Índice general

1. INTRODUCCIÓN 25
1.1 Flora 25
1.2 Mamíferos 25
1.3 Avifauna 26
1.4 Herpetofauna 26
1.5 Entomofauna 27
1.6 Ictiofauna 28
1.7 Macroinvertebrados acuáticos 29
2. OBJETIVOS 30
2.1 GENERAL 30
2.1.1. Flora 30
2.1.2. Mamíferos 30
2.1.3. Avifauna 30
2.1.4. Herpetofauna 30
2.1.5. Entomofauna 30
2.1.6. Ictiofauna 30
2.1.7. Macrobentos 30
2.2 ESPECÍFICOS 30
2.2.1. Flora 30
2.2.2. Mamíferos 30
2.2.3. Avifauna 31
2.2.4. Herpetofauna 31
2.2.5. Entomología 31
2.2.6. Ictiofauna 31
2.2.7. Macrobentos 31
3. ÁREA DE ESTUDIO 32
3.1 Bosque siempreverde de tierras bajas 32
3.1.1. Flora característica: 33
3.1.2. Cuerpos de agua: 33
4. FLORA 35
4.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 35
4.1.1. Trabajo de Campo 35
4.1.2. Sitios de muestreo 35
4.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 36
4.1.3.1. Puntos cuantitativos 36
4.1.3.1.1 Plataforma A, Punto de muestreo PMF-1 36
4.1.3.1.2 Plataforma A Zona de lodos y ripios, Punto de muestreo PMF-2 36
4.1.3.1.3 Plataforma A Vía de acceso, Punto de muestreo PMF-3 37
4.1.3.1.4 Plataforma B, Punto de muestreo PMF-4 38
4.1.3.1.5 Plataforma B Vía de acceso, Punto de muestreo PMF-5 38
4.1.3.1.6 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-6 39
4.1.3.1.7 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-7 Vía de acceso 40
4.1.3.1.8 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-8 Vía de acceso 40
4.1.4. Levantamiento de información 41
4.1.4.1. Muestreo cuantitativo: 41
4.1.4.2. Fase de Gabinete 42
4.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 43
4.1.5.1. Análisis Cuantitativo 43
4.1.5.1.1 Composición 43
4.1.5.1.2 Riqueza 43
4.1.5.1.3 Abundancia absoluta 43
4.1.5.1.4 Abundancia relativa 43
4.1.5.1.5 Gráfico de rango/ abundancia 43
4.1.5.1.6 Rareza de especies en relación con la abundancia 43
4.1.5.1.7 Área Basal (AB) 44
4.1.5.1.8 Volumen total (Romahn & Ramirez, 2010) 44
4.1.5.1.9 Índice de Valor de Importancia (IVI) 44
4.1.5.1.10 Densidad relativa (DR) 44
4.1.5.1.11 Dominancia relativa (DMR) 44
4.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 45
4.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H') 45
4.1.6.2. Shannon max 45
4.1.6.3. Índice de Simpson (D) 45

4.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 45
4.1.7.1. Curva de acumulación de especies 46
4.1.7.2. Estimador Chao 1 46
4.1.7.3. Esfuerzo de muestreo 46
4.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 47
4.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J) 47
4.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis 48
4.1.8.3. Análisis de conglomerados 48
4.1.9. Aspectos ecológicos 48
4.1.9.1. Distribución vertical: 48
4.1.9.2. Distribución diamétrica: 48
4.1.9.3. Uso del recurso: 48
4.1.9.4. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies: 48
4.1.9.5. Endemismo: 48
4.1.9.6. Sensibilidad de especies: 49
4.1.9.7. Especies Indicadoras: 49
4.1.9.8. Áreas sensibles 50
4.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 51
4.2.1. Estado actual del área de influencia 51
4.2.2. Análisis general cuantitativo 52
4.2.2.1. Resultados de composición 52
4.2.2.1.1 Riqueza 52
4.2.2.1.2 Abundancia relativa 58
4.2.2.1.3 Curva de rango/abundancia/ Whittaker 58
4.2.2.1.4 Rareza de individuos 59
4.2.2.1.5 Área basal -Volumen total y comercial del área 62
4.2.2.1.6 Índice valor de importancia 63
4.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha 66
4.2.2.2.1 Índice de Shannon y Dominancia de Simpson 66
4.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 67
4.2.2.3.1 Curva de acumulación e Índice de Chao 1 67
4.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta 67
4.2.2.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard 67
4.2.2.4.2 Distancia de Bray-Curtis 68
4.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo 69
4.2.2.5.1 PMF-1 Plataforma A 69
4.2.2.5.2 PMF-2 Zona de lodos y ripios 76
4.2.2.5.3 PMF-3 Vía de acceso 81
4.2.2.5.4 PMF-4 Plataforma B 85
4.2.2.5.5 PMF-5 Vía de acceso Plataforma B 90
4.2.2.5.6 PMF-6 Plataforma C 94
4.2.2.5.7 PMF-7 Vía de acceso Plataforma C 100
4.2.2.5.8 PMF-8 Vía de acceso, Plataforma C 105
4.2.3. Resumen de resultados cuantitativos 109
4.2.4. Aspectos ecológicos 113
4.2.4.1. Distribución vertical 113
4.2.4.2. Distribución diamétrica 114
4.2.4.3. Estado de conservación y endemismo 115
4.2.4.4. Especies sensibles 118
4.2.4.5. Especies indicadoras 123
4.2.4.6. Uso del recurso 124
4.2.5. Resumen de aspectos ecológicos 128
4.3 DISCUSIÓN 133
4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 135
5. MAMÍFEROS 139
5.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 139
5.1.1. Trabajo de Campo 139
5.1.2. Sitios de muestreo 139
5.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 140
5.1.3.1. PMM-1 Plataforma A 140
5.1.3.2. PMM-2 Zona de lodos y ripios 141
5.1.3.3. PMM-3 Vía de acceso hacia Plataforma A 142
5.1.3.4. PMM-4 Plataforma B 142
5.1.3.5. PMM-5 Vía de acceso hacia Plataforma B 143

5.1.3.6. PMM-6 Plataforma C 144
5.1.3.7. PMM-7 Vía de acceso hacia Plataforma C 144
5.1.3.8. PMM-8 Vía de acceso hacia Plataforma C 145
5.1.4. Levantamiento de información 145
5.1.4.1. Muestreo cuantitativo 145
5.1.4.1.1 Trampas Sherman y Tomahawk 145
5.1.4.1.2 Captura Mediante Redes de Neblina 146
5.1.4.2. Muestreo Cualitativo 147
5.1.4.2.1 Transecto de Observación Directa e Indirecta 147
5.1.4.2.2 Entrevistas 148
5.1.4.2.3 Fuentes de Información 149
5.1.4.2.4 Metodología de Identificación de Especies 149
5.1.4.2.5 Fase de gabinete 149
5.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 149
5.1.5.1. Riqueza 149
5.1.5.2. Abundancia absoluta 149
5.1.5.3. Rareza de especies 149
5.1.5.4. Abundancia relativa 150
5.1.5.5. Gráfico de rango/abundancia 150
5.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 150
5.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H') 150
5.1.6.2. Shannon max 151
5.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson 151
5.1.6.4. Índice de Margalef 151
5.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 151
5.1.7.1. Curva de acumulación de especies 151
5.1.7.2. Índices de Chao1 152
5.1.7.3. Estimador Chao 2 152
5.1.7.4. Esfuerzo de Muestreo 152
5.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 153
5.1.8.1. Índices de similitud 153
5.1.8.2. Coeficiente de similitud de Jaccard (Ij) 153
5.1.8.3. Distancia de Bray-Curtis 153
5.1.8.4. Conglomerados (clúster) 154
5.1.9. Aspectos ecológicos 154
5.1.9.1. Gremio trófico 154
5.1.9.2. Patrón de actividad o hábito 154
5.1.9.3. Distribución Vertical 154
5.1.9.4. Estados de conservación de las Especies 154
5.1.9.5. Sociabilidad 154
5.1.9.6. Especies Endémicas 154
5.1.9.7. Especies sensibles 154
5.1.9.8. Uso del Recurso 155
5.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 156
5.2.1. Estado actual del área de influencia 156
5.2.2. Análisis general 156
5.2.2.1. Riqueza General 156
5.2.3. Análisis cualitativo 159
5.2.3.1. Riqueza 159
5.2.3.2. Curva de Acumulación de Especies e Índice Chao 2 160
5.2.3.3. Análisis de Similitud 160
5.2.4. Análisis cuantitativo 161
5.2.4.1. Resultados de composición 161
5.2.4.1.1 Riqueza 161
5.2.4.1.2 Abundancia Absoluta y rareza 162
5.2.4.1.3 Abundancia relativa 163
5.2.4.2. Estimadores de Diversidad Alpha 165
5.2.4.2.1 Índice de diversidad de Shannon y Dominancia de Simpson 165
5.2.4.2.2 Comparación de índices general 165
5.2.4.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 166
5.2.4.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1 166
5.2.4.4. Estimadores de Diversidad Beta 166
5.2.4.4.1 Índice de Similitud de Jaccard 166
5.2.4.4.2 Índice de Bray-Curtis 167

5.2.4.5. Análisis por punto cuantitativo 168
5.2.4.5.1 PMM-1/Plataforma A 168
5.2.4.5.2 PMM-2, Zona de lodos y ripios 171
5.2.4.5.3 PMM-3, vía de acceso Plataforma A 174
5.2.4.5.4 PMM-4, Plataforma B 177
5.2.4.5.5 PMM-6, Plataforma C 182
5.2.4.5.6 PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 185
5.2.4.5.7 PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 188
5.2.5. Resumen de resultados cuantitativos 191
5.2.6. Aspectos ecológicos 192
5.2.6.1. Gremio trófico 192
5.2.6.2. Hábito 195
5.2.6.3. Distribución vertical 197
5.2.6.4. Sociabilidad 199
5.2.6.5. Estado de conservación y endemismo 202
5.2.6.6. Especies sensibles 204
5.2.6.7. Áreas sensibles 206
5.2.6.8. Especies bioindicadoras 206
5.2.6.9. Uso del recurso 208
5.2.7. Resumen de aspectos ecológicos 209
5.3 DISCUSIÓN 213
5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 215
6. AVIFAUNA 218
6.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 218
6.1.1. Trabajo de Campo 218
6.1.2. Sitios de muestreo 218
6.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 223
6.1.3.1. PMA-01, Plataforma A, Comunidad San Vicente-Palanda 2 223
6.1.3.2. PMA-02- Zona de Lodos y Ripios Comunidad San Vicente-Palanda 2 224
6.1.3.3. PMA-03, Vía de acceso San Vicente-Palanda 2 225
6.1.3.4. PMA-04, Plataforma B-Comunidad 24 de Agosto 225
6.1.3.5. PMA-05, Vía de acceso hacia Plataforma B, comunidad 24 de Agosto 226
6.1.3.6. PMA-06, Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes: 227
6.1.3.7. PMA-07, Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes: 228
6.1.3.8. PMA-08, Vía de acceso, Comunidad Nuevos Horizontes: 228
6.1.4. Levantamiento de información 229
6.1.4.1. Muestreos Cuantitativos 229
6.1.4.1.1 Registros audiovisuales en punto de radio fijo 229
6.1.4.1.2 Registros de Vocalizaciones 230
6.1.4.1.3 Redes de Neblina 231
6.1.4.1.4 Registros Fotográficos 231
6.1.4.1.5 Entrevistas Informales 232
6.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 232
6.1.5.1. Riqueza 232
6.1.5.2. Abundancia Absoluta 232
6.1.5.3. Abundancia Relativa 232
6.1.5.4. Rareza según la abundancia 233
6.1.5.5. Curva de rango-abundancia 233
6.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 233
6.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H') 233
6.1.6.2. Shannon max 233
6.1.6.3. Índice de dominancia Simpson 234
6.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 234
6.1.7.1. Curva de Acumulación de especies 234
6.1.7.2. Estimador Chao-1 234
6.1.7.3. Estimador Chao 2 234
6.1.7.4. Esfuerzo de Muestreo 235
6.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 244
6.1.8.1. Índice de Jaccard 244
6.1.8.2. Índice de similitud de Bray-Curtis 244
6.1.8.3. Análisis de agrupamiento 244
6.1.9. Aspectos ecológicos 244
6.1.9.1. Nicho Trófico 244
6.1.9.2. Hábito y Distribución Vertical 245

6.1.9.3. Sociabilidad 245
6.1.9.4. Especies migratorias 245
6.1.9.5. Endemismo 245
6.1.9.6. Estado de Conservación 245
6.1.9.7. Sensibilidad de las Especies 247
6.1.9.8. Especies Indicadoras 247
6.1.9.9. Uso del Recurso 247
6.1.9.10. Áreas sensibles 247
6.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 248
6.2.1. Estado actual del área de influencia 248
6.2.2. Análisis general cuantitativo 249
6.2.2.1. Resultados de composición 249
6.2.2.1.1 Riqueza 249
6.2.2.1.2 Abundancia Absoluta 250
6.2.2.1.3 Abundancia Relativa y Rareza 251
6.2.2.1.4 Curva de rango-abundancia 256
6.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha 258
6.2.2.2.1 Índice de Shannon Wiener 258
6.2.2.2.2 Índice de Simpson 258
6.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 258
6.2.2.3.1 Curva de Acumulación de Especies y Estimadores de la riqueza Chao 1 y Chao 2 258
6.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta 259
6.2.2.4.1 Índice de Similitud de Jaccard 259
6.2.2.4.2 Distancia de Bray Curtis 260
6.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo 262
6.2.2.5.1 PMA-01 Plataforma A, San Vicente Palanda 2 262
6.2.2.5.2 PMA-02 Zona de Lodos y Ripios Plataforma A 269
6.2.2.5.3 PMA-03 Vía de acceso hacia Plataforma A 277
6.2.2.5.4 PMA-04 Plataforma B 284
6.2.2.5.5 PMA-05 Vía de acceso hacia Plataforma B 291
6.2.2.5.6 PMA-06 Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes 298
6.2.2.5.7 PMA-07 Vía de acceso hacia Plataforma C 303
6.2.2.5.8 PMA-08 Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes 311
6.2.3. Resumen de Resultados Cuantitativos 318
6.2.4. Aspectos ecológicos 319
6.2.4.1. Nicho trófico 319
6.2.4.2. Hábito y Distribución vertical 320
6.2.4.3. Sociabilidad 321
6.2.4.4. Estado de conservación y endemismo 321
6.2.4.5. Especies migratorias 324
6.2.4.6. Sensibilidad de especies 325
6.2.4.7. Especies Indicadoras 327
6.2.4.8. Áreas sensibles 334
6.2.4.9. Uso del recurso 334
6.2.5. Resumen de aspectos ecológicos 336
6.3 DISCUSIÓN 344
6.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 346
7. HERPETOFAUNA 351
7.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 351
7.1.1. Trabajo de Campo 351
7.1.2. Sitios de muestreo 351
7.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 351
7.1.3.1. Plataforma A (PMH-01): Comunidad San Vicente-Palanda 2 351
7.1.3.2. Zona de lodos y ripios (PMH-02): 352
7.1.3.3. Vía de acceso a la plataforma A (PMH-03): 353
7.1.3.4. Plataforma B (PMH-04) 353
7.1.3.5. Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05): 354
7.1.3.6. Plataforma C (PMH-06): 354
7.1.3.7. Vía de acceso a la plataforma C (PMH-07): 355
7.1.3.8. Vía de acceso a la plataforma C (PMH-08): 356
7.1.4. Levantamiento de información 356
7.1.4.1. Registros por encuentros visuales (REV) 357
7.1.4.2. Registro de información 358
7.1.4.3. Manipulación y preservación de individuos 358

7.1.4.4. Trabajo de Laboratorio 358
7.1.4.5. Procesamiento y Análisis de Datos 359
7.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 359
7.1.5.1. Riqueza de Especies 359
7.1.5.2. Abundancia Absoluta 359
7.1.5.3. Rareza de especies en función de la abundancia 359
7.1.5.4. Abundancia Relativa 359
7.1.5.5. Gráfico Rango/Abundancia 360
7.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 360
7.1.6.1. Índice de Shannon (H') 360
7.1.6.2. Shannon max 360
7.1.6.3. Índice de Simpson (D) 360
7.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 361
7.1.7.1. Curva de acumulación de especies 361
7.1.7.2. Índice de Chao 1 361
7.1.7.3. Índice de Chao 2 361
7.1.7.4. Esfuerzo de muestreo 361
7.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 362
7.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J) 362
7.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis 362
7.1.8.3. Análisis de conglomerados 363
7.1.9. Aspectos ecológicos 363
7.1.9.1. Gremio trófico 363
7.1.9.2. Distribución vertical (estrato) 363
7.1.9.3. Hábito o actividad 363
7.1.9.4. Modos reproductivos 363
7.1.9.5. Estado de conservación y endemismo 364
7.1.9.6. Sensibilidad de especies 365
7.1.9.7. Especies indicadoras 365
7.1.9.8. Uso del recurso 365
7.1.9.9. Áreas sensibles 365
7.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 366
7.2.1. Estado actual del área de influencia 366
7.2.2. Análisis general 367
7.2.2.1. Riqueza general 367
7.2.3. Análisis cualitativo 370
7.2.3.1. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2 370
7.2.4. Análisis cuantitativo 371
7.2.4.1. Resultados de composición 371
7.2.4.1.1 Riqueza general cuantitativa 371
7.2.4.1.2 Abundancia Absoluta y Rareza 374
7.2.4.1.3 Abundancia relativa 376
7.2.4.2. Estimadores de Diversidad Alpha 379
7.2.4.2.1 Índice de Shannon (H') 379
7.2.4.2.2 Índice de Dominancia de Simpson (D) 379
7.2.4.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 380
7.2.4.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1 380
7.2.4.4. Estimadores de Diversidad Beta 381
7.2.4.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard y análisis de conglomerados 381
7.2.4.4.2 Distancia de Bray-Curtis y análisis de conglomerados 383
7.2.4.5. Análisis por punto cuantitativo 384
7.2.4.5.1 Plataforma A (PMH-01) 384
7.2.4.5.2 Zona de lodos y ripios (PMH-02) 387
7.2.4.5.3 Vía de acceso a Plataforma A (PMH-03) 391
7.2.4.5.4 Plataforma B (PMH-04) 395
7.2.4.5.5 Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05) 400
7.2.4.5.6 Plataforma C (PMH-06) 403
7.2.4.5.7 Vía de acceso a Plataforma C (PMH-07) 408
7.2.4.5.8 Vía de acceso a Plataforma C (PMH-08) 412
7.2.5. Resumen de resultados cuantitativos 415
7.2.6. Aspectos ecológicos 417
7.2.6.1. Gremio trófico 417
7.2.6.2. Distribución vertical 419
7.2.6.3. Hábito 421

7.2.6.4. Modos reproductivos 423
7.2.6.5. Estado de conservación y endemismo 425
7.2.6.6. Especies sensibles 428
7.2.6.7. Áreas sensibles 430
7.2.6.8. Especies bioindicadoras 430
7.2.6.9. Especies de interés científico o importantes 431
7.2.6.10. Uso del recurso 431
7.2.7. Resumen de aspectos ecológicos 432
7.3 DISCUSIÓN 437
7.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 438
8. ENTOMOFAUNA 441
8.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 441
8.1.1. Trabajo de Campo 441
8.1.2. Sitios de muestreo 441
8.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 441
8.1.3.1. PME-01 Plataforma A 441
8.1.3.2. PME-02 Zona de lodos y ripios 442
8.1.3.3. PME-03 Vía de acceso a Plataforma A 443
8.1.3.4. PME-04 Plataforma B 443
8.1.3.5. PME-05 Vía de acceso a Plataforma B 444
8.1.3.6. PME-06 Plataforma C 445
8.1.3.7. PME-07 Vía de acceso a Plataforma C 445
8.1.3.8. PME-08 Vía de acceso a Plataforma C 446
8.1.4. Levantamiento de información 447
8.1.4.1. Trampas vivas Pitfall para escarabajos copronecrófagos 447
8.1.4.2. Trampas Van Someren Rydon para Lepidópteros 448
8.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 449
8.1.5.1. Composición 449
8.1.5.2. Riqueza 449
8.1.5.3. Abundancia absoluta 449
8.1.5.4. Abundancia relativa 449
8.1.5.5. Gráfico de rango/abundancia 449
8.1.5.6. Rareza de especies 449
8.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 449
8.1.6.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener 449
8.1.6.2. Shannon max 450
8.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson 450
8.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 450
8.1.7.1. Curva de acumulación de especies 450
8.1.7.2. Estimador Chao 1 450
8.1.7.3. Estimador Chao 2 451
8.1.7.4. Estimador Jacknife 1 451
8.1.7.5. Esfuerzo de muestreo 451
8.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 452
8.1.8.1. Coeficiente de Similitud de Jaccard 452
8.1.8.2. Distancia de Bray Curtis (Bray & Curtis, 1957) 452
8.1.9. Aspectos ecológicos 453
8.1.9.1. Gremio alimenticio 453
8.1.9.2. Nicho trófico 453
8.1.9.3. Distribución vertical 453
8.1.9.4. Patrón de actividad o hábito 453
8.1.9.5. Evaluación del estado de conservación de las especies 453
8.1.9.6. Sociabilidad 453
8.1.9.7. Endemismo 453
8.1.9.8. Especies indicadoras 453
8.1.9.9. Especies migratorias 453
8.1.9.10. Sensibilidad de especies 453
8.1.9.11. Áreas sensibles 454
8.1.9.12. Uso del recurso 454
8.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 455
8.2.1. Estado actual del área de influencia 455
8.2.2. Análisis general cuantitativo 456
8.2.2.1. Resultados de composición 456
8.2.2.1.1 Riqueza y abundancia de lepidópteros 459

8.2.2.2. Gráfico de rango/abundancia 463
8.2.2.2.1 Coleoptera 463
8.2.2.2.2 Lepidoptera 464
8.2.2.3. Rareza de especies 467
8.2.2.3.1 Coleoptera 467
8.2.2.3.2 Lepidoptera 469
8.2.2.4. Estimadores de Diversidad Alpha 471
8.2.2.4.1 Coleoptera 471
8.2.2.4.2 Lepidoptera 472
8.2.2.5. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 473
8.2.2.5.1 Coleóptera 473
8.2.2.5.2 Lepidóptera 474
8.2.2.6. Estimadores de Diversidad Beta 474
8.2.2.6.1 Coleoptera 474
8.2.2.6.2 Lepidoptera 476
8.2.2.7. Análisis por punto cuantitativo 478
8.2.2.7.1 PME-01 Plataforma A 478
8.2.2.7.2 PME-02, Zona de lodos y ripios 484
8.2.2.7.3 PME-03 Vía de acceso a Plataforma A 489
8.2.2.7.4 PME-04, Plataforma B 494
8.2.2.7.5 PME-05 Vía de Acceso a Plataforma B 500
8.2.2.7.6 PME-06 Plataforma C 506
8.2.2.7.7 PME-07 Vía de acceso a Plataforma C 512
8.2.2.7.8 PME-08 Vía de acceso a Plataforma C 518
8.2.3. Resumen de resultados cuantitativos 523
8.2.3.1. Gremio trófico 525
8.2.3.2. Nicho trófico 529
8.2.3.3. Distribución vertical 530
8.2.3.4. Hábito 530
8.2.3.5. Estado de conservación y endemismo 532
8.2.3.6. Endemismo 532
8.2.3.7. Especies sensibles 532
8.2.3.8. Áreas sensibles 537
8.2.3.9. Especies bioindicadoras 537
8.2.3.10. Especies migratorias 538
8.2.3.11. Sociabilidad 538
8.2.3.12. Uso del recurso 538
8.2.4. Resumen de Aspectos Ecológicos 539
8.2.4.1. Coleoptera 539
8.2.4.2. Lepidoptera 541
8.3 DISCUSIÓN 543
8.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 545
8.4.1. Coleoptera 546
8.4.2. Lepidoptera 548
9. ICTIOFAUNA 551
9.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 551
9.1.1. Trabajo de Campo 551
9.1.2. Sitios de muestreo 551
9.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 553
9.1.3.1. PM 01-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B: 553
9.1.3.2. PM 02-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B: 553
9.1.3.3. PM 03-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B: 554
9.1.3.4. PM 04-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B: 555
9.1.3.5. PM 05-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B: 555
9.1.3.6. PM 06-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B: 556
9.1.3.7. PM 07-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A: 557
9.1.3.8. PM 08-ICT Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A: 557
9.1.3.9. PM 09-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A: 558
9.1.3.10. PM 10-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C: 559
9.1.3.11. PM 11-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C: 559
9.1.3.12. PM 12-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C: 560
9.1.3.13. PM 13-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C: 561
9.1.3.14. PM 14-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C: 561
9.1.4. Levantamiento de información 562

9.1.4.1. Técnica de muestreo mediante Red de Arrastre: 562
9.1.4.2. Técnica de muestreo de Atarraya: 563
9.1.4.3. Técnica de muestreo mediante Anzuelos: 564
9.1.4.4. Técnica de muestreo mediante Red manual: 564
9.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 565
9.1.5.1. Riqueza de Especies 565
9.1.5.2. Abundancia Absoluta 565
9.1.5.3. Rareza en función de la abundancia 565
9.1.5.4. Abundancia Relativa 566
9.1.5.5. Gráfico Rango/Abundancia 566
9.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 566
9.1.6.1. Índice de Shannon (H') 566
9.1.6.2. Shannon max 566
9.1.6.3. Índice de Simpson (D) 567
9.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 567
9.1.7.1. Curva de acumulación de especies 567
9.1.7.2. Índice de Chao 1 567
9.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 568
9.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J) 568
9.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis 569
9.1.8.3. Análisis de conglomerados 569
9.1.9. Aspectos ecológicos 569
9.1.9.1. Gremio o Nicho Trófico 569
9.1.9.2. Distribución Vertical 570
9.1.9.3. Hábito y Patrón de Actividad 570
9.1.9.4. Sociabilidad 570
9.1.9.5. Estado de conservación y endemismo 570
9.1.9.6. Endemismo 570
9.1.9.7. Especies Sensibles 571
9.1.9.8. Especies Indicadoras 571
9.1.9.9. Especies migratorias 571
9.1.9.10. Uso de recurso 572
9.1.9.11. Áreas sensibles 572
9.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 573
9.2.1. Estado actual del área de influencia 573
9.2.2. Análisis general cuantitativo 573
9.2.2.1. Resultados de composición 573
9.2.2.1.1 Riqueza general cuantitativa 573
9.2.2.1.2 Abundancia Total 575
9.2.2.1.3 Abundancia Relativa y rareza 575
9.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha 578
9.2.2.2.1 Índice de Shannon (H') 578
9.2.2.2.2 Índice de Dominancia de Simpson (D) 578
9.2.2.2.3 Tendencia de Dominancia-Abundancia-Diversidad 579
9.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 580
9.2.2.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1 580
9.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta 581
9.2.2.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard y análisis de conglomerados 581
9.2.2.4.2 Distancia de Bray-Curtis y análisis de conglomerados 583
9.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo 583
9.2.2.5.1 PM 01-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 583
9.2.2.5.2 PM 02-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 585
9.2.2.5.3 PM 03-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 585
9.2.2.5.4 PM 04-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 585
9.2.2.5.5 PM 05-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 587
9.2.2.5.6 PM 06-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 588
9.2.2.5.7 PM 07-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A 590
9.2.2.5.8 PM 08-ICT Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A 592
9.2.2.5.9 PM 09-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A 593
9.2.2.5.10 PM 10-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 595
9.2.2.5.11 PM 11-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 596
9.2.2.5.12 PM 12-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 598
9.2.2.5.13 PM 13-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 599
9.2.2.5.14 PM 14-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 601

9.2.3. Resumen de resultados cuantitativos. 602
9.2.4. Aspectos ecológicos 604
9.2.4.1. Gremio trófico 604
9.2.4.2. Distribución vertical 605
9.2.4.3. Hábito 606
9.2.4.4. Sociabilidad 607
9.2.4.5. Estado de conservación y endemismo 608
9.2.4.6. Endemismo 609
9.2.4.7. Especies sensibles 610
9.2.4.8. Especies bioindicadoras 611
9.2.4.9. Especies migratorias 612
9.2.4.10. Uso del recurso 613
9.2.4.11. Áreas sensibles 617
9.3 DISCUSIÓN 618
9.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 619
10. MACROBENTOS 625
10.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA 625
10.1.1. Trabajo de Campo 625
10.1.2. Sitios de muestreo 625
10.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo 625
10.1.3.1. PMB-01 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B: 625
10.1.3.2. PMB-02 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 626
10.1.3.3. PMB-03 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 627
10.1.3.4. PMB-04 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 627
10.1.3.5. PMB-05 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 628
10.1.3.6. PMB-06 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 629
10.1.3.7. PMB-07 Comunidad San Vicente, Plataforma A 629
10.1.3.8. PMB-08 Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A 630
10.1.3.9. PMB-09 Comunidad San Vicente, Plataforma A 631
10.1.3.10. PMB-10 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C: 631
10.1.3.11. PMB-11 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 632
10.1.3.12. PMB-12 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 633
10.1.3.13. PMB-13 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 633
10.1.3.14. PME-14 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 634
10.1.4. Levantamiento de información 635
10.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados 636
10.1.5.1. Riqueza 636
10.1.5.2. Abundancia absoluta 636
10.1.5.3. Abundancia relativa 636
10.1.5.4. Gráfico de rango/abundancia 636
10.1.5.5. Rareza de especies 636
10.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha 636
10.1.6.1. Índice de Diversidad de Shannon 636
10.1.6.2. Shannon max 637
10.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson 637
10.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 637
10.1.7.1. Curva de acumulación de especies 637
10.1.7.2. Estimador Chao 1 637
10.1.7.3. Estimador Chao 2 637
10.1.7.4. Estimador Jacknife 1 638
10.1.7.5. Esfuerzo de muestreo 638
10.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud) 639
10.1.8.1. Coeficiente de Similitud de Jaccard 639
10.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis 639
10.1.9. Índices de Conservación 639
10.1.9.1. BMWP/Col 639
10.1.9.2. EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) 640
10.1.10. Aspectos ecológicos 641
10.1.10.1. Gremio alimenticio 641
10.1.10.2. Nicho Trófico 641
10.1.10.3. Distribución Vertical u Horizontal 641
10.1.10.4. Patrón de Actividad 641
10.1.10.5. Uso del recurso 641
10.1.10.6. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies 641

10.1.10.7. Endemismo 641
10.1.10.8. Sensibilidad de especies 641
10.1.10.9. Sociabilidad 642
10.1.10.10. Especies Indicadoras 642
10.1.10.11. Especies migratorias 642
10.1.10.12. Áreas sensibles 642
10.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS 643
10.2.1. Estado actual del área de influencia 643
10.2.2. Análisis general 644
10.2.2.1. Composición 644
10.2.2.2. Riqueza 646
10.2.2.3. Abundancia absoluta 647
10.2.2.4. Abundancia relativa 648
10.2.2.5. Gráfico de rango-abundancia 649
10.2.2.6. Rareza de especies 650
10.2.2.7. Estimadores de Diversidad Alpha 651
10.2.2.7.1 Índice de Diversidad de Shannon 651
10.2.2.7.2 Dominancia de Simpson 652
10.2.2.8. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies 652
10.2.2.8.1 Curva de acumulación de especies e índices de Chao 652
10.2.2.9. Estimadores de Diversidad Beta 653
10.2.2.9.1 Coeficiente de Similitud de Jaccard 653
10.2.2.9.2 Distancia de Bray-Curtis 654
10.2.2.10. Índices de Conservación 655
10.2.2.10.1 Índice BMWP/Col 655
10.2.2.10.2 Índice EPT 656
10.2.2.10.3 Comparativa de índices de conservación. 656
10.2.2.11. Análisis por punto cuantitativo 656
10.2.2.11.1 PMB-01 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 656
10.2.2.11.2 PMB-02 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 658
10.2.2.11.3 PMB-03 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 661
10.2.2.11.4 PMB-04 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 662
10.2.2.11.5 PMB-05 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B 665
10.2.2.11.6 PMB-06 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B 666
10.2.2.11.7 PMB-07 Comunidad San Vicente, Plataforma A 669
10.2.2.11.8 PMB-08 Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A 671
10.2.2.11.9 PMB-09 Comunidad San Vicente, Plataforma A 673
10.2.2.11.10 PMB-10 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 675
10.2.2.11.11 PMB-11 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 677
10.2.2.11.12 PMB-12 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C 678
10.2.2.11.13 PMB-13 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 679
10.2.2.11.14 PMB-14 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C 681
10.2.2.12. Resumen de Resultados Cuantitativos 685
10.2.3. Aspectos ecológicos 689
10.2.3.1. Gremio alimenticio 689
10.2.3.2. Nicho trófico y distribución vertical 691
10.2.3.3. Hábito 693
10.2.3.4. Sociabilidad 694
10.2.3.5. Estado de conservación y endemismo 694
10.2.3.6. Sensibilidad de especies 694
10.2.3.7. Áreas sensibles 698
10.2.3.8. Especies bioindicadoras 698
10.2.3.9. Uso del recurso 698
10.2.3.10. Resumen de Aspectos Ecológicos 699
10.3 DISCUSIÓN 703
10.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 705

Índice de tablas

Tabla 1. Cobertura vegetal del área correspondiente al proyecto, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 34
Tabla 2. Sitios de muestreo de flora en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 35
Tabla 3. Rangos de interpretación de diversidad. 45
Tabla 4. Esfuerzo de muestreo estandarizado Flora para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 46
Tabla 5. Ubicación y área de esfuerzo de muestreo para parcelas 47
Tabla 6. Criterios de sensibilidad para las especies 49
Tabla 7. Criterios de sensibilidad para las especies de flora 49
Tabla 8. Listado de especies registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 52
Tabla 9. Rareza de especies del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 59
Tabla 10. Tabla general de área basal, volumen comercial y total del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 62
Tabla 11. Índice de valor de Importancia (IVI) general Bloque 64-Palanda Yuca Sur 63
Tabla 12. Resultados Índices de diversidad general para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 66
Tabla 13. Resultados Índices de diversidad general para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 66
Tabla 14. Índice de similitud de Jaccard 67
Tabla 15. Resultados obtenidos con el índice de similitud de Bray Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur ... 69
Tabla 16. Rareza de especies PMF-1, Plataforma A 71
Tabla 17. Resumen del Índice de valor de importancia (IVI) de las especies registradas en PMF-1 73
Tabla 18. Estructura vertical PMF-1 76
Tabla 19. Rareza de especies PMF-2 77
Tabla 20. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-2, zona de lodos y ripios 79
Tabla 21. Estructura vertical PMF-2 80
Tabla 22. Rareza de especies PMF-3, vía de acceso 82
Tabla 23. Resumen del Índice de valor de importancia (IVI) de las especies registradas en PMF-3 84
Tabla 24. Estructura vertical PMF-3 85
Tabla 25. Rareza de especies PMF-4, Plataforma B 86
Tabla 26. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-4, Plataforma B 88
Tabla 27. Estructura vertical PMF-4 89
Tabla 28. Rareza de especies PMF-5, vía de acceso Plataforma B 91
Tabla 29. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-5 93
Tabla 30. Estructura vertical PMF-5 94
Tabla 31. Rareza de especies PMF-6, Plataforma C 96
Tabla 32. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-6, Plataforma C 98
Tabla 33. Estructura vertical PMF-6 99
Tabla 34. Rareza de especies PMF-7, vía de acceso Plataforma C 101
Tabla 35. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-7, vía de acceso Plataforma C 103
Tabla 36. Estructura vertical PMF-7 105
Tabla 37. Rareza de especies PMF-8, vía de acceso Plataforma C 106
Tabla 38. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-8, vía de acceso Plataforma C 108
Tabla 39. Estructura vertical PMF-8 109
Tabla 40. Resumen de resultados cuantitativos por punto de muestreo 109
Tabla 41. Estructura vertical total Bloque 64-Palanda Yuca Sur 113
Tabla 42. Estado de conservación según IUCN, Libro rojo y CITES 115
Tabla 43. Criterios de sensibilidad para las especies de flora dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 119
Tabla 44. Sensibilidad de especies de flora Bloque 64-Palanda Yuca Sur 119
Tabla 45. Especies indicadoras Bloque 64-Palanda Yuca Sur 123
Tabla 46. Uso del recurso las especies de flora del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 124
Tabla 47. Resumen de aspectos ecológicos 128
Tabla 48. Datos recopilados del componente Flora 137
Tabla 49. Sitios de Muestreo del Componente de Mastofauna en el Boque 64-Palanda 139
Tabla 50. Esfuerzo de Muestreo Estandarizado en el Bloque 64-Palanda 152
Tabla 51. Número de especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 156
Tabla 52. Especies de Mamíferos Registrados por Métodos Cualitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 159
Tabla 53. Riqueza de Mastofauna Registrados por Métodos Cuantitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 161
Tabla 54. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 162
Tabla 55. Abundancia Relativa de Individuos registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 163
Tabla 56. Resultado del Índice de Diversidad para el Análisis Global en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 165
Tabla 57. Valores estadísticos cuantitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 166
Tabla 58. Matriz de Similitud según el Índice de Bray-Curtis en los diferentes puntos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 167
Tabla 59. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-1, Plataforma A 168
Tabla 60. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-1, Plataforma A 168
Tabla 61. Curva de Dominancia de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-1 169

Tabla 62. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-1, Palanda A 170
Tabla 63. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-2, zonas de lodos y ripios 171
Tabla 64. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-2, zona de lodos y ripios 171
Tabla 65. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-2, zona de lodos y ripios 172
Tabla 66. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-2, zona de lodos y ripios 173
Tabla 67. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-3, vía de acceso Plataforma A 174
Tabla 68. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-3, vía de acceso hacia Plataforma A 174
Tabla 69. Curva de Dominancia de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-3 175
Tabla 70. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-3, vía de acceso hacia Plataforma A 176
Tabla 71. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-4, Plataforma B 177
Tabla 72. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-4, Plataforma B 177
Tabla 73. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-4, Plataforma B 178
Tabla 74. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-4, Plataforma B 179
Tabla 75. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-5, vía de acceso Plataforma B 179
Tabla 76. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-5, vía de acceso hacia Plataforma B 180
Tabla 77. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-5, vía de acceso Plataforma B 180
Tabla 78. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-5, vía de acceso Plataforma B 181
Tabla 79. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-6, Plataforma C 182
Tabla 80. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-6, Plataforma C 183
Tabla 81. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-6, Plataforma C 183
Tabla 82. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-6, Plataforma C 185
Tabla 83. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 185
Tabla 84. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 186
Tabla 85. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 186
Tabla 86. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 187
Tabla 87. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 188
Tabla 88. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 188
Tabla 89. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 189
Tabla 90. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 190
Tabla 91. Resumen de Resultados de las Especies Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 191
Tabla 92. Gremio Trófico de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 193
Tabla 93. Hábitos de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 195
Tabla 94. Distribución Vertical de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 197
Tabla 95. Sociabilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 200
Tabla 96. Estado de Conservación de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 202
Tabla 97. Sensibilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 204
Tabla 98. Áreas de sensibilidad en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 206
Tabla 99. Especies Indicadoras de Mastofauna en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 207
Tabla 100. Resumen de aspectos ecológicos de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 209
Tabla 101. Datos recopilados del componente Mastofauna 216
Tabla 102. Sitios de muestreo avifauna, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 218
Tabla 103. Interpretación de los rangos de diversidad 233
Tabla 104. Esfuerzo de muestreo estandarizado, levantamiento de información Bloque 64-Palanda Yuca Sur 235
Tabla 105. Ubicación y distancia de esfuerzo de muestreo para transectos y recorridos 237
Tabla 106. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en ocho sitios de muestreo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 249
Tabla 107. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en ocho sitios de muestreo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 250
Tabla 108. Aves registradas en ocho sitios de muestreo durante la fase de campo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 251
Tabla 109. Indicadores de la diversidad de Aves registradas en ocho puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 258
Tabla 110. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en ocho puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 259
Tabla 111. Similitud índice de Jaccard entre sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 260
Tabla 112. Similitud (Bray Curtis) entre sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 261
Tabla 113. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-01, Plataforma A 262

Tabla 114. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-01, Plataforma A 263
Tabla 115. Aves registradas en PMA-01, Plataforma A 264
Tabla 116. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-1, Plataforma A 268
Tabla 117. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-02, zona de lodos y ripios 269
Tabla 118. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA- 02, zona de lodos y ripios 270
Tabla 119. Aves registradas en PMA 02, zona de lodos y ripios 271
Tabla 120. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-02, zona de lodos y ripios 276
Tabla 121. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A 277
Tabla 122. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A 278
Tabla 123. Aves registradas en PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A 279
Tabla 124. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A 284
Tabla 125. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-04, Plataforma B 285
Tabla 126. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04, Plataforma B 285
Tabla 127. Aves registradas en PMA-04, Plataforma B 287
Tabla 128. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-04, Plataforma B 290
Tabla 129. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B 291
Tabla 130. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B 292
Tabla 131. Aves registradas en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B 293
Tabla 132. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B 297
Tabla 133. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-06, Plataforma C 298
Tabla 134. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-06, Plataforma C 298
Tabla 135. Aves registradas en PMA-06, Plataforma C 299
Tabla 136. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-06, Plataforma C 303
Tabla 137. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-07, vía de acceso Plataforma C 304
Tabla 138. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C 304
Tabla 139. Aves registradas en PM-07, vía de acceso hacia Plataforma C 306
Tabla 140. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C 310
Tabla 141. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C 311
Tabla 142. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C 312
Tabla 143. Aves registradas en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C 313
Tabla 144. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C 317
Tabla 145. Resumen de resultados cuantitativos 318
Tabla 146. Gremios Alimenticios de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 319
Tabla 147. Estrato Vertical de la Avifauna Registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 321
Tabla 148. Aves Registradas en el Estudio que Constan en el Apéndice II y III del CITES y estado de conservación a nivel nacional e internacional dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 322
Tabla 149. Sensibilidad de la Avifauna según Stotz et al., (1996) dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 325
Tabla 150. Especies Indicadoras de Aves Registradas en el Estudio 329
Tabla 151. Resumen de aspectos ecológicos de las Aves Registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 336
Tabla 152. Datos recopilados del componente Avifauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 348
Tabla 153. Sitios de muestreo Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 351
Tabla 154. Esfuerzo de muestreo estandarizado Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 362
Tabla 155. Modos reproductivos de herpetofauna 363
Tabla 156. Composición de las especies registradas en el análisis actual dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 367
Tabla 157. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual 367
Tabla 158. Especies de herpetofauna y resumen de aspectos ecológicos registradas por métodos 370
Tabla 159. cualitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 370
Tabla 160. Composición de las especies registradas en el estudio actual 371
Tabla 161. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual 372
Tabla 162. Abundancia de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 374
Tabla 163. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 376
Tabla 164. Tabla de tendencia de Simpson- Whittaker de los sectores de muestreo de herpetofauna. 380
Tabla 165. Coeficiente de similitud de Jaccard 382
Tabla 166. Coeficiente de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 383
Tabla 167. Composición de las especies registradas en PMH-01, Plataforma A 384
Tabla 168. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-01, Plataforma A 384
Tabla 169. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-01 385
Tabla 170. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-01, Plataforma A 386
Tabla 171. Composición de las especies registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios 388
Tabla 172. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios 388
Tabla 173. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios 389
Tabla 174. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios 390

Tabla 175. Composición de las especies registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A 392
Tabla 176. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A .. 392
Tabla 177. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A .. 393
Tabla 178. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A ... 394
Tabla 179. Composición de las especies registradas en PMH-04, Plataforma B 396
Tabla 180. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B 396
Tabla 181. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B 397
Tabla 182. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B 398
Tabla 183. Composición de las especies registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B 400
Tabla 184. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B .. 400
Tabla 185. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B .. 401
Tabla 186. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B ... 402
Tabla 187. Composición de las especies registradas en PMH-06, Plataforma C 404
Tabla 188. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C 404
Tabla 189. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C 405
Tabla 190. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C 406
Tabla 191. Composición de las especies registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C 408
Tabla 192. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C . 408
Tabla 193. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C . 409
Tabla 194. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C ... 410
Tabla 195. Composición de las especies registradas en PMH-08, hacia Plataforma C 412
Tabla 196. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C . 412
Tabla 197. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C . 413
Tabla 198. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C ... 414
Tabla 199. Resumen de los resultados cuantitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 415
Tabla 200. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur ... 417
Tabla 201. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 419
Tabla 202. Hábito de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 422
Tabla 203. Modo reproductivo de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur .. 424
Tabla 204. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas 426
Tabla 205. Sensibilidad de las especies registradas en el presente análisis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur ... 428
Tabla 206. Resumen de los aspectos ecológicos para el análisis del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 432
Tabla 207. Datos recopilados del componente Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 439
Tabla 208. Puntos de muestreo entomológico Bloque 64-Palanda Yuca Sur 441
Tabla 209. Esfuerzo de muestreo empleado para la captura de escarabajos copronecrófagos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 451
Tabla 210. Esfuerzo de muestreo empleado para la captura de lepidópteros dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur . 452
Tabla 211. Definición de sensibilidad de especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 454
Tabla 212. Lista de especies de escarabajos peloteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 456
Tabla 213. Lista de especies de mariposas presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 456
Tabla 214. Especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ) 463
Tabla 215. Especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ) 465
Tabla 216. Especies raras de escarabajos peloteros por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 468
Tabla 217. Especies raras de escarabajos peloteros por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 469
Tabla 218. Índice de diversidad de Shannon (H') para localidades del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 471
Tabla 219. Índice de dominancia de Simpson (D) para ocho localidades del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 472
Tabla 220. Índice de Diversidad de Shannon de lepidópteros en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 472
Tabla 221. Índice de dominancia de Simpson (D) del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 473
Tabla 222. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 475
Tabla 223. Matriz del índice de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 476
Tabla 224. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 477
Tabla 225. Matriz del índice de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 478
Tabla 226. Abundancia y proporción de especies en PME-01 478
Tabla 227. Abundancia y proporción de especies en PME-01. 480

Tabla 228. Especies registradas en PME-01, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 481
Tabla 229. Especies registradas en PME-01, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 482
Tabla 230. Abundancia y proporción de especies en PME-02 484
Tabla 231. Abundancia y proporción de especies en PME-02 485
Tabla 232. Especies registradas en PME-02, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 487
Tabla 233. Especies registradas en PME-02, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 487
Tabla 234. Abundancia y proporción de especies en PME-03 489
Tabla 235. Abundancia y proporción de especies en PME-03. 490
Tabla 236. Especies registradas en PME-03, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 492
Tabla 237. Especies registradas en PME-03, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 492
Tabla 238. Abundancia y proporción de especies en PME-04 494
Tabla 239. Abundancia y proporción de especies en PME-04 495
Tabla 240. Especies registradas en PME-04, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 497
Tabla 241. Especies registradas en PME-04, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 498
Tabla 242. Abundancia y proporción de especies en PME-05 500
Tabla 243. Abundancia y proporción de especies en PME-05 501
Tabla 244. Especies registradas en PME-05, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson. 503
Tabla 245. Especies registradas en PME-05, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 504
Tabla 246. Abundancia y proporción de especies en PME-06 506
Tabla 247. Abundancia y proporción de especies en PME-06 507
Tabla 248. Especies registradas en PME-06, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 509
Tabla 249. Especies registradas en PME-0, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 510
Tabla 250. Abundancia y proporción de especies en PME-07 512
Tabla 251. Abundancia y proporción de especies en PME-07 513
Tabla 252. Especies registradas en PME-07, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 515
Tabla 253. Especies registradas en PME-07, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 516
Tabla 254. Abundancia y proporción de especies en PME-08 518
Tabla 255. Abundancia y proporción de especies en PME-08 519
Tabla 256. Especies registradas en PME-08, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 521
Tabla 257. Especies registradas en PME-08, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ) 522
Tabla 258. Resumen de resultados cuantitativos (Coleoptera). 523
Tabla 259. Resumen de resultados cuantitativos (Lepidoptera). 524
Tabla 260. Especies de escarabajos peloteros y su correspondiente gremio alimenticio dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 526
Tabla 261. Especies de lepidópteros y su correspondiente gremio alimenticio. (Gremio no determinado, nd) 527
Tabla 262. Especies de escarabajos peloteros y su correspondiente nicho trófico 529
Tabla 263. Patrón de actividad de las especies de escarabajos peloteros 531
Tabla 264. Sensibilidad de especies de escarabajos peloteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 533
Tabla 265. Sensibilidad de especies de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 534
Tabla 266. Áreas sensibles presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 537
Tabla 267. Especies indicadoras, escarabajos corpronecrófagos. 537
Tabla 268. Especies indicadoras, mariposas. 538
Tabla 269. Resumen de aspectos ecológicos del ensamblaje de escarabajos peloteros 539
Tabla 270. Resumen de aspectos ecológicos del ensamblaje mariposas 541
Tabla 271. Datos recopilados para el componente entomofauna de escarabajos peloteros 546
Tabla 272. Datos recopilados para el componente entomofauna de mariposas 548
Tabla 273. Sitios de muestreo Ictiofauna 551

Tabla 274. Esfuerzo de muestreo estandarizado Ictiofauna 567
Tabla 275. Criterios de sensibilidad para las especies 571
Tabla 276. Criterios de sensibilidad para las especies de peces 571
Tabla 277. Riqueza de especies de ictiofauna registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual 575
Tabla 278. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur . 575
Tabla 279. Estimadores de diversidad general 578
Tabla 280. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna 578
Tabla 281. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (D) para la Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 579
Tabla 282. Similitud de Jaccard en porcentajes dentro de los cuerpos de agua muestreados para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 581
Tabla 283. Especies registradas en el PM 01 ICT 583
Tabla 284. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en el punto de muestreo PM 01-ICT 584
Tabla 285. Especies registradas en el PM 03 ICT 585
Tabla 286. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 585
Tabla 287. Especies registradas en el PM 04 ICT 586
Tabla 288. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 586
Tabla 289. Especies registradas en el PM 05 ICT 587
Tabla 290. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 587
Tabla 291. Especies registradas en el PM 06 ICT 588
Tabla 292. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en PM 06 ICT 589
Tabla 293. Especies registradas en el PM 07 ICT 590
Tabla 294. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 590
Tabla 295. Especies registradas en el PM 08 ICT 592
Tabla 296. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 592
Tabla 297. Especies registradas en el PM 09 ICT 594
Tabla 298. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 594
Tabla 299. Especies registradas en el PM 10 ICT 595
Tabla 300. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 595
Tabla 301. Especies registradas en el PM 11 ICT 596
Tabla 302. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 597
Tabla 303. Especies registradas en el PM 12 ICT 598
Tabla 304. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 598
Tabla 305. Especies registradas en el PM 13 ICT 600
Tabla 306. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 600
Tabla 307. Especies registradas en el PM 14 ICT 601
Tabla 308. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna 601
Tabla 309. Resumen de los resultados cuantitativos 602
Tabla 310. Gremio trófico de las especies de ictiofauna registradas 604
Tabla 311. Especies de acuerdo con la distribución vertical dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 605
Tabla 312. Especies de acuerdo con la distribución vertical dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 606
Tabla 313. Especies de Ictiofauna de acuerdo con la sociabilidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 608
Tabla 314. Categoría de amenaza de las especies registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 609
Tabla 315. Especies de Ictiofauna Sensibles dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 610
Tabla 316. Especies de Ictiofauna Indicadoras dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 612
Tabla 317. Especies migratorias de ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 612
Tabla 318. Resumen de aspectos ecológicos 614
Tabla 319. Áreas Sensibles desde el Punto de Vista de la Ictiofauna 617
Tabla 320. Datos recopilados del componente Ictiofauna 620
Tabla 321. Puntos de muestreo macroinvertebrados Bloque 64-Palanda Yuca Sur 625
Tabla 322. Esfuerzo de muestreo empleado para el muestreo de macroinvertebrados acuáticos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 638
Tabla 323. Puntuaciones asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos. 639
Tabla 324. Valores de BMWP/Col de calidad de agua y su interpretación 640
Tabla 325. Valores del índice EPT y su interpretación 640
Tabla 326. Criterios y valoración de sensibilidad de especies registradas en el estudio 642
Tabla 327. Suma de los valores de sensibilidad para macroinvertebrados acuáticos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 642
Tabla 328. Lista de especie registradas en 14 cuerpos de agua muestreadas 644
Tabla 329. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ǎ) 649
Tabla 330. Especies raras identificadas en catorce cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 651
Tabla 331. Diversidad de Shannon-Wiener por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 651

Tabla 332. Valores de dominancia de Simpson dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 652
Tabla 333. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 654
Tabla 334. Matriz de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 655
Tabla 335. Análisis BMWP/Col de calidad de agua en catorce cuerpos de agua, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 655
Tabla 336. Análisis EPT en catorce cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 656
Tabla 337. Estimaciones de BMWP y EPT 656
Tabla 338. Abundancia de especies presentes en PMB-01 657
Tabla 339. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 658
Tabla 340. Abundancia de especies presentes en PMB-02. 659
Tabla 341. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 660
Tabla 342. Abundancia de especies presentes en PMB-03. 661
Tabla 343. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 662
Tabla 344. Abundancia de especies presentes en PMB-04 662
Tabla 345. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 664
Tabla 346. Abundancia de especies presentes en PMB-05. 665
Tabla 347. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 666
Tabla 348. Abundancia de especies presentes en PMB-06 667
Tabla 349. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 668
Tabla 350. Abundancia de especies presentes en PMB-07. 669
Tabla 351. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 671
Tabla 352. Abundancia de especies presentes en PMB-08. 671
Tabla 353. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 673
Tabla 354. Abundancia de especies presentes en PMB-09. 673
Tabla 355. Abundancia de especies presentes en PMB-10. 675
Tabla 356. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 676
Tabla 357. Abundancia de especies presentes en PMB-11. 677
Tabla 358. Abundancia de especies presentes en PMB-12. 678
Tabla 359. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 679
Tabla 360. Abundancia de especies presentes en PMB-13 679
Tabla 361. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 681
Tabla 362. Abundancia de especies presentes en PMB-14. 682
Tabla 363. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 683
Tabla 364. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ). 684
Tabla 365. Resumen de resultados cuantitativos para el levantamiento de información biótica de macroinvertebrados, Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 685
Tabla 366. Gremios tróficos identificados para las especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 689
Tabla 367. Nichos tróficos identificados para las especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 691
Tabla 368. Sensibilidad de especies de macroinvertebrados presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 695
Tabla 369. Especies indicadoras de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 698
Tabla 370. Resumen de aspectos ecológicos de macroinvertebrados presentes en catorce cuerpos de agua del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 699
Tabla 371. Resumen de resultados cuantitativos de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 707

Índice de figuras

Figura 1. Parcela temporal de 50*50 m^2 42
Figura 2. Riqueza y abundancia general de flora 52
Figura 3. Abundancia relativa de especies general Bloque 64-Palanda Yuca Sur 58
Figura 4. Curva abundancia de Whittaker del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 59
Figura 5. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 67
Figura 6. Análisis de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 68
Figura 7. Análisis de similitud general Bray Curtis 69
Figura 8. Riqueza y abundancia en PMF-1, Plataforma A 70
Figura 9. Abundancia relativa de especies en PMF-1, Plataforma A 70
Figura 10. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-1 72
Figura 11. Riqueza y abundancia en PMF-2, zona de lodos y ripios 76
Figura 12. Abundancia relativa de especies en PMF-2, zona de lodos y ripios 77
Figura 13. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-2 78
Figura 14. Riqueza y abundancia en PMF-3, vía de acceso 81
Figura 15. Abundancia relativa de especies en PMF-3, vía de acceso 81
Figura 16. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-3 83
Figura 17. Riqueza y abundancia en PMF-4, Plataforma B 85
Figura 18. Abundancia relativa de especies en PMF-4, Plataforma B 86
Figura 19. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-4 87

Figura 20. Riqueza y abundancia en PMF-5 90
Figura 21. Abundancia relativa de especies en PMF-5, vía de acceso Plataforma B 91
Figura 22. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-5 92
Figura 23. Riqueza y abundancia en PMF-6, Plataforma C 95
Figura 24. Abundancia relativa de especies en PMF-6, Plataforma C 95
Figura 25. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-6 97
Figura 26. Riqueza y abundancia en PMF-7, vía de acceso Plataforma C 100
Figura 27. Abundancia relativa de especies en PMF-7, vía de acceso Plataforma C 101
Figura 28. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-7 103
Figura 29. Riqueza y abundancia en PMF-8, vía de acceso Plataforma C 105
Figura 30. Abundancia relativa de especies en PMF-8, vía de acceso Plataforma C 106
Figura 31. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-8 107
Figura 32. Distribución diamétrica total 115
Figura 33. Especies sensibles Bloque 64-Palanda Yuca Sur 123
Figura 34. Porcentaje de cada Orden Registrado en los Puntos de Muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 158
Figura 35. Riqueza General de Mastofauna a nivel de Familia en el Bloque 64-Palanda 158
Figura 36. Curva de Acumulación de Especies de Puntos Cualitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 160
Figura 37. Clúster del Índice de Similitud de Jaccard de Puntos de Muestreo Cualitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 161
Figura 38. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en el Bloque 64-Palanda 165
Figura 39. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 166
Figura 40. Similitud de Jaccard en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 167
Figura 41. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-1, Plataforma A 170
Figura 42. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-1 171
Figura 43. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-2 173
Figura 44. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-2 174
Figura 45. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-3, vía de acceso Plataforma A 176
Figura 46. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-3 177
Figura 47. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-4 178
Figura 48. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-4 179
Figura 49. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-5, vía de acceso hacia Plataforma B 181
Figura 50. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-5 182
Figura 51. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-6, Plataforma C 184
Figura 52. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-6 185
Figura 53. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C 187
Figura 54. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-7 188
Figura 55. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C 190
Figura 56. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-8 191
Figura 57. Porcentajes de los Gremios Tróficos de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 194
Figura 58. Porcentajes de los Hábitos de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 197
Figura 59. Porcentajes de las Distribución Vertical de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 199
Figura 60. Porcentajes de las Sociabilidad de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 202
Figura 61. Número de especies de mastofauna en categorías de amenaza de UICN y Libro Rojo 204
Figura 62. Porcentajes de las Sensibilidad de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 206
Figura 63. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el área de estudio 257
Figura 64. Curva de Acumulación de Especies para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 259
Figura 65. Dendrograma de similitud Jaccard para los puntos de muestreo Bloque 64-Palanda Yuca Sur 260
Figura 66. Dendrograma de similitud Bray-Curtis para los puntos de muestreo Bloque 64-Palanda Yuca Sur 261
Figura 67. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 1, Plataforma A 267
Figura 68. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 1, Plataforma A 268
Figura 69. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 02, zonas de lodos y ripios 275
Figura 70. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 02, zona de lodos y ripios 276
Figura 71. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A 283
Figura 72. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A 284
Figura 73. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-04, Plataforma B 289
Figura 74. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 04, Plataforma B 290
Figura 75. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 05, vía de acceso hacia Plataforma B 296
Figura 76. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 05, vía de acceso hacia Plataforma B 297
Figura 77. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-06, Plataforma C 302
Figura 78. Curva de Acumulación de Especies para la PMA-06, Plataforma C 303
Figura 79. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C 309
Figura 80. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 07, Plataforma C 310
Figura 81. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-08 316
Figura 82. Curva de Acumulación de Especies para el PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C 317

Figura 83. Gremios Alimenticios por especie de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 320
Figura 84. Gremios Alimenticios por abundancia de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.... 320
Figura 85. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2 371
Figura 86. Abundancia por familia de herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 376
Figura 87. Curva de abundancia-diversidad obtenida para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 378
Figura 88. Gráfico Índice de Shannon-Wiener (H') por punto cuantitativo y general 379
Figura 89. Gráfico Índice de Simpson (D) por punto cuantitativo 380
Figura 90. Curva de acumulación de especies dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 381
Figura 91. Análisis Clúster usando Coeficiente de Jaccard 382
Figura 92. Análisis Clúster usando Distancia de Bray-Curtis..... 383
Figura 93. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-01, Plataforma A 386
Figura 94. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-01, Plataforma A 387
Figura 95. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-01 387
Figura 96. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-02, zona de lodos y ripios 390
Figura 97. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-02, zona de lodos y ripios 391
Figura 98. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-02 391
Figura 99. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A 394
Figura 100. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A 395
Figura 101. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-04, Plataforma B 398
Figura 102. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-04, Plataforma B 399
Figura 103. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-04 400
Figura 104. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B 402
Figura 105. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B 403
Figura 106. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-05 403
Figura 107. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-06, Plataforma C 406
Figura 108. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-06, Plataforma C 407
Figura 109. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-06 407
Figura 110. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C 410
Figura 111. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C 411
Figura 112. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-07 411
Figura 113. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C 413
Figura 114. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C 414
Figura 115. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-08 415
Figura 116. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas 419
Figura 117. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 421
Figura 118. Hábito de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 423
Figura 119. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 426
Figura 120. Sensibilidad de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 429
Figura 121. Riqueza taxonómica de escarabajos presente en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 458
Figura 122. Abundancia absoluta de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 459
Figura 123. Abundancia relativa de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 459
Figura 124. Riqueza taxonómica de mariposas presente en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 460
Figura 125. Abundancia general de lepidópteros registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 461
Figura 126. Abundancia relativa de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 462
Figura 127. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 463
Figura 128. Abundancia relativa general de coleópteros para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur..... 464
Figura 129. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur ... 465
Figura 130. Dominancia de Simpson para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 467
Figura 131. Porcentaje de abundancia de coleópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 467
Figura 132. Porcentaje de abundancia de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 469
Figura 133. Curva de acumulación de especies general dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 473
Figura 134. Curva de acumulación de especies general dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 474
Figura 135. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de escarabajos peloteros 475
Figura 136. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de escarabajos peloteros 476
Figura 137. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo mariposas diurnas 477
Figura 138. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de mariposas diurnas 478

Figura 139. Curva de abundancia relativa para PME-01 479
Figura 140. Curva de abundancia relativa para PME-01 480
Figura 141. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-01 481
Figura 142. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-01 482
Figura 143. Curva de acumulación de especies en PME-01 483
Figura 144. Curva de acumulación de especies en PME-01 483
Figura 145. Curva de abundancia relativa para PME-02 485
Figura 146. Curva de abundancia relativa para PME-02 486
Figura 147. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-02 486
Figura 148. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-02 487
Figura 149. Curva de acumulación de especies en PME-02 488
Figura 150. Curva de acumulación de especies en PME-02 489
Figura 151. Curva de abundancia relativa para PME-03 490
Figura 152. Curva de abundancia relativa para PME-03 491
Figura 153. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-03 491
Figura 154. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-03 492
Figura 155. Curva de acumulación de especies en PME-03 493
Figura 156. Curva de acumulación de especies en PME-03 494
Figura 157. Curva de abundancia relativa para PME-04 495
Figura 158. Curva de abundancia relativa para PME-04 496
Figura 159. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-04 496
Figura 160. Dominancia de Simpson para PME-04 497
Figura 161. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-04 498
Figura 162. Dominancia de Simpson para PME-04 499
Figura 163. Curva de acumulación de especies en PME-04 499
Figura 164. Curva de acumulación de especies en PME-04 500
Figura 165. Curva de abundancia relativa para PME-05 501
Figura 166. Curva de abundancia relativa para PME-05 502
Figura 167. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-05 503
Figura 168. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-05. 504
Figura 169. Curva de acumulación de especies en PME-05 505
Figura 170. Curva de acumulación de especies en PME-05 506
Figura 171. Curva de abundancia relativa para PME-06 507
Figura 172. Curva de abundancia relativa para PME-06 508
Figura 173. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-06 509
Figura 174. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-06 510
Figura 175. Curva de acumulación de especies en PME-06 511
Figura 176. Curva de acumulación de especies en PME-06 511
Figura 177. Curva de abundancia relativa para PME-07 513
Figura 178. Curva de abundancia relativa para PME-07 514
Figura 179. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-07 515
Figura 180. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-07 516
Figura 181. Curva de acumulación de especies en PME-07 517
Figura 182. Curva de acumulación de especies en PME-07 518
Figura 183. Curva de abundancia relativa para PME-08 519
Figura 184. Curva de abundancia relativa para PME-08 520
Figura 185. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-08 520
Figura 186. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-08 521
Figura 187. Curva de acumulación de especies en PME-08. 522
Figura 188. Curva de acumulación de especies en PME-08. 523
Figura 189. Porcentaje de gremios alimenticios identificados. 526
Figura 190. Porcentaje de gremios alimenticios identificados. 527
Figura 191. Porcentaje de nichos tróficos identificados 529
Figura 192. Total de Órdenes, Familias y Especies de la ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 574
Figura 193. Valores de riqueza en los cuerpos de agua muestreados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 574
Figura 194. Curva de Abundancia - Dominancia de la Ictiofauna 577
Figura 195. Tendencia de Dominancia-Abundancia-Diversidad 580
Figura 196. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna 581
Figura 197. Índice de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada 582
Figura 198. Índice de Similitud de Bray-Curtis para Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 583
Figura 199. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 01-ICT 584
Figura 200. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 01-ICT 585
Figura 201. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 04-ICT 586
Figura 202. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 04-ICT 587

Figura 203. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 05-ICT 588
Figura 204. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 05-ICT 588
Figura 205. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 06-ICT 589
Figura 206. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 06-ICT 590
Figura 207. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 07-ICT 591
Figura 208. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 09-ICT 592
Figura 209. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 08-ICT 593
Figura 210. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 08-ICT 593
Figura 211. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 09-ICT 594
Figura 212. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 09-ICT 595
Figura 213. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 10-ICT 596
Figura 214. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 10-ICT 596
Figura 215. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 11-ICT 597
Figura 216. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 11-ICT 598
Figura 217. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 12-ICT 599
Figura 218. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 12-ICT 599
Figura 219. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 13-ICT 600
Figura 220. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 13-ICT 601
Figura 221. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 14-ICT 602
Figura 222. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 14-ICT 602
Figura 223. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna 605
Figura 224. Riqueza de géneros, familias, especies y morfoespecies para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 646
Figura 225. Riqueza de familias y especies por orden de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 646
Figura 226. Curva de abundancia absoluta de géneros de macroinvertebrados registrados 647
Figura 227. Curva de abundancia relativa de géneros de macroinvertebrados registrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 648
Figura 228. Curva de rango/abundancia de especies presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 649
Figura 229. Curva de acumulación de especies general Bloque 64-Palanda Yuca Sur 653
Figura 230. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de macroinvertebrados 653
Figura 231. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de macroinvertebrados 654
Figura 232. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-01 657
Figura 233. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-01. 658
Figura 234. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-02 659
Figura 235. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-02 660
Figura 236. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-03 661
Figura 237. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-03. 662
Figura 238. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-04 663
Figura 239. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-04. 664
Figura 240. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-05 665
Figura 241. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-05. 666
Figura 242. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-06 667
Figura 243. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-06. 668
Figura 244. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-07 670
Figura 245. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-07. 670
Figura 246. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-08 672
Figura 247. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-08. 672
Figura 248. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-09 674
Figura 249. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-09. 674
Figura 250. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-10 675
Figura 251. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-10. 676
Figura 252. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-11 677
Figura 253. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-12 678
Figura 254. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-12. 679
Figura 255. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-13 680
Figura 256. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-13. 681
Figura 257. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-14 682
Figura 258. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-14. 683
Figura 259. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-11. 684
Figura 260. Porcentaje de gremios identificados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 690
Figura 261. Porcentaje nichos identificados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur 692
Figura 262. Distribución vertical de macroinvertebrados en la columna de agua. 693

Índice de fotografías

Foto 1. Cobertura vegetal general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 32
Foto 2. Cuerpos de agua general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 33
Foto 3. Punto de muestreo PMF-1, Plataforma A 36
Foto 4. Punto de muestreo PMF-2, zona de lodos y ripios 37
Foto 5. Punto de muestreo PMF-3 37
Foto 6. Punto de muestreo PMF-4 38
Foto 7. Punto de muestreo PMF-5 39
Foto 8. Punto de muestreo PMF-6 39
Foto 9. Punto de muestreo PMF-7 40
Foto 10. Punto de muestreo PMF-8 41
Foto 11. Instalación y muestreo de la parcela temporal dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 42
Foto 12. Punto de monitoreo: PMM-1 141
Foto 13. Punto de monitoreo: PMM-2 141
Foto 14. Punto de monitoreo: PMM-3 142
Foto 15. Punto de monitoreo: PMM-4 143
Foto 16. Punto de monitoreo: PMM-5 143
Foto 17. Punto de monitoreo: PMM-6 144
Foto 18. Punto de monitoreo: PMM-7 144
Foto 19. Punto de monitoreo: PMM-8 145
Foto 20. Instalación de Trampas de Captura Viva (Sherman y Tomahawk) 146
Foto 21. Colocación de Redes de Neblina 147
Foto 22. Recorrido de observación y rastreo 148
Foto 23. Entrevistas informales dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 148
Foto 24. Área de estudio PMA-01, Plataforma A 224
Foto 25. Zona de Lodos y Ripios 224
Foto 26. PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A 225
Foto 27. Plataforma B, Comunidad 24 de Agosto 226
Foto 28. PMA-05, Vía de acceso hacia Plataforma B. 227
Foto 29. Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes 227
Foto 30. PMA-07 Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes 228
Foto 31. PMA- 8 Vía de acceso hacia Plataforma C, comunidad Nuevos Horizontes 229
Foto 32. Registro Audiovisual en puntos de conteo en PMA-05 230
Foto 33. Soportes auditivos registrados en la fase de campo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur 230
Foto 34. Captura con redes de neblina, fase de campo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur. 231
Foto 35. Levantamiento de registro fotográfico de *Pteroglossus inscriptus* dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 232
Foto 36. Guía local entrevistado en uso de fauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 232
Foto 37. Especie [Amazona Harinosa (Amazona farinosa)] usada localmente como mascota 334
Foto 38. Restos de cacería (espuelas) de Gritador Unicornio (Canclón) (*Anhima cornuta*) 335
Foto 39. Cobertura vegetal de la Plataforma A (PMH-01) 352
Foto 40. Cobertura vegetal de la Zona de lodos y ripios (PMH-02) 352
Foto 41. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la plataforma A (PMH-03) 353
Foto 42. Cobertura vegetal de la Plataforma B (PMH-04) 353
Foto 43. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05) 354
Foto 44. Cobertura vegetal de la Plataforma C 355
Foto 45. Cobertura vegetal en la Vía de acceso a la plataforma C (PMH-07) 355
Foto 46. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la plataforma C (PMH-08) 356
Foto 47. Transecto diurno dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 357
Foto 48. Registros por encuentros visuales nocturnos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 357
Foto 49. Levantamiento del registro fotográfico mediante la utilización de cámara Nikon D7200 358
Foto 50. Punto de monitoreo cuantitativo PME-01 442
Foto 51. Punto de monitoreo cuantitativo PME-02 442
Foto 52. Punto de monitoreo cuantitativo PME-03 443
Foto 53. Punto de monitoreo cuantitativo PME-04 444
Foto 54. Punto de monitoreo cuantitativo PME-05 444
Foto 55. Punto de monitoreo cuantitativo PME-06 445
Foto 56. Punto de monitoreo cuantitativo PME-07 446
Foto 57. Punto de monitoreo cuantitativo PME-08 446
Foto 58. A. Instalación de trampas pitfall vivas, B. Trampa pitfall activada y cubierta con hoja de palma 447
Foto 59. A. Preparación del cebo, fruta fermentada con cerveza y levadura. B. Instalación de trampa VSR 448
Foto 60. Sitio de muestreo PM 01-ICT 553
Foto 61. Sitio de muestreo PM 02-ICT 554

Foto 62. Sitio de muestreo PM 03-ICT 554
Foto 63. Sitio de muestreo PM 04-ICT 555
Foto 64. Sitio de muestreo PM 05-ICT 556
Foto 65. Sitio de muestreo PM 06-ICT 556
Foto 66. Sitio de muestreo PM 07-ICT 557
Foto 67. Sitio de muestreo PM 08-ICT 558
Foto 68. Sitio de muestreo PM 09-ICT 558
Foto 69. Sitio de muestreo PM 10-ICT 559
Foto 70. Sitio de muestreo PM 11-ICT 560
Foto 71. Sitio de muestreo PM 12-ICT 560
Foto 72. Sitio de muestreo PM 13-ICT 561
Foto 73. Sitio de muestreo PM 14-ICT 562
Foto 74. Técnica de muestreo mediante Red de Arrastre 563
Foto 75. Técnica de muestreo de Atarraya dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 563
Foto 76. Técnica de muestreo mediante Anzuelos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur 564
Foto 77. Técnica de muestreo mediante Red manual 565
Foto 78. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-01. 626
Foto 79. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-02. 626
Foto 80. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-03. 627
Foto 81. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-04. 628
Foto 82. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-05. 628
Foto 83. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-06. 629
Foto 84. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-07. 630
Foto 85. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-08. 630
Foto 86. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-09. 631
Foto 87. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-10. 632
Foto 88. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-11. 632
Foto 89. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-12. 633
Foto 90. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-13. 634
Foto 91. Punto de monitoreo cuantitativo PME-14. 634
Foto 92. Metodología y materiales usados para colecta y separación de muestras de macroinvertebrados 635

Capítulo 4. Diagnóstico Ambiental Biótico

1. INTRODUCCIÓN

1.1 FLORA

Los bosques tropicales han experimentado avances significativos, ofreciendo una comprensión más profunda de la compleja interacción entre la composición, estructura y funcionalidad de estos ecosistemas críticos. Desde los bosques tropicales globales hasta los exuberantes bosques húmedos de la Amazonía en Ecuador, los estudios recientes han contribuido a la investigación de la biodiversidad, la dinámica forestal y el papel fundamental de estos ecosistemas en la salud del planeta (Sulivan et al., 2017; Teixeira et al., 2018).

Los bosques tropicales se ubican cerca de la línea ecuatorial de todo el mundo, la Amazonía ecuatoriana alberga exuberantes bosques húmedos tropicales, con una gran diversidad biológica y especies propias y endémicas de esta región. El país posee 91 ecosistemas de los cuales 22 corresponden a la región amazónica (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2013). La amazonia, contienen el 27 % de las especies de los trópicos y al menos el 13 % de las plantas del planeta. Esta alta diversidad se complementa con la posibilidad de encontrar en esta región 4 500 especies de plantas vasculares, de las cuales el 27,3 % son endémicas (León-Yánez, et al., 2011). Los estudios de composición florística y estructura de la vegetación son fundamentales para la planificación y desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, su conocimiento es esencial para entender la dinámica de los bosques y los cambios inducidos por la actividad humana (Aguirre et al., 2018).

En este contexto el Bloque 64-Palanda Yuca Sur se encuentra en la provincia de Orellana, parroquia Inés Arango posee una cobertura vegetal natural muy diversa, existen bosques en varios estados sucesionales, son territorios que se caracterizan por la coexistencia de géneros característicos o exclusivos que poseen un gran número de especies, así como abundancias relativas altas, diferentes sistemas de subsistencia como cultivos, sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles, en esta provincia se han implementado proyectos relacionados con actividades petroleras en varios Bloques (PDOTO, 2023). El presente informe corresponde a un estudio de impacto ambiental en la que se realizó el levantamiento de información en campo de ocho puntos propuestos de monitoreo cuantitativo donde se utilizó métodos de muestreo estandarizados para flora.

1.2 MAMÍFEROS

Los mamíferos son un grupo de animales muy diversos en cuanto a tamaños, formas y hábitos; se dividen macromamíferos, mesomamíferos y micromamíferos (terrestres y voladores), algunos son nocturnos y otros son diurnos (Tirira y Boada, 2009) y se encuentran muy bien adaptados en los diferentes ecosistemas del planeta (Arévalo, 2001). Es así como la comunidad de mamíferos para el mundo se encuentra representado por 6596 especies (Burgin et al., 2020).

Varios son los factores que hacen del Ecuador sea uno de los países más ricos en cuánto a su diversidad biológica, entre ellos destacan su ubicación geográfica, el levantamiento de la cordillera de los Andes, su enorme variedad de regiones climáticas, ecosistemas y zonas de vida, la influencia de las corrientes oceánicas, entre otros (Tirira, 2017). Es así como, en una pequeña extensión territorial, el Ecuador alberga, muchos grupos biológicos, la mayor cantidad de especies de seres vivos por unidad de superficie. Los mamíferos no son una excepción, hasta la fecha se listan a 469 especies nativas formalmente reportadas (Tirira et al., 2023), sin embargo, este número continuará incrementándose puesto que varios taxa descubiertos o registrados en Ecuador se encuentran en proceso de descripción.

La mastofauna en el Ecuador cumple roles ecológicos relevantes en el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas (Tirira, 2017). Desde el punto de vista de la importancia ecológica, los mamíferos son considerados bioindicadores; ya sea por la presencia o ausencia de determinadas especies o por la abundancia de las mismas (Navarro et al., 2008; Kitamura et al., 2010). A través del estudio de los mamíferos se puede estimar en qué grado de alteración están los bosques; ya sea antes, durante o después de una perturbación antrópica (Favila & Halffter, 1997), siendo la pérdida y fragmentación de hábitats, la introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada las causas de la reducción de las poblaciones de los mamíferos silvestres (Jácome-Negrete et al., 2024). A la fecha, 137 especies de

mamíferos se han categorizado como amenazadas, lo cual implica que una de cada tres especies está amenazada (Tirira, 2021).

Los bosques amazónicos, son importantes ya que cumplen varios funciones y servicios ecológicos, contribuyen significativamente al mantenimiento de la biodiversidad existente en esta región (Samaniego et al., 2015; Bravo et al., 2017). Se han reportado cifras de biodiversidad sorprendentes para varios grupos de flora y fauna, nunca registradas en área protegida alguna. En lo que respecta a mamíferos se ha registrado 219 especies de mamíferos en el piso Trópico oriental (Tirira et al., 2023.2) entre las que tenemos mamíferos grandes como, jaguar, puma, tapir, oso hormiguero gigantes, venados, así mismo contamos con presencia de medianos mamíferos como guantas, diferentes especies de felinos y primates y una gran cantidad de murciélagos y roedores (Tirira, 2017). Por tal es importante seguir contribuyendo en los registros relevantes de la mastofauna para estas áreas.

1.3 AVIFAUNA

El grupo de las aves es muy diverso y constituye el taxón con mayor conocimiento en el neotrópico (Stotz et al., 1996). En el país presenta un importante número de publicaciones (Freile, 2005). El número de especies que se han registrado en el Ecuador continental es de aproximadamente 1.600, para el 2006 se registraron 1.595 especies para el Ecuador continental (Ridgely y Greenfield, 2006), y para el 2018 según la South American Classification Committee "SACC" se registran 1.684 incluidas 33 especies endémicas (Freile et al., 2018) y para el 2022 suman 1722 especies, incluidas aves de la región insular (Freile et al., 2022).

Las poblaciones de aves son extremadamente complejas, la capacidad de volar puede inferir rápidamente en su composición y estructura. Las aves tienen una profunda interacción con el hábitat en el que se desarrollan y su población se ve modificada paralelamente a su entorno, siendo en especial más vulnerables las especies insectívoras de sotobosque (Canaday y Rivadeneyra, 2004). Por otro lado, la distribución espaciotemporal de las especies es variada y una manera de conocer acertadamente las condiciones bióticas de una localidad es por evaluación, comparación y monitoreo de este grupo de especies (Feisinger, 2004).

El manejo de los recursos ambientales por los seres humanos está causando gran pérdida de la diversidad biológica, genética y ecosistémica, en este sentido existe una creciente necesidad de conservar y mantener la biodiversidad. El levantamiento de información sobre la biota antes y después de fases de construcción, desbroce y factibilidad son esenciales para determinar el grado de conservación y afectación de esta. El generar recomendaciones que permitan un desarrollo y presencia de la biodiversidad en áreas es un reto actualmente asumido por científicos a nivel global (Carazo Salazar et al., 2011). En este contexto, el presente análisis biótico pretende generar información de la diversidad de aves presentes en los sitios definidos para el estudio de impacto para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo y facilidades de superficie, así como la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, con el fin de generar conclusiones y recomendaciones que permitan identificar posibles tendencias o afectaciones a la comunidad de aves.

1.4 HERPETOFAUNA

Los anfibios y reptiles cumplen roles ecológicos importantes en los ecosistemas: Control de plagas: son presas importantes para muchos animales y, a su vez, son depredadores de insectos y otros pequeños animales que pueden ser plagas para los cultivos y otros ecosistemas; Función ecológica: muchos anfibios y reptiles son intermediarios en la cadena alimentaria y ayudan a transferir energía y nutrientes a través de los ecosistemas por lo tanto son elementos fundamentales en el traspaso energético en los ecosistemas; Papel en el ciclo del agua: Algunas especies de anfibios y reptiles son esenciales para el ciclo del agua y ayudan a regular la disponibilidad de agua y la calidad de la misma en los ecosistemas; Bioindicadores: son muy susceptibles a los cambios climáticos enfocadas a la escasez de lluvia en zonas tropicales perjudicando directamente a su compleja ecología reproductiva (Vitt y Caldwell, 2009). Los anfibios, Finalmente, los anfibios, al ser productores de sustancias con propiedades analgésicas y antibióticas, son capaces de aportar un gran potencial en el bienestar humano como fuente para el desarrollo de medicinas (Ron et al., 2024).

Ecuador, uno de los países de menor extensión de América del Sur, es uno de países más diversos a nivel mundial; siendo considerado el país megadiverso más pequeño con mayor cantidad de especies de varios grupos por unidad de área (Torres-Carvajal et al., 2024). Hasta marzo de 2022 y con las últimas modificaciones taxonómicas, en el país se registran 501 especies de reptiles (Torres-Carvajal et al., 2024) y 653 especies de anfibios (Ron et al., 2024). Dentro de cada grupo, el subgrupo más numeroso son las serpientes (258 especies; Torres-Carvajal et al., 2024) y las ranas y sapos (624 especies: Ron et al., 2024) respectivamente. Además de esto, de las 1151 especies de herpetozoos, el 41,3% (475 spp.) corresponden a especies endémicas (166 reptiles y 309 anfibios) recalcando la importancia biótica que presenta el país a nivel mundial. Varios estudios han demostrado el potencial de descripción de nuevas especies dentro del país, por lo tanto, es esperado que este número incremente anualmente (Ron et al., 2024; Torres-Carvajal et al., 2024).

A nivel biogeográfico, Ecuador continental cuanta con 10 regiones naturales de las cuales la cuenca Amazónica, sostiene una de las comunidades biológicas más diversas del planeta (Stickler et al., 2009). Sin embargo, estos bosques se encuentran altamente amenazados debido, principalmente, a la deforestación (Burneo, 2009). Consecuentemente, las especies que habitan estos bosques se encuentran en potencial peligro debido a la pérdida y fragmentación de hábitat, caza indiscriminada (en especies de uso y comercio alimenticio local y nacional) y tráfico ilegal. Específicamente, el Bosque Tropical Amazónico alberga 154 especies de reptiles y 184 especies de anfibios, siendo la primera y segunda región, respectivamente, de mayor número de especies de los grupos mencionados dentro del país (Ron et al., 2024; Torres-Carvajal et al., 2024). Sin embargo, la biodiversidad de Ecuador también está en peligro debido a la deforestación, la expansión urbana y la actividad humana en general. Por lo tanto, es importante proteger y preservar esta riqueza natural para garantizar su continuidad en el futuro.

A pesar de ser un ecosistema altamente estudiado, existen zonas donde la caracterización biótica es baja debido a la dificultad de ingreso a zonas de muestreo y de permisos de investigación, por lo tanto, las colecciones biológicas son menores que en otras provincias; recalcando así la importancia de los estudios dentro de estas zonas. Debido a los enunciados antes mencionados, el presente estudio pretende realizar un primer análisis biótico de la herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, en la provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana, con el fin de catalogar el estado de la diversidad de anfibios y reptiles en la zona en forma representativa.

1.5 ENTOMOFAUNA

Se estima que el mundo alberga alrededor de 5.5 millones de especies de insectos (Stork, 2018), de estas aproximadamente 400.000 especies de coleópteros han sido formalmente descritos, comprendiendo el 25% de la vida animal conocida sobre la tierra (Barclay & Bouchard, 2023). El segundo orden de insectos más representativo son los lepidópteros con cerca de 160.000 especies descritas de las cuales 19.000 son mariposas diurnas (Nogales et al., 2020).

Las superfamilias Scarabaeoidea y Papilionoidea son los grupos más diversos de insectos, los mejor estudiados y se encuentran ampliamente distribuidos en las regiones tropicales (Johnson & Triplehorn, 2005; Sánchez-Hernández et al., 2020). En el Ecuador se estima que existen cerca de 223 especies de escarabajos peloteros, de los cuales 40 se encuentran en la región amazónica (Chamorro et al., 2018); así como 2.726 especies de mariposas diurnas (Brito & Buestán, 2014).

Dentro de ecosistemas tropicales los escarabajos peloteros cumplen con funciones de bioturbación por remoción del suelo al transportar el recurso donde cumplen con sus diferentes funciones biológicas, contribuyendo al reciclaje de nutrientes, fertilización del suelo, además de ser dispersores secundarios de semillas y controladores de parásitos de vertebrados (Nichols et al., 2008). Mientras que el rol principal de las mariposas es el de actuar como polinizadores de las flores que se abren durante el día, contribuyen a la variación genética de plantas, reducen la polución, son importantes herbívoros en sus estadios juveniles, así como formar parte la cadena trófica siendo alimento para otros animales como vertebrados y, ocasionalmente insectos (Ghazanfar et al., 2016).

Además de estas características biológicas clave dentro del ecosistema, estos dos grupos de insectos presentan cualidades que los hacen ideales para estudios de diversidad como son: presentar una taxonomía bien conocida, abundantes, amplia distribución geográfica, protocolos de captura sencillos,

muchas especies presentan tolerancia reducida a los cambios ambientales, son altamente especializados, presentan áreas de endemismos y centros de diversidad (González et al., 2014; Villarreal et al., 2006), entre otros atributos que cumplen para ser considerados como bioindicadores.

Los procesos de transformación intensa del paisaje en ecosistemas amazónicos son resultado de las actividades humanas siendo las principales causas: el incremento de la frontera agrícola con árboles que reemplazan la vegetación natural, el incremento del perímetro urbano, obras de desarrollo como construcción y operación de hidroeléctricas, plantas de extracción de crudo y extracción de minerales (WWF, 2020), causando pérdida y degradación de la cobertura vegetal, alteración de los ciclos biogeoquímicos, erosión, cambios del uso de suelo que amenazan la estabilidad de la diversidad de especies, los servicios ecosistémicos, así como las comunidades nativas y colonas y, el incremento de especies invasivas (Tellería L, 2013).

Dependiendo del grado de alteración en el ecosistema, la composición y estructura de comunidades de insectos puede verse afectada, por lo que el levantamiento de información base del ensamblaje de escarabajos peloteros y mariposas en áreas destinadas a la instalación de plataformas petroleras, vías de acceso y líneas de flujo servirá de soporte para realizar comparaciones de futuras evaluaciones ambientales y conocer si hubo un cambio significativo del ecosistema, lo que permitirá identificar, valorar y corregir aquellos procesos que puedan afectar tanto al entorno como al personal y comunidades aledañas, contribuyendo a la conservación de áreas no intervenidas e implementando planes de manejo futuros.

1.6 ICTIOFAUNA

La ictiofauna neotropical tiene 5.600 especies descritas, lo que representa cerca del 45% de los peces de agua dulce en el mundo (Escobar-Camacho et al., 2015). El continente sudamericano es reconocido como el más rico en especies de peces de agua dulce en el mundo, y si se considera que durante las dos últimas décadas fueron descritas más de 800 especies, las cifras actuales podrían estar siendo subestimadas (Cala-Cala, 2019).

En la Amazonía, los peces han evolucionado ocupando casi todo nicho acuático imaginable, la cuenca del Amazonas contiene la mayor diversidad de peces que cualquier otra en el planeta, con más de 3.000 especies conocidas (Val, 2019). Se ha mencionado varios factores que han contribuido en la increíble diversificación de la ictiofauna amazónica, tales como: el levantamiento de los Andes, las fluctuaciones estacionales de los niveles de agua, el tamaño de la cuenca hidrográfica y su interacción por medio de conexiones con el Norte y el Sur, entre otras (Val, 2019).

En el Ecuador, la región amazónica corresponde al 46,7% del territorio nacional y contiene la mayor biodiversidad de peces del país. La lista de Barriga (2012), sugiere la existencia de 951 especies de peces de agua dulce e intermareales para el Ecuador, lo que representa el 7,3% de las especies de agua dulce del mundo y el 17% de las especies del neotrópico. De esas, 824 especies son estrictamente de agua dulce y 36% son endémicas (Barriga, 2012).

La riqueza de peces en los ríos amazónicos del Ecuador es tan importante, que, por ejemplo, en la cuenca del Napo se conoce que habitan unas 500 especies en 225 géneros, cifras que exceden a las reportadas en cualquier otro sistema hidrográfico en el mundo; más aún, la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza, que abarca otras cuencas afines, es la más diversa, con 680 especies (Barriga, 2012). En el caso particular de los cuerpos de agua que atraviesan las áreas del proyecto propuesto, se ubican en la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP), que alberga una riqueza de 680 especies (Barriga, 2012.).

Sin embargo, el crecimiento de la población humana, las actividades antrópicas y el aumento de consumo de este recurso, ha provocado un cambio en las poblaciones debido a la modificación, fragmentación y destrucción de los hábitats, además de la introducción de especies invasivas y pérdida de la continuidad ecológica (Jiménez-Prado et al, 2015). Por tales razones, la ejecución de estudios bióticos sirve para conocer la diversidad acuática y a su vez monitorearla en función del tiempo, cambio y alteraciones que ocurran en sus hábitats. (Jiménez-Prado et al., 2015). De acuerdo con este contexto, el presente estudio de la ictiofauna da a conocer un análisis de la biodiversidad de peces mediante la aplicación de técnicas

estandarizadas de muestreo con la finalidad de registrar indicadores biológicos de riqueza, abundancia y diversidad.

1.7 MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

A lo largo de la historia los ríos han sido sistemas determinantes para la fundación y crecimiento de núcleos urbanos así como para el desarrollo de la agricultura y el transporte (Encalada et al., 2019). En la actualidad estos ecosistemas han venido siendo modelados, transformando su morfología, contaminando sus cauces debido a las exigencias humanas a través de obras de infraestructura como diques, canalizaciones, reservorios, hidroeléctricas y tomas de agua para el cumplimiento de procesos industriales, lo que ha llevado a la reducción progresiva y disminución de los servicios ecológicos (Hernández, 2018).

Los ríos son de los ecosistemas más importantes y de gran valor ecológico al proveer un sinnúmero de servicios ecosistémicos directos como ser fuentes de agua para consumo humano, áreas de recreación, zonas de crianza y alimento de muchos organismos; indirectos que incluyen la protección contra inundaciones, reciclaje de nutrientes, material genético y humedales; y los servicios de existencia que proporcionan el hábitat necesario que permiten el establecimiento de ecosistemas biológicos acuáticos y sus especies (Narional Research Council, 2007; Nguyen et al., 2018). Sin embargo, el incremento de la frontera agrícola, la urbanización, la construcción y operación de obras de desarrollo como hidroeléctricas, mineras y petroleras han causado la degradación de estos ecosistemas acuáticos (Carpenter et al., 2011). Para determinar si estos sistemas están sufriendo algún tipo de cambio, una de las actividades es la evaluación y monitoreo periódico de los cuerpos de agua a partir de herramientas físico-químicas y microbiológicas que cumplan los parámetros establecidos en la legislación ecuatoriana (Ministerio del Ambiente, TULSMA 2017). De igual forma en los últimos años se ha considerado el uso de indicadores biológicos basados en la presencia y abundancia de macroinvertebrados acuáticos para conocer el estado de la calidad del agua (Bersosa-Vaca & Ulloa-Vaca, 2018; Tampo et al., 2021).

Los macroinvertebrados son pequeños animales acuáticos y estados acuáticos larvales de insectos, que viven en el fondo de ríos y lagos que pueden ser observados a simple vista y carecen de esqueleto interno (Roldán, 2012). Además de estadios juveniles de insectos, se consideran también arácnidos, crustáceos, gasterópodos, moluscos, platelmintos, lombrices y sanguijuelas. Se los encuentra dentro de la columna de agua, riveras, en el fondo enterrados en el fango o arena, adheridos a troncos, vegetación emergente o rocas (Domínguez & Fernández, 2009), pasan toda o la mayor parte de su vida en este medio, son fáciles de recolectar y difieren en su tolerancia a la contaminación (Bueñaño et al., 2018); responden a disturbios humanos en forma predecible, son relativamente fáciles de identificar en el laboratorio, tienen limitada movilidad (Domínguez & Fernández, 2009). De hecho, debido a que no pueden escapar de la contaminación, tienen la capacidad de integrar los efectos de los factores estresantes a los que están expuestos, a los efectos de las intervenciones humanas (Alba-Tercedor, 1996).

Para medir el estado de conservación y calidad de los cuerpos de agua se utilizan métodos unimétricos como BMWP/Col que toma en cuenta diferentes familias de macroinvertebrados acuáticos a los cuales se les atribuye un puntaje de acuerdo a su tolerancia a la contaminación y el ETP que se basa en la ausencia o presencia de familias de los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera para evidenciar la buena calidad del agua (Carrera & Fierro, 2001; Roldán, 2003).

De acuerdo con las ideas expuestas de valoración a niveles de contaminación, así como la funcionalidad dentro de ecosistemas acuáticos, se realizó el levantamiento de información biótica de macroinvertebrados presentes en cuerpos de agua amazónicos que se encuentran dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur y se analizó su diversidad alfa y beta, además de su estado de conservación.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

2.1.1. Flora
Caracterizar el componente florístico del ecosistema boscoso en las áreas de interés correspondientes al Bloque 64-Palanda Yuca Sur, para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto.

2.1.2. Mamíferos
Evaluar el estado actual de los mamíferos presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, por medio de análisis de diversidad, abundancia y aspectos ecológicos que reflejen el estado de conservación de las especies, para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto.

2.1.3. Avifauna
Elaborar un diagnóstico del estado actual de la avifauna presentes en los sitios definidos para el estudio de impacto para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo, facilidades de superficie así como la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto.

2.1.4. Herpetofauna
Realizar un análisis de la herpetofauna presente dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto.

2.1.5. Entomofauna
Determinar el estado de conservación de ocho localidades presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur mediante el análisis mediante trampeos estandarizados para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto.

2.1.6. Ictiofauna
Caracterizar el componente ictiológico en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur para la identificación de los posibles impactos que podrían generarse a partir de la ejecución del presente proyecto hacia las poblaciones de la ictiofauna local.

2.1.7. Macrobentos
Evaluar la calidad de los cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del uso de indicadores biológicos para determinar posibles efectos del proyecto en la comunidad de macroinvertebrados presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2 ESPECÍFICOS

2.2.1. Flora
Determinar la composición florística, estructura y diversidad, mediante la aplicación de los estimadores de diversidad en áreas de interés del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Analizar el estado actual de conservación, sensibilidad y aspectos ecológicos de la composición florística en áreas de interés del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2.2. Mamíferos
Estimar la riqueza y abundancia de la mastofauna presente en el área de estudio dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Evaluar aspectos ecológicos relacionados al gremio trófico, hábito y estrato al que pertenecen las especies de mamíferos registradas en los diferentes puntos de muestreo.

Identificar el estado de conservación de los mamíferos presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2.3. Avifauna

Determinar la diversidad de la avifauna presente en las áreas de muestreo del estudio de impacto para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo, facilidades de superficie y la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Establecer las condiciones ecológicas actuales de conservación de la avifauna registrada en el estudio de impacto para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo, facilidades de superficie, así como la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2.4. Herpetofauna

Caracterizar, mediante muestreos cuantitativos, la herpetofauna presente en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Determinar, mediante análisis estadísticos, la riqueza y abundancia y diversidad de especies presentes en cada sector.

Establecer las zonas de muestreo más relevantes en términos de abundancia-riqueza y de sensibilidad ante impactos.

2.2.5. Entomología

Analizar la diversidad alfa y beta a partir de estimadores de diversidad y recambio de especies de escarabajos peloteros y lepidópteros en las áreas de estudio para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo, facilidades de superficie, así como la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Determinar los gremios tróficos de escarabajos y lepidópteros identificados en ocho localidades del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Establecer las especies indicadoras de escarabajos y mariposas de ocho áreas establecidas para el levantamiento de información para la construcción de las plataformas A, B y C, sus correspondientes vías de acceso, tendido de líneas de flujo, facilidades de superficie, así como la perforación de cuatro (4) pozos por cada plataforma en fase de desarrollo y producción del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2.6. Ictiofauna

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de las poblaciones ictiológicas de los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Establecer el estado de conservación de la Ictiofauna registradas en los cuerpos de agua de las áreas de influencia del proyecto propuesto del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

2.2.7. Macrobentos

Determinar la diversidad y abundancia de macroinvertebrados en catorce cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Identificar los principales grupos tróficos presentes en los diversos cuerpos de agua.

Establecer áreas sensibles a partir de la evaluación de la diversidad alfa, beta e índices biológicos.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El monitoreo fue desarrollado en la provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana se encuentra ubicado al nororiente de la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) y forma parte de la Zona de Planificación 2 conformada por las provincias de Pichincha, Napo y Orellana, provincia a la cual pertenece. El área cantonal ocupa una superficie total de 7.047 km^2 (704.755 ha), en un rango altitudinal que va desde los 100 a los 720 m s. n. m. Las parroquias que conformaron el cantón son Puerto Francisco de Orellana, Taracoa y Dayuma, San José de Guayusa, Nuevo Paraíso, San Luis de Armenia, García Moreno, La Belleza, Alejandro Labaka, Inés Arango, El Dorado y El Edén. Con relación a Quito, capital de Ecuador, la cabecera cantonal El Coca se encuentra a una distancia aproximada de 300 km (PDOTO, 2023). De acuerdo con la composición y estructura de la vegetación registrada en el área, se describe de manera general como un Bosque maduro nativo con un nivel medio de intervención. Con base al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, el área está clasificada como Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray (MAE, 2013). Mientras que, en la publicación de la Propuesta Preliminar de las Formaciones Vegetales, la zona fue clasificada dentro del Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía (Sierra, 1999a).

Foto 1. Cobertura vegetal general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

3.1 BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS

Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, es decir no inundables, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los dos últimos podrían ser caracterizados como tipos de bosques diferentes, pero se requiere de más información para clasificarlos independientemente. Los bosques siempreverdes amazónicos son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura. Por lo general, hay más de 200 especies mayores a 10 cm de DAP en una hectárea (Ceron & Montalvo, 1997; Palacios, 1997; Valencia et al., 1994a). Son los llamados bosques de tierra firme que cubren la mayor parte de las tierras bajas amazónicas. Se incluyen los bosques sobre suelos relativamente planos de origen aluvial o coluvial pero que actualmente no reciben la influencia de los ríos, en especial aquéllos entre los ríos Payamino y Napo hasta el Aguarico. Allí, gran parte de vegetación natural ha sido talada para dar paso a cultivos e inclusive grandes monocultivos debido a la bondad de los suelos, quedando pocos relictos de bosques naturales (por ejemplo, San Carlos-INIAP).

Este tipo de bosques tiene hasta un 40 % menos especies que los bosques que crecen sobre terreno colinado.

3.1.1. Flora característica:

En bosques sobre colinas disectadas, las especies características son Iriartea deltoidea, Oenocarpus bataua (Arecaceae); Virola duckei y Otoba glycycarpa (Myristicaceae); Parkia multijuga (Mimosaceae); Eschweilera coriacea (Lecythidaceae); Pourouma minor y P. bicolor (Cecropiaceae). En el subdosel son abundantes Tetrathyllacium macrophyllum (Flacourtiaceae); Protium fimbriatum (Burseraceae); Virola calophylla (Myristicaceae); Tovomitopsis membranacea (Clusiaceae); Warscewiczia coccinea (Rubiaceae); Senefeldera inclinata (Euphorbiaceae); entre otras. El árbol típico emergente es Cedrelinga cateniformis (Mimosaceae). En zonas planas los árboles emergentes típicos son Ceiba pentandra y Chorisia insignis (Bombacaceae). En estos bosques Otoba parvifolia (Myristicaceae); Ficus (Moraceae); Chimarrhis glabriflora, Guarea kunthiana (Meliaceae) y Simira cordifolia (Rubiaceae); son las especies más importantes del dosel. En el subdosel son comunes Matisia obliquifolia (Bombacaceae); Trichilia laxipaniculata (Meliaceae); Hasseltia floribunda y Neosprucea grandiflora (Flacourtiaceae). El sotobosque es a menudo integrado por especies del género Calathea (Marantaceae) y varias especies de Clidemia y Maetia (Melastomataceae). Varias especies de los géneros Diefenbachia y Philodendron (Araceae) están presentes en el estrato herbáceo. Varias especies arbóreas independientes de Ficus crecen sobre suelos planos, pero no sobre suelos de colinas.

Correspondencia con otros sistemas: AS: selva pluvial macrotérmica de la región oriental o hylea amazónica; C: incluido en bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical; H: bosque húmedo de tierras bajas (Sierra, 1999b).

3.1.2. Cuerpos de agua:

Los cuerpos de agua presentes se encuentran dentro de bosque tipo secundario con diferente grado de sucesión y perturbación, con presencia de áreas de tala selectiva, además de atravesar zonas abiertas flanqueadas de áreas desbrozadas utilizadas para la siembra de especies alimenticias, así como zonas extensas de melina (Gmelina arborea), balsa (Ochroma pyramidale) y pastizales, cuyo porcentaje de cobertura varía de 40 a 80%. El sustrato en su mayoría fue arenoso-rocoso con poca presencia de rocas, así como escaso material vegetal en descomposición, no hubo presencia de vegetación emergente y la vegetación circundante fue la arbustiva.

Las localidades analizadas designadas como Plataforma A (Comunidad San Vicente-Palanda 2), Plataforma B (Comunidad 24 de Agosto) y Plataforma C (Comunidad Nuevos Horizontes) pertenecen a colonos, donde no hubo presencia de comunidades nativas. Los sistemas hídricos muestreados son considerados lénticos- lóticos, de profundidad media-baja, las aguas son semiclaras a ligeramente turbias, los sustratos lodoso-arenoso -arcilloso-pedregoso con abundante vegetación en las riberas. Los cuerpos de agua muestreados atraviesan áreas fragmentadas conformadas remanentes de bosques secundarios entremezclados con vegetación de rastrojo, pastizales y cultivos domésticos. Según (Albuja et al., 2012), el área de estudio se ubica en el Piso Zoogeográfico Tropical Oriental (TE); en cuanto a la Zona Ictiohidrográfica, los sistemas hídricos muestreados pertenecen a la zona Napo-Pastaza (NP) (Barriga, 2012).

Foto 2. Cuerpos de agua general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur se encontraron varias coberturas vegetales. El tipo de cobertura y su respectivo porcentaje se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 1. Cobertura vegetal del área correspondiente al proyecto, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Nº	Cobertura Nivel I	Cobertura Nivel II	Corresponde al proyecto	% en el área del proyecto
1	Bosque natural	Bosque primario		
2		Bosque maduro	X	22
3		Manglar		
4		Bosque de palmeras	X	1
5		Gradual		
6		Sural		
7		Bosque secundario	X	20
8		Bosque arbustivo		7
9		Rastrojo		6
10	Bosque artificial	Plantación forestal		8
11	Vegetación agropecuaria	Cultivo de ciclo largo	X	5
12		Cultivo de ciclo corto	X	6
13		Sistema Agroforestal	X	6
14		Pasto	X	5
15	Cuerpos de agua	Natural	X	2
16		Artificial		
17	Zona poblada	Área poblada urbana		
18		Área poblada rural	X	6
19		Infraestructura	X	6
20	Otras tierras	Glacial		
21		Páramo		
22		Playa		
23		Área sin cobertura vegetal		
EUROPARC-España, 2017), (ONU-REED, 2014), (Jiménez, et al., 2015), (de Camino, et al., 2000), (Hergoualc´h, Gutiérrez-Vélez, Menton, & Verchot, 2017), (Basantes, 2015), (Wilkes, 2006), RAE, 2022).				

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4. FLORA

4.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

4.1.1. Trabajo de Campo

La fase de campo correspondiente al Monitoreo Ambiental dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur se realizó durante 24 días, desde el 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023.

El muestreo y catalogación del presente componente se fundamentó en muestreos cuantitativos en 8 puntos de muestreo previamente establecidas y que guardan relación con la determinación de las condiciones de la flora presente en relación con toda la infraestructura que se va a desarrollar.

En el presente estudio se aplicó la metodología de muestreo cuantitativo a través del establecimiento de 8 parcelas temporales de 50x50m (2500m^2) con el que se obtiene datos representativos sobre composición, abundancia, estructura vertical, IVI, clases diamétricas de la vegetación del área de estudio, por lo que es una metodología completa, No se aplicó la metodología cualitativa ya que únicamente registra la riqueza, pero no datos que permitan hacer inferencias o comparaciones cuantitativas sobre la vegetación.

4.1.2. Sitios de muestreo

La finalidad de realizar un monitoreo ambiental del componente flora por medio de un inventario forestal es evaluar los recursos forestales y proporcionar nueva información cuantitativa sobre el estado, utilización, ordenación y tendencias de estos recursos, de esta forma se analiza la riqueza y composición de especies, como la estructura de la vegetación y aspectos ecológicos (FAO, 2004).

Tabla 2. Sitios de muestreo de flora en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código	Localidad	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)			Fecha de muestreo	Tipo de hábitat	Tipo de muestreo
		Vértices	Este	Norte			
PMF-1	Plataforma A	V1	300621	9935556	4-6 diciembre	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		V2	300675	9935554			
		V3	300675	9935508			
		V4	300618	9935507			
PMF-2	Plataforma A	V1	301284	9935458	7-9 diciembre	Bosque secundario	Cuantitativo
		V2	301335	9935455			
		V3	301330	9935406			
		V4	301281	9935407			
PMF-3	Plataforma A	V1	301972	9935381	10-12 diciembre	Bosque secundario	Cuantitativo
		V2	302020	9935394			
		V3	302034	9935346			
		V4	301987	9935332			
PMF-4	Plataforma B	V1	303286	9934132	28-30 noviembre	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		V2	303286	9934080			
		V3	303237	9934080			
		V4	303237	9934132			
PMF-5	Plataforma B	V1	302331	9933994	1-3 diciembre	Bosque secundario intervenido y bosque secundario	Cuantitativo
		V2	302382	9933994			
		V3	302357	9933948			
		V4	302307	9933953			
PMF-6	Plataforma C	V1	300486	9938452	13-15 diciembre	Bosque secundario	Cuantitativo
		V2	300536	9938455			
		V3	300539	9938405			
		V4	300489	9938402			
PMF-7	Plataforma C	V1	301603	9938509	16-18 diciembre	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		V2	301635	9938473			
		V3	301597	9938439			
		V4	301565	9938476			
PMF-8	Plataforma C	V1	302426	9938745	19-21 diciembre	Bosque secundario	Cuantitativo
		V2	302465	9938712			

		V3	302430	9938675			
		V4	302393	9938708			

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

4.1.3.1. Puntos cuantitativos

4.1.3.1.1 Plataforma A, Punto de muestreo PMF-1

Bosque secundario, el punto de muestreo se ubicó a unos 50 metros al suroeste del futuro emplazamiento de la Plataforma A. La parcela se ubicó en un bosque de colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como *Cedrela odorata*. El área posee una importancia ecológica, riqueza biológica y servicios ecosistémicos considerables.

Foto 3. Punto de muestreo PMF-1, Plataforma A

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.2 Plataforma A Zona de lodos y ripios, Punto de muestreo PMF-2

Bosque secundario, la parcela se ubicó a unos 150 metros hacia el Noreste del futuro emplazamiento del área de lodos y ripios. La parcela temporal se ubica en un bosque en estado sucesional con una pendiente moderada, el sitio anteriormente era pastizal utilizado para sistema silvopastoril. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Foto 4. Punto de muestreo PMF-2, zona de lodos y ripios

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.3 Plataforma A Vía de acceso, Punto de muestreo PMF-3

Bosque secundario, la parcela temporal se ubica en un bosque secundario en estado de sucesión, el sitio anteriormente fue utilizado para cultivo de café. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y de cultivos.

Foto 5. Punto de muestreo PMF-3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.4 Plataforma B, Punto de muestreo PMF-4

Bosque secundario, el punto de muestreo se localizó a 100 metros aproximadamente hacia el este del sitio donde se construirá la futura Plataforma B. La parcela se ubicó en un bosque de colina con una pendiente leve, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax y en categoría de amenaza como *Minquartia guianensis.* El área posee una riqueza biológica y servicios ecosistémicos considerablemente importantes.

Foto 6. Punto de muestreo PMF-4

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.5 Plataforma B Vía de acceso, Punto de muestreo PMF-5

Bosque secundario, la parcela se encuentra en un bosque de colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente

utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda con pastizales.

Foto 7. Punto de muestreo PMF-5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.6 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-6

Bosque secundario con intervención, el punto de muestreo se ubicó a unos 100 metros hacia el sur del sitio donde se construirá la futura Plataforma C. La parcela se ubicó en un bosque de colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable.

Foto 8. Punto de muestreo PMF-6

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.7 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-7 Vía de acceso

Bosque secundario intervenido, el sitio es un bosque secundario intervenido de colina con pendiente moderada, en el área se evidencia intervención y desbroce de algunas especies para cultivo de café. Posee una estructura y composición florística típica de bosques tropicales en estado sucesional.

Foto 9. Punto de muestreo PMF-7

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.3.1.8 Plataforma C, Punto de muestreo PMF-8 Vía de acceso

Bosque secundario, la parcela se encuentra es un bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, anteriormente utilizado en cultivos de café está cercano a zonas pobladas, áreas de cultivos, vías, poseen una composición florística dominado por especies de rápido crecimiento, pioneras, heliófitas

Foto 10. Punto de muestreo PMF-8

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.4. Levantamiento de información

El presente informe se realizó con el objetivo principal de generar información actualizada de los puntos de muestreo que están dentro del área del proyecto.

El muestreo se llevó a cabo en la provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana, parroquias Inés Arango en las comunidades 24 de agosto, San Vicente-Palanda 2 y Nuevos Horizontes. El levantamiento de información se realizó desde 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023.

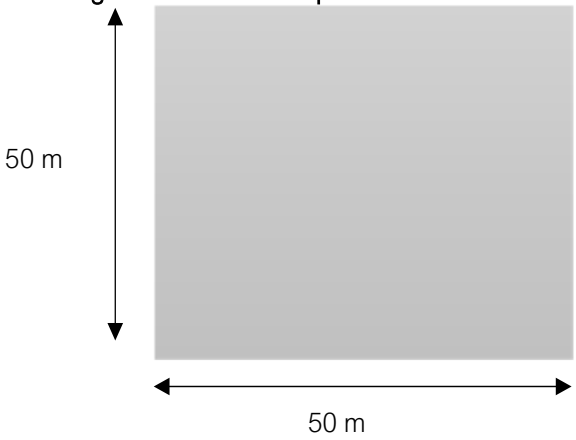
Dentro del componente florístico se evaluó la vegetación existente utilizando métodos cuantitativos, lo que permitió identificar el estado actual y efectuar el análisis de la estructura, la composición florística y conservación de los bosques, mediante la identificación de ecosistemas o formaciones vegetales y tipos de cobertura vegetal existentes en cada punto de muestreo. Con los datos obtenidos en los muestreos cuantitativos se realizó el análisis de diversidad y composición florística. Además, se realizó el cálculo de coeficientes de similitud y evaluación del estado de conservación de los hábitats boscosos presentes en el área.

Los puntos de muestre buscaron establecer una relación entre la infraestructura a ser construida y la relación entre las condiciones ecológicas de la zona.

4.1.4.1. Muestreo cuantitativo:

En cada punto de muestreo se estableció una parcela temporal de 50x50 m 0,25 hectáreas (2.500 m²) (BOLFOR & PROMABOSQUE, 1999), Para delimitar la parcela se utilizó una piola roja y cinta de marcaje en los 4 vértices y se tomó las coordenadas Universal Transversal Mercator (UTM), mediante el uso de un receptor GPS, dentro de cada parcela se identificó, registró y midió con una cinta métrica o diamétrica todos los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) (aproximadamente a 1.3 m de altura del suelo) y que su medida sea igual o superior a 10 cm, además se registró las alturas totales y comerciales, los principales usos de las mismas y su estado fenológico. Sé marcó cada árbol con su respectivo número con espray de color rojo y naranja.

Figura 1. Parcela temporal de 50*50 m²



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Foto 11. Instalación y muestreo de la parcela temporal dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.4.2. Fase de Gabinete

La fase de gabinete se realizó desde en enero de 2024, en la cual se revisó literatura especializada para la determinación de datos adicionales tales como: endemismo, origen, especies pioneras, especies tipo de vegetación, estado de conservación, tipos de uso de las especies registradas, etc. Los nombres científicos fueron revisados en la base de datos Trópicos del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden, 2020).

Las especies fueron identificadas mediante guías taxonómicas especializadas. Los nombres comunes y científicos registrados en campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yanez, 1999), la Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador (Torre et al., 2008), la

base de datos de Tropicos (2023). El endemismo y la categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yánez, Valencia, Pitman, & Endara, 2011).

Manejo y Análisis de la Información

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación florística del área de estudio. En cada uno de los puntos cuantitativos fueron calculados el índice de valor de importancia (IVI) y la riqueza de especies (S). La diversidad del área fue calculada mediante los índices de Shannon-Wiener (H´), Simpson (D), el estimador de especies Chao 1. Adicionalmente, se graficó la curva de acumulación de especies mediante el Programa Estimates Versión 9.1.0. El coeficiente de similitud de Jaccard se realizó mediante el programa estadístico PAST 4.08.

4.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

4.1.5.1. Análisis Cuantitativo

4.1.5.1.1 Composición

Es el conjunto de las especies que conforman la estructura de la población en un área determinada. Es la identidad y variedad de los elementos que constituyen una población (qué especies están presentes) (Bravo, 2014).

4.1.5.1.2 Riqueza

Número de especies en un área determinada (Bravo, 2014; Marrugan, 2004).

4.1.5.1.3 Abundancia absoluta

Hace referencia al número de individuos de una población que existen por unidad de superficie o volumen (Lamprecht, 1990). Los valores de los índices de abundancia se basan en el resultado del muestreo de una fracción de la población y se expresan como el número de individuos registrados por unidad de muestreo (Mosquera et al., 2018).

4.1.5.1.4 Abundancia relativa

Es el número de individuos de una población, en relación al número de individuos de otras poblaciones (Mosquera et al., 2018). Es decir, es la proporción de individuos de una especie en relación con el número total de individuos de la muestra (Bautista et al., 2011), puede ser presentado en forma de frecuencia o en porcentaje. Estos datos sirven para construir el gráfico de rango/abundancia.

4.1.5.1.5 Gráfico de rango/ abundancia

También llamada curva de abundancia, curva de dominancia/diversidad, Curva de rango/abundancia, Curva de abundancia relativa o Curva de Whittaker. Las especies están graficadas en secuencia desde la más abundante hasta la menos abundante a lo largo de la horizontal (o eje x). Por lo general, sus abundancias se muestran en formato log10 (en el eje y), de modo que las especies cuyas abundancias abarcan varios órdenes de magnitud se pueden acomodar fácilmente en el mismo gráfico. Además, y con el fin de facilitar la comparación entre diferentes conjuntos de datos o ensamblajes, a menudo se utilizan abundancias proporcionales o porcentuales. Esto simplemente significa que la abundancia de todas las especies juntas se designa como 1.0 o 100% y que la abundancia relativa de cada especie se expresa como proporción o porcentaje del total (Marrugan, 2004).

4.1.5.1.6 Rareza de especies en relación con la abundancia

Este método está diseñado para verificar las especies raras dentro de un ensamblaje de acuerdo con la distribución de abundancia, donde de acuerdo con la abundancia absoluta de las especies se las puede clasificar en especies comunes, poco comunes y raras, existen otras clasificaciones que pueden ser más extensas (Marrugan, 2004). Los límites de abundancia para discriminar a las especies raras con el resto no están especificados y dependerá de cómo los investigadores los delimiten, sin embargo, se ha tratado de realizar ciertas estandarizaciones.

Gaston (1994) aconseja dividir el ensamblaje (número de especies) en cuatro partes iguales ordenándolos de acuerdo con su abundancia, el cuartil con la abundancia más baja se lo consideraría como de especies

raras, el cuartil con la abundancia más alta sería considerado como de especies comunes, y los dos cuartiles intermedios como especies intermedias o poco comunes. El inconveniente de este enfoque es que resta importancia a la proporción de especies de baja abundancia en un conjunto.

4.1.5.1.7 Área Basal (AB)

Entendiéndose el área basal como una sección transversal del fuste del individuo, en base al diámetro a la altura del pecho (DAP), se expresa en metros de material vegetal por unidad de superficie de terreno (Moreno, 2001).

4.1.5.1.8 Volumen total (Romahn & Ramirez, 2010)

La masa forestal se expresa en m^3. Si es volumen total se emplea la altura total del árbol, y si es volumen comercial, su altura comercial, posteriormente se aplica la fórmula general para calcular el volumen que es:

$$V = AB * HT * ff$$

Donde
V = Volumen del árbol en m^3
AB (Área basal) = (DAP^2*0.7854) DAP: Diámetro a la altura del pecho en metros
HT = Altura del árbol
ff = Factor de forma (0.70 latifoliadas)

4.1.5.1.9 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Es un estadístico que se lo utiliza únicamente para el subcomponente biótico Flora. La densidad relativa y la dominancia relativa medidas conjuntamente en un árbol, puede ayudar a determinar la importancia de esa especie de árbol en un área determinada, si a estas medidas se le suma la frecuencia relativa, mejora el entendimiento de esta importancia, ya que la suma de densidad + dominancia + frecuencia con un valor constante de 300 para las especies de un área determinada se puede calcular El índice de Valor de Importancia se calcula sumando separadamente la densidad relativa, la dominancia relativa y la frecuencia relativa para cada especie. La magnitud de esta medida es excelente indicador de la importancia vegetal de una especie dentro de un área determinada. Para calcular el valor de densidad, dominancia o frecuencia relativa de cada especie, se suma los valores de cada uno de los individuos de las especies y se saca un promedio para poder tener un solo valor de cada especie y así determinar cuál de las especies tiene un valor de importancia más alto dentro del área (Curtis & McIntosh, 1951). Las especies con un IVI mayor a 20 (o un 10% del valor total) fueron consideradas importantes.

$$IVI = DR + DMR$$

Donde:
DR: Densidad relativa
DMR: Dominancia relativa

4.1.5.1.10 Densidad relativa (DR)

Es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de árboles del transecto (Cerón, 2003b)

$$\mathrm{DR} = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Número\ total\ de\ individuos\ en\ el\ muestreo} x100$$

4.1.5.1.11 Dominancia relativa (DMR)

La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles del transecto (Cerón, 2003b)

$$\mathrm{DMR} = \frac{Área\ basal\ de\ la\ especie}{Área\ basal\ de\ todas\ las\ especies} x100$$

4.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

4.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H')

Es el índice más usado, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra (Aguirre, 2013).

Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Se puede calcular usando el logaritmo natural (más exacto) o con logaritmo base 10 El índice de Shannon y Weaver (1949) se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por "S" clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el más usado en ecología de comunidades.

Su ecuación es la siguiente:

$$H' = -\sum Pi\ ln\ Pi$$

Dónde:
Pi=Proporción $de\ individuos\ de\ la\ i\ especie$
ln=$logaritmo\ natur$al

Tabla 3. Rangos de interpretación de diversidad.

Rangos	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36-3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: (Aguirre, 2013).

4.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

4.1.6.3. Índice de Simpson (D)

Este estadístico está diseñado para determinar la dominancia de un ensamblaje de especies. Está basado en la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una comunidad infinitamente grande pertenezcan a la misma especie, y su ecuación es la siguiente. (Marrugan, 2004).

$$D = \sum Pi^2$$

Donde:

Pi=Proporción $de\ individuos\ de\ l$a i especie

4.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

Pruebas cuya función es determinar si el esfuerzo de muestreo es el correcto. La curva de acumulación de especies es la que indica si el muestreo fue suficiente, y en el análisis se la compara con cualquiera de

los estimadores estadísticos que están diseñados para realizar una proyección de las especies esperadas a través de las especies registradas. También se puede realizar en estos análisis curvas de rarefacción, la cual fue diseñada para poder graficar comparativamente la acumulación de especies de varios puntos de muestreo o varias muestras cuando se quiere igualar el tamaño de muestra, es decir, estandarizar las muestras de acuerdo con la muestra más pequeña (Moreno, 2001)

4.1.7.1. Curva de acumulación de especies

Es una técnica que sirva para estimar el número de especies de un lugar determinado (riqueza). Es un gráfico que traza el número acumulativo de especies registradas en función del esfuerzo de muestreo, cuando el trazado de la curva se aplana o llega a la asíntota, el gráfico indica que ya no hay más especies por registrar, e indica el número estimado de especies en el área muestreada. El esfuerzo de muestreo puede ser el número de individuos registrados o colectados, o también medidas sustitutas como el número acumulativo de muestras, el tiempo de muestreo, el área de muestreo, la distancia de muestreo.

Estas curvas únicamente revelan la riqueza total del área si el muestreo ha sido exhaustivo. Mayores esfuerzos de muestreo registrarán nuevas especies, lo que generará que el trazado de la curva no se aplane o llegue a la asíntota. (Marrugan, 2004).

4.1.7.2. Estimador Chao 1

Es un estimador estadístico de riqueza de especies, el cual es no paramétrico, es decir que no utiliza parámetros para realizar los cálculos, y se base en las especies raras; especies con 1 sólo individuo que se les denomina singletons y especies con 2 individuos que se les denomina doubletons, utiliza la siguiente ecuación. (Marrugan, 2004).

$$\text{SChao } 1 = \text{Sobs} + \frac{F1^2}{2F2}$$

$SChao\ 1$=$Estimador\ de\ riqueza\ Cha$o 1
Sobs=$Número\ de\ especies\ registradas\ en\ la\ muestra$
$F1$=$Número\ de\ especies\ observadas\ que\ tienen\ u$n solo $individuo$ $(Singletons)$
$F2$=$Número\ de\ especies\ observadas\ que\ tienen\ dos\ individuos$ $(Doubletons)$.

4.1.7.3. Esfuerzo de muestreo

Para verificar que el esfuerzo de muestreo en los diferentes subcomponentes bióticos está estandarizado en todos los puntos de muestreo en al menos uno de los parámetros específicos para este fin (se recomienda que todos los parámetros de esfuerzo de muestreo estén estandarizados).

Tabla 4. Esfuerzo de muestreo estandarizado Flora para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Puntos de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Total tiempo de muestreo	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo (Días)
PMF-1	Plataforma A	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	1-3
PMF-2	Plataforma A	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	4-6
PMF-3	Plataforma A	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	7-9
PMF-4	Plataforma B	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	10-12
PMF-5	Plataforma B	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	13-15
PMF-6	Plataforma C	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	16-18
PMF-7	Plataforma C	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	19-21
PMF-8	Plataforma C	Cuantitativo	Parcela temporal	3	8 horas	24 horas	2500 m^2	22-24

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 5. Ubicación y área de esfuerzo de muestreo para parcelas

Código	Fecha de muestreo	Horario de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Altitud	Descripción del hábitat	Forma y medida de la unidad muestral	Técnica	Tipo de muestreo
			Este	Norte	m s. n. m.				
PMF-1	4-6 diciembre	8:00-17:00	300621	9935556	314	Bosque secundario intervenido	50x50m 2500 m2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			300675	9935554					
			300675	9935508					
			300618	9935507					
PMF-2	7-9 diciembre	8:00-17:00	301284	9935458	316	Bosque secundario	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			301335	9935455					
			301330	9935406					
			301281	9935407					
PMF-3	10-12 diciembre	8:00-17:00	301972	9935381	332	Bosque secundario	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			302020	9935394					
			302034	9935346					
			301987	9935332					
PMF-4	28-30 noviembre	8:00-17:00	303286	9934132	329	Bosque secundario intervenido	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			303286	9934080					
			303237	9934080					
			303237	9934132					
PMF-5	1-3 diciembre	8:00-17:00	302331	9933994	322	Bosque secundario intervenido y bosque secundario	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			302382	9933994					
			302357	9933948					
			302307	9933953					
PMF-6	13-15 Diciembre	8:00-17:00	300486	9938452	290	Bosque secundario	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			300536	9938455					
			300539	9938405					
			300489	9938402					
PMF-7	16-18 diciembre	8:00-17:00	301603	9938509	310	Bosque secundario intervenido	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			301635	9938473					
			301597	9938439					
			301565	9938476					
PMF-8	19-21 diciembre	8:00-17:00	302426	9938745	297	Bosque secundario	50x50m 2500 m^2	1 parcela temporal	Cuantitativo
			302465	9938712					
			302430	9938675					
			302393	9938708					
m s. n. m.: metros sobre el nivel del mar									

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

4.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J)

Este índice estadístico mide la similitud entre comunidades o estaciones de muestreo a partir de matrices de presencia-ausencia.

Estas distancias serán expresadas en términos porcentuales usando el coeficiente de similitud de Jaccard (Lennon et al. 2001) mediante el software estadístico Past 4.0

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde:
a: número de especies en A
b: número de especies en B
c: número de especies presentes en A y B

4.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis

El índice de Bray–Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente en dos muestras (Brower y Zar, 1984; Hernández y Beltrones, 2008). La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras (100%).

$$I_{B\&C} = \frac{2jN}{aN + bN}$$

Dónde:

aN: número de individuos en A
bN: número de individuos en B
jN: suma total de abundancias menores de las especies en ambas comunidades

4.1.8.3. Análisis de conglomerados

Los análisis de conglomerados o análisis clúster se utilizan para agrupar observaciones similares en una serie de conglomerados en función de los valores observados de varias variables para cada individuo. En estudios ecológicos se usan en conjunto con los índices de similitud (Jaccard o Bray-Curtis) para graficar los sitios más similares y los sitios más distantes dentro de un estudio.

4.1.9. Aspectos ecológicos

4.1.9.1. Distribución vertical:

La altura de los árboles de las parcelas temporales, estimada visualmente, fue clasificada en cuatro estratos (Vargas et al., 2000):

Emergentes, que son aquellos árboles con altura mayor a 30 m.
Dosel, con árboles con alturas de 20-30 m.
Subdosel, para árboles con alturas de 10-20 m.
Sotobosque, con árboles e individuos con altura menor a 10 m.

4.1.9.2. Distribución diamétrica:

La función de distribución diamétrica se puede representar gráficamente mediante un histograma que muestra la frecuencia de los árboles en diferentes clases diamétricas. Por ejemplo, se pueden tener clases diamétricas de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, y así sucesivamente, y la función de distribución diamétrica mostrará cuántos árboles se encuentran en cada clase diamétrica (Juárez, 2014).

4.1.9.3. Uso del recurso:

Debe ser el uso que le da la comunidad circundante (entrevistas o encuestas a pobladores que deben tener alguna de estas características: adultos o ancianos que han residido toda su vida o gran parte de ella en la zona de estudio; nativos conocedores de la naturaleza y; residentes o visitantes que se dediquen a la cacería y/o recolección de frutos u otros vegetales silvestres dentro de la zona de estudio), no es necesario presentar un uso bibliográfico que no aporta al objetivo del estudio de impacto ambiental o complementario. El uso del recurso bibliográfico puede ser utilizado únicamente como una información complementaria. La información presentada en el estudio debe referirse al verdadero uso de las especies de biota que le da la comunidad del área de influencia del proyecto, obra o actividad.

4.1.9.4. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies:

Estado de conservación de cada una de las especies registradas (UICN y libros rojos actualizados) (IUCN, 2023); también, se debe analizar el comercio tanto nacional como internacional de especies de flora y fauna silvestre (CITES, 2023).

4.1.9.5. Endemismo:

Especies endémicas únicas o endémicas compartidas.

4.1.9.6. Sensibilidad de especies:

La sensibilidad de las especies se la debe determinar con la información levantada en la línea base de cada uno de los subcomponentes bióticos y de cada una de las especies registradas. Para esto se debe realizar un análisis comparativo de la rareza, los aspectos ecológicos, estado de conservación y otros aspectos de poblaciones y comunidades de la siguiente manera.

Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 9. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 5 a 8, las especies con un puntaje entre 1 a 4 son categorizadas como especies de baja sensibilidad, se ha distribuido la categorización en 3 clases, donde el valor máximo de la clase es de 12, se divide el valor máximo de la clase por todas las categorías establecidas (Alta, media y baja) y se obtiene el valor de cada una de las clases.

Tabla 6. Criterios de sensibilidad para las especies

Criterios	Descripción			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección otorgado a las especies registradas	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)	UICN	2
			CITES	2
			Libro rojo	2
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita	Local	Endemismo local	2
		Regional	Distribución en Sudamérica	1
		Global	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define en tres niveles uso permanente, usos estacional y especies sin uso	Permanente	Su uso es frecuente	2
		Estacional	Usado estacional u ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada	0
Rareza	El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio	Raro	Pi=0-0.015	2
		Común	Pi=0.016-0.030	1
		Abundante	Pi= 0.030 o más	0

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Criterios de sensibilidad para las especies de flora

Tabla 7. Criterios de sensibilidad para las especies de flora

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1-4	Baja
5-8	Media
9 o más	Alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.1.9.7. Especies Indicadoras:

Son especies que deben presentar un cambio positivo o negativo en el caso de que ocurra un impacto ambiental producido por el proyecto al componente biótico; estas especies harán más fácil y económico el monitoreo, ya que este debe tener el objetivo principal de registrar estas especies para luego de realizar el análisis de resultados de estas especies, ser comparado con los análisis de resultados de la línea base del estudio y determinar si se está produciendo un impacto ambiental al componente biótico. Por tanto, deberán ser presentadas por punto de muestreo y deben tener las siguientes características (Caro & O´ Doherty, 1999).

- Biología bien documentada.
- Fácil de estudiar.
- Sensible a las perturbaciones humanas (tanto negativa como positivamente).
- Ampliamente distribuida

- Preferiblemente poco longevas

4.1.9.8. Áreas sensibles

Las áreas sensibles se definirán en función de la interacción de qué lugar posee mayor cantidad de las especies sensibles determinas en el análisis anterior.

4.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

4.2.1. Estado actual del área de influencia

El área de influencia de los sitios en general posee diferentes fuentes de presión antrópicas como la sobreexplotación de los recursos, se ha reemplazado la cobertura vegetal original por áreas de cultivos, pastizales, sistemas silvopastoriles y para el establecimiento de plantaciones forestales, construcción de infraestructura para vivienda, extracción de madera, todas estas actividades provocan un cambio en la estructura, composición y funcionalidad de la vegetación natural. A continuación, se describe cada área de manera detallada

Plataforma A PM-1

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Cedrela odorata además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos.

Plataforma A Vía de acceso PM-2

La vía de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma A Vía de acceso PM-3

La vía de acceso para la plataforma A al ser un sitio cercano a las poblaciones y vías principales, anteriormente fue utilizado para cultivo de café en la actualidad es un bosque secundario en estado de sucesión. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y cultivos. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Plataforma B PM-4

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Minquartia guianensis. El área colinda con pastizales.

Plataforma B Vía de acceso PM-5

La vía de acceso para la plataforma B es un parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C PM-6

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o climax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado.

Plataforma C Vía de acceso PM-7

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque maduro intervenido de colina con pendiente moderada, posee una estructura y composición florística típica de bosques tropicales en estado sucesional, en el sitio se evidencia intervención y desbroce de algunas especies arbóreas para implementar cultivos de café. El área de influencia de este sitio posee una extensa plantación forestal y áreas de cultivo cambiando la estructura original del bosque.

Plataforma C Vía de acceso PM-8

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque secundario con una pendiente moderada anteriormente utilizado en cultivos de café, el área está cercana a zonas pobladas, principales vías, áreas de cultivos, poseen una composición florística baja, dominado por especies de rápido crecimiento, pioneras en regeneración debido a ser un sitio de cultivo abandonado.

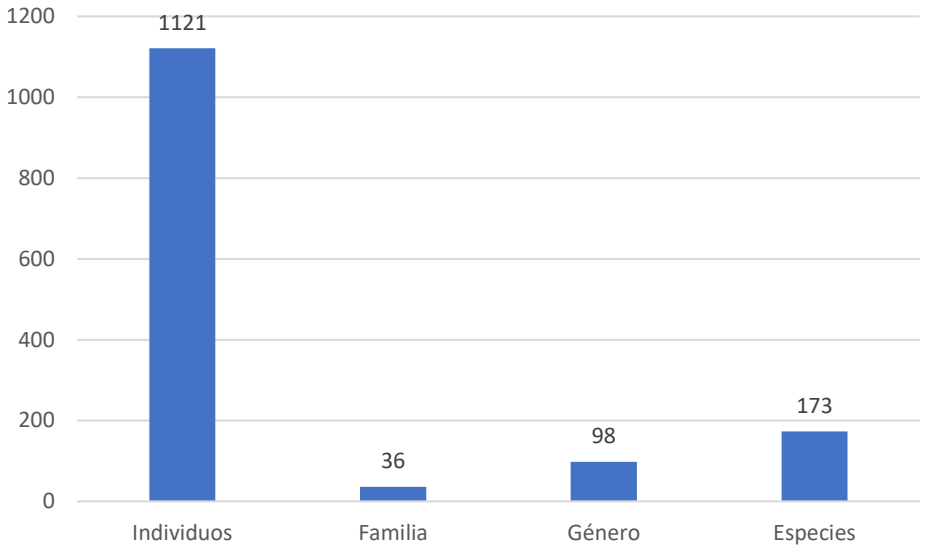
4.2.2. Análisis general cuantitativo

4.2.2.1. Resultados de composición

4.2.2.1.1 Riqueza

Dentro del muestreo general que se registró un total de 173 especies, 98 géneros y 36 familias, con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥10 cm

Figura 2. Riqueza y abundancia general de flora



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 8. Listado de especies registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	Pambil
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Jacaranda
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Browneopsis ucayalina Huber*	Clavelillo
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	Mecha
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceace	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	Camasey blanco
Magnoliopsida	Malpighiales	Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Sangre de gallina
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Flor de mayo
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	Sabroso
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	Membrillo
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Cecropia ficifolia Warb.*	Guarumo
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla Mart.*	Guarumo

Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Virola duckei A.C.Sm.*	Coco
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	Sangre de gallina
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Astrocaryum chambira Burret*	Palma
Magnoliopsida	Myrtales	Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	Arenillo
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Perebea guianensis Aubl.*	Cauchillo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga acreana Harms*	Guabilla blanca
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga marginata Willd.*	Guabilla blanca
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea sp.*	Loteria
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	Sabroso
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	Chicle monte
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Porcelia sp.*	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma bicolor Mart.*	Uvilla
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	Canelo
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea kunthiana A.Juss.*	Colorado manzano
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	Capirona
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	Caimito
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	Balsilla
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	Guabillo rojo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga punctata Willd.*	Guabillo blanco
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Miconia elata (Sw.) DC.*	
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	Canelo alcanfor
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	Chapil
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	Lechero
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Obo
Magnoliopsida	Malpiguiales	Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	
Magnoliopsida	Santales	Coulaceae	*Minquartia guianensis Aubl.*	Huambula
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea argyrophylla Ducke*	Canelo
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria reticulata (Engl.) Eyma*	Sapote
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Guion

Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Mango de montaña
Magnoliopsida	Boraginales	Cordiaceae	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	Laurel
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea grandifolia DC.*	Colorado blanco
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga cordatoalata Ducke*	Guabillo rojo
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	Caimito
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	Canelo amarillo
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	Luma
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	Sangre de gallina
Magnoliopsida	Malpighiales	Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	Mascarey
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	Canelo
Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	Pumamaqui
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	Higueron
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	Cacao de monte
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	
Magnoliopsida	Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia braceliniae Standl.*	Tamburo
Magnoliopsida	Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea Mart.*	Dormilon
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	Pamiwa
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	Moral
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	Higueron
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea gomma Pulle*	Colorado
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	Guabillo
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	Coco
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Matisia bracteolosa Ducke*	Sapote
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Matisia obliquifolia Standl.*	Sapote
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	Lechoso
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	Pachaco
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Theobroma subincanum Mart.*	Cacao de monte
Magnoliopsida	Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia grandis Mart.*	Maria
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	Peine de mono
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	Matapalo

Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga capitata Desv.*	Guabo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga tessmannii Harms*	Guabilla
Magnoliopsida	Malpighiales	Achariaceae	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	Sapotillo
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	Arrayan
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	Pepa amarilla
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	Guabo
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uva
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Sterculia colombiana Sprague*	Sapotillo
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	Tachuelo
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Aniba riparia (Nees) Mez*	Canelo alcanfor
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	Caimito
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	Mecha blanca
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	Chirimoyo de monte
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Duguetia spixiana Mart.*	Piñuelo
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	Matapalo
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea fistulosa W.Palacios*	Colorado malo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	Guabo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga poeppigiana Benth.*	Guabilla
Magnoliopsida	Malpighiales	Violaceae	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	Membrillo
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	Sangre de gallina
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	Uva
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	Sapote
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	Manglillo
Magnoliopsida	Oxalidales	Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	Sandi
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	Ceibo blanco

Magnoliopsida	Malpighiales	Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dussia tessmannii Harms*	
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Euterpe precatoria Mart.*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus sp.*	Lechero
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Colorado manzano
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea pterorhachis Harms.*	Colorado
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	Guayacan pechiche
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	Lechero
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga nobilis Willd.*	Guabilla
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lecointea amazonica Ducke*	Canelon
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	Sapote
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Mouriri oligantha Pilg.*	Chota caspi
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	Achotillo
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito cauje
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	Faique
Magnoliopsida	Rosales	Cannabaceae	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	Rabo de paloma
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Trichilia poeppigii C.DC.*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Myristicaceae	*Virola sp.*	Sangre
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum sp.*	
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	Chirimoya
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	Coquillo
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	Frutipan
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Cinnamomum sp.*	
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Cupania livida (Radlk). Croat*	Achotillo
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	
Magnoliopsida	Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	Sabroso

Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus citrifolia Mill.*	Higueron
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus obtusifolia Kunth*	
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Guarea macrophylla Vahl*	Colorado
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	*Hasseltia floribunda Kunth*	
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga ruiziana G.Don*	Guabo del monte
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*	Guabilla
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	Guabo
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Licaria sp.*	Canelo piedra
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Adenocalymma cladotrichum*	
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*	
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomataceae	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	Bálsamo
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Nectandra sp.*	
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Ocotea longifolia Kunth*	Canelo
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Palicourea guianensis Aubl.*	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Parkia nitida Miq.*	Faiquillo
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Persea sp.*	Aguacatillo
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma cf. tomentosa Mart. ex Miq.*	Uvilla
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	Uva
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	Mamey
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria guianensis Griseb.*	Sapote
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	Caimito
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	Caimito
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	Copal
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Protium nodulosum Swart*	Copal
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Quararibea sp.*	
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Xylopia parviflora* Spruce	Romerillo
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	

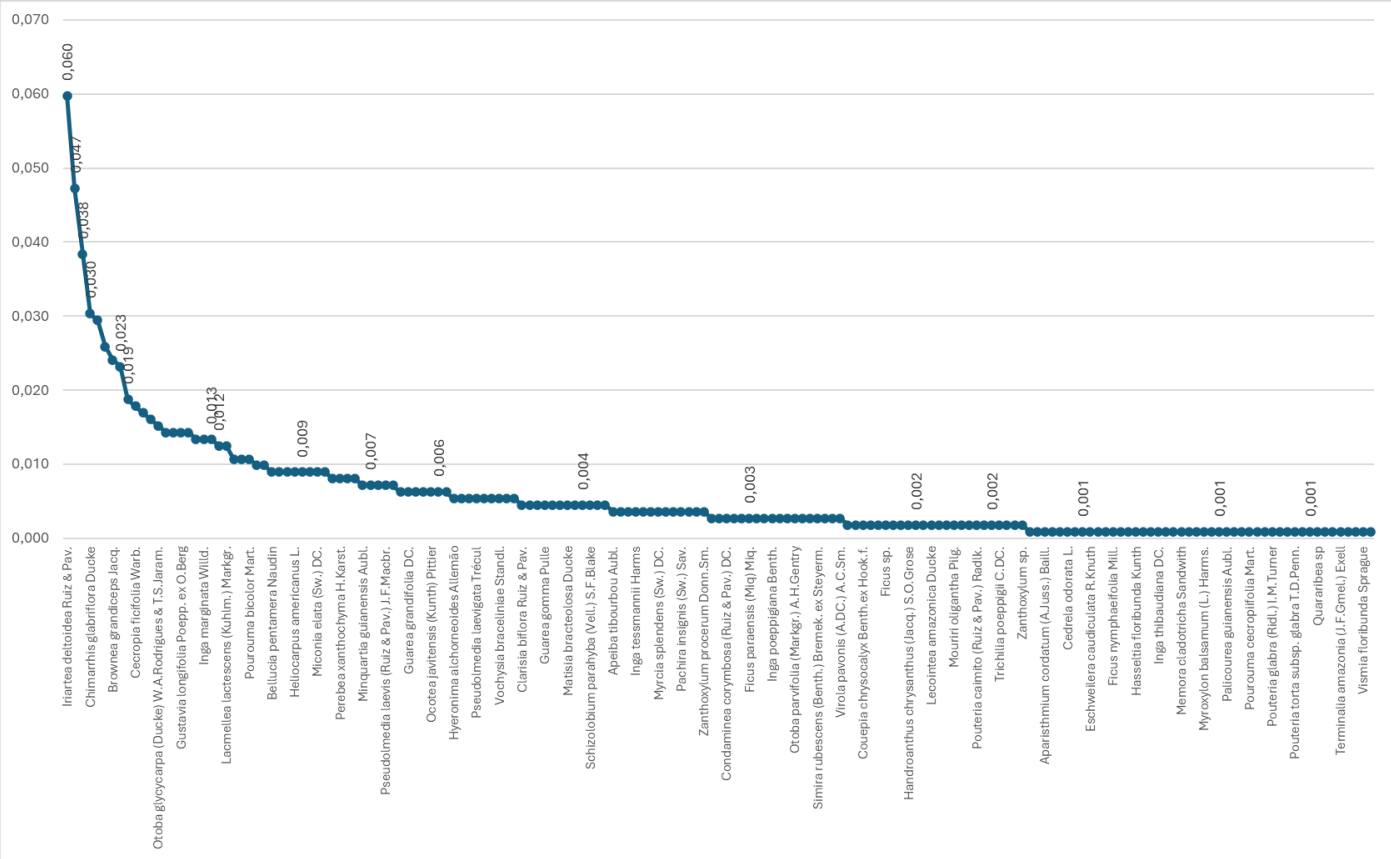
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	Ortiga
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Vismia floribunda Sprague*	
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	Guayacan pechiche

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.1.2 Abundancia relativa

De los 1121 individuos registrados en los 8 puntos de muestreo, las especies con mayor abundancia relativa: Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. 0.060, Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don 0.047, Browneopsis ucayalina Huber 0.038, Chimarrhis glabriflora Ducke 0.030, Miconia prasina (Sw.) DC. 0.029, el resto de las especies contienen menos de 0.025 hasta un mínimo de 0.001.

Figura 3. Abundancia relativa de especies general Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

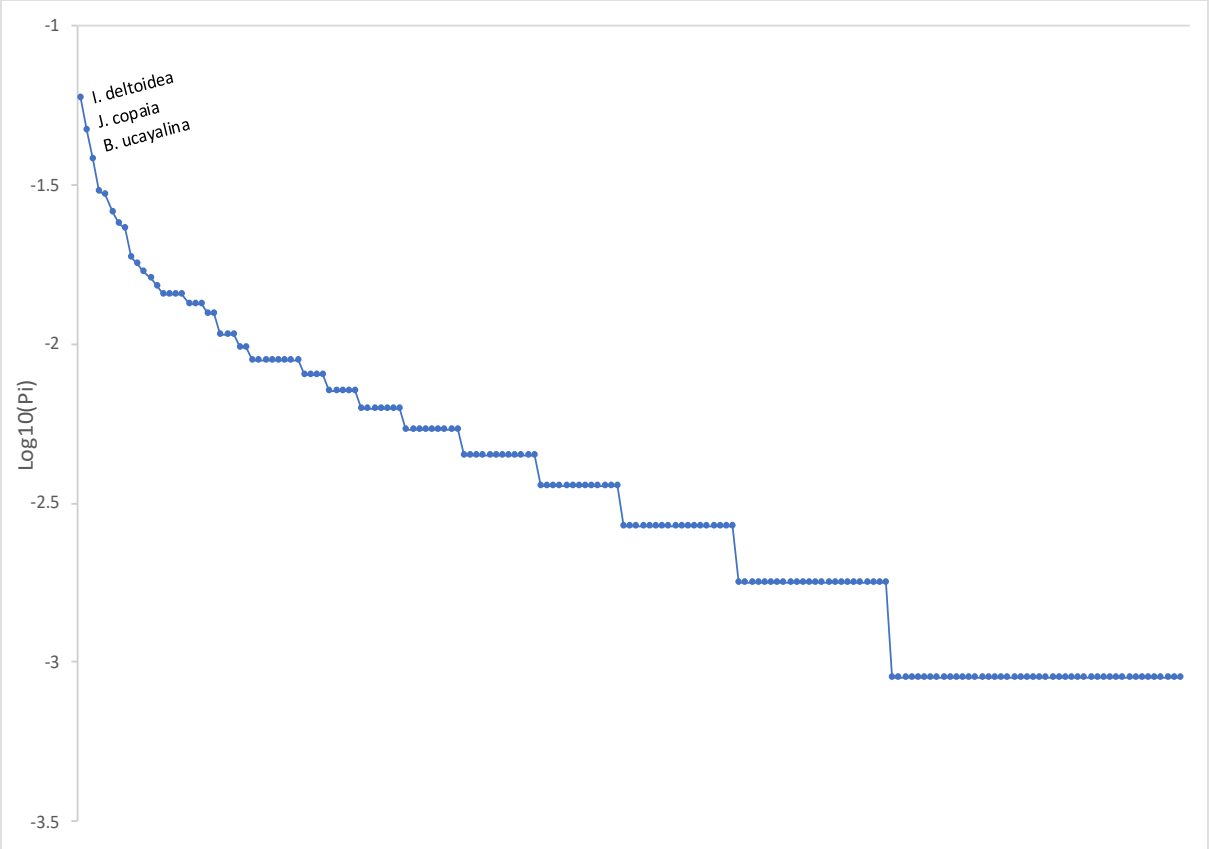
4.2.2.1.3 Curva de rango/abundancia/ Whittaker

En el muestreo se registró 1121 individuos ≥ a 10 cm de DAP con un total de 173 especies.

La abundancia de cada uno de los puntos de muestreo PMF-1, PMF-2, PMF-3, PMF-4, PMF-5, PMF-6, PMF-7, PMF-8, representados gráficamente en la curva de rango-abundancia permite analizar la estructura del bloque en cuanto a la dominancia para comprender la diversidad de especies y la estructura; en la parte superior se observa las especies más dominantes, cuyos datos se corrobora con cifras del Índice de Valor de Importancia IVI como Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don (9.35%), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (9.18%), Erisma uncinatum Warm. (6.12%), Browneopsis ucayalina Huber (5.67%) especies con mayor abundancia, cabe mencionar que estos datos no son lo suficientemente considerables para tener una dominancia completa de especies en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur ya que de acuerdo al índice de

dominancia de Simpson tiene un valor 0.0168 por lo que el sitio no tiene dominancia de especies por lo tanto es diverso; a medida que se agregan más sitios de muestreo o datos, la curva comienza a aplanarse, lo que indica que se están encontrando cada vez menos nuevas especies. Esto puede sugerir que el área estudiada está alcanzando su capacidad máxima de especies o que se están alcanzando límites en la detección de especies raras.

Figura 4. Curva abundancia de Whittaker del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.1.4 Rareza de individuos

De las 173 especies existentes en el área de estudio del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se consideró tres criterios, el primero conformado por 43 especies (25% del total) denominados comunes de acuerdo con la categorización propuesta por Gastón (1994) donde se encuentran especies como: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don. *Browneopsis ucayalina* Huber, seguido de especies comunes que está conformado por 87 especies (50% del total) y la última categoría son 43 especies raras (25% del total).

Tabla 9. Rareza de especies del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
1	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.060	Común
2	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	0.047	Común
3	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.038	Común
4	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.030	Común
5	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.029	Común
6	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	0.026	Común
7	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.024	Común
8	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	0.023	Común
9	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.019	Común
10	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.018	Común
11	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.017	Común
12	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.016	Común
13	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.015	Común

14	*Erisma uncinatum Warm.*	0.014	Común
15	*Astrocaryum chambira Burret*	0.014	Común
16	*Perebea guianensis Aubl.*	0.014	Común
17	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.014	Común
18	*Ocotea sp.*	0.013	Común
19	*Inga acreana Harms*	0.013	Común
20	*Inga marginata Willd.*	0.013	Común
21	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.012	Común
22	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	0.012	Común
23	*Pourouma bicolor Mart.*	0.011	Común
24	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	0.011	Común
25	*Porcelia sp.*	0.011	Común
26	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.010	Común
27	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.010	Común
28	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.009	Común
29	*Heliocarpus americanus L.*	0.009	Común
30	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.009	Común
31	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.009	Común
32	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	0.009	Común
33	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.009	Común
34	*Inga punctata Willd.*	0.009	Común
35	*Bellucia pentamera Naudin*	0.009	Común
36	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.008	Común
37	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	0.008	Común
38	*Oenocarpus bataua Mart.*	0.008	Común
39	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	0.008	Común
40	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0.007	Común
41	*Minquartia guianensis Aubl.*	0.007	Común
42	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.007	Común
43	*Spondias mombin Jacq.*	0.007	Común
44	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	0.007	Poco común
45	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.006	Poco común
46	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	0.006	Poco común
47	*Inga cordatoalata Ducke*	0.006	Poco común
48	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.006	Poco común
49	*Guarea grandifolia DC.*	0.006	Poco común
50	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	0.006	Poco común
51	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	0.006	Poco común
52	*Vochysia ferruginea Mart.*	0.005	Poco común
53	*Vochysia braceliniae Standl.*	0.005	Poco común
54	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	0.005	Poco común
55	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	0.005	Poco común
56	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	0.005	Poco común
57	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	0.005	Poco común
58	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	0.005	Poco común
59	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	0.005	Poco común
60	*Wettinia maynensis Spruce*	0.005	Poco común
61	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	0.004	Poco común
62	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	0.004	Poco común
63	*Vochysia grandis Mart.*	0.004	Poco común
64	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	0.004	Poco común
65	*Matisia obliquifolia Standl.*	0.004	Poco común
66	*Matisia bracteolosa Ducke*	0.004	Poco común
67	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	0.004	Poco común
68	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	0.004	Poco común
69	*Theobroma subincanum Mart.*	0.004	Poco común
70	*Guarea gomma Pulle*	0.004	Poco común
71	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	0.004	Poco común
72	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	0.004	Poco común
73	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	0.004	Poco común
74	*Pourouma minor Benoist*	0.004	Poco común

75	*Inga capitata Desv.*	0.004	Poco común
76	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	0.004	Poco común
77	*Inga tessmannii Harms*	0.004	Poco común
78	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	0.004	Poco común
79	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	0.004	Poco común
80	*Apeiba tibourbou Aubl.*	0.004	Poco común
81	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	0.004	Poco común
82	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	0.004	Poco común
83	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	0.004	Poco común
84	*Sterculia colombiana Sprague*	0.004	Poco común
85	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	0.004	Poco común
86	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	0.003	Poco común
87	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	0.003	Poco común
88	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	0.003	Poco común
89	*Duguetia spixiana Mart.*	0.003	Poco común
90	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	0.003	Poco común
91	*Pourouma guianensis Aubl.*	0.003	Poco común
92	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	0.003	Poco común
93	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	0.003	Poco común
94	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	0.003	Poco común
95	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	0.003	Poco común
96	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	0.003	Poco común
97	*Aniba riparia (Nees) Mez*	0.003	Poco común
98	*Guarea fistulosa W.Palacios*	0.003	Poco común
99	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	0.003	Poco común
100	*Inga poeppigiana Benth.*	0.003	Poco común
101	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	0.003	Poco común
102	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	0.003	Poco común
103	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	0.003	Poco común
104	*Lecointea amazonica Ducke*	0.002	Poco común
105	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	0.002	Poco común
106	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	0.002	Poco común
107	*Dussia tessmannii Harms*	0.002	Poco común
108	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	0.002	Poco común
109	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	0.002	Poco común
110	*Virola sp.*	0.002	Poco común
111	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	0.002	Poco común
112	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	0.002	Poco común
113	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0.002	Poco común
114	*Ficus sp.*	0.002	Poco común
115	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	0.002	Poco común
116	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	0.002	Poco común
117	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	0.002	Poco común
118	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	0.002	Poco común
119	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	0.002	Poco común
120	*Zanthoxylum sp.*	0.002	Poco común
121	*Trichilia poeppigii C.DC.*	0.002	Raro
122	*Mouriri oligantha Pilg.*	0.002	Raro
123	*Guarea pterorhachis Harms.*	0.002	Raro
124	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	0.002	Raro
125	*Inga nobilis Willd.*	0.002	Raro
126	*Euterpe precatoria Mart.*	0.002	Raro
127	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	0.002	Raro
128	*Cedrela odorata L.*	0.001	Raro
129	*Ficus citrifolia Mill.*	0.001	Raro
130	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	0.001	Raro
131	*Inga ruiziana G.Don*	0.001	Raro
132	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	0.001	Raro
133	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	0.001	Raro
134	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	0.001	Raro
135	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	0.001	Raro

136	*Xylopia parviflora*	0.001	Raro
137	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	0.001	Raro
138	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	0.001	Raro
139	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	0.001	Raro
140	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	0.001	Raro
141	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	0.001	Raro
142	*Inga thibaudiana DC.*	0.001	Raro
143	*Nectandra sp.*	0.001	Raro
144	*Ocotea longifolia Kunth*	0.001	Raro
145	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	0.001	Raro
146	*Parkia nitida Miq.*	0.001	Raro
147	*Vismia floribunda Sprague*	0.001	Raro
148	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	0.001	Raro
149	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	0.001	Raro
150	*Alchornea glandulosa Poepp.*	0.001	Raro
151	*Ficus obtusifolia Kunth*	0.001	Raro
152	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	0.001	Raro
153	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	0.001	Raro
154	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	0.001	Raro
155	*Guarea macrophylla Vahl*	0.001	Raro
156	*Persea sp.*	0.001	Raro
157	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	0.001	Raro
158	*Protium nodulosum Swart*	0.001	Raro
159	*Cupania livida (Radlk). Croat*	0.001	Raro
160	*Hasseltia floribunda Kunth*	0.001	Raro
161	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	0.001	Raro
162	*Adenocalymma cladotrichum*	0.001	Raro
163	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	0.001	Raro
164	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	0.001	Raro
165	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	0.001	Raro
166	*Quararibea sp*	0.001	Raro
167	*Licaria spp.*	0.001	Raro
168	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	0.001	Raro
169	*Pouteria guianensis Griseb.*	0.001	Raro
170	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	0.001	Raro
171	*Miconia pilgeriana Ule*	0.001	Raro
172	*Cinnamomum sp.*	0.001	Raro
173	*Palicourea guianensis Aubl.*	0.001	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.1.5 Área basal -Volumen total y comercial del área

Los puntos de muestreo PMF-1, PMF-2, PMF-3, PMF-4, PMF-5, PMF-6, PMF-7, PMF-8 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur en conjunto presentó un valor de área basal de 54.53 m^2 donde PMF-1 obtuvo el valor superior de 11.45 m^2 y PMF-8 el menor valor de 3.63 m^2 este dato se debe principalmente a que el sitio tiene abundancia de especies; el volumen total es 646.86 m^3 donde el sitio con el volumen más alto es el punto PMF-1 150.47 m^3;en cuanto a volumen comercial se obtuvo un total de 245.20 m^3 donde el menor valor fue el punto PMF-8 igual al área basal, mientras que el valor más alto obtuvo PMF-1 con 11.45 m^3 debido a que el sitio era un bosque maduro conservado con especies de grandes diámetros y tamaños.

Tabla 10. Tabla general de área basal, volumen comercial y total del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Sitios	Área basal m^2	Volumen comercial m^3	Volumen total m^3
PMF-1	11.45	58.32	150.47
PMF-2	5.63	26.87	77.46
PMF-3	4.81	20.18	52.90
PMF-4	7.93	36.03	88.12
PMF-5	6.61	27.43	61.02
PMF-6	7.46	31.99	95.66
PMF-7	6.94	31.87	80.83
PMF-8	3.63	12.48	40.38
Total	54.53	245.202	646.86

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.1.6 Índice valor de importancia

El Bloque 64-Palanda Yuca Sur de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI) posee especies consideradas más importantes ecológicamente como: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don (9.35%), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (9.18%), Erisma uncinatum Warm. (6.12%), Browneopsis ucayalina Huber (5.67%) el resto de las especies representan un valor inferior a 5%; estos datos son corroborados con la curva de Whittaker donde las estas especies son las más abundantes y de acuerdo con el índice de dominancia de Simpson con un valor de 0.016 que determina que no hay una dominancia de especies por lo que el sitio tiene una diversidad alta y mantiene una heterogeneidad de especies

Tabla 11. Índice de valor de Importancia (IVI) general Bloque 64-Palanda Yuca Sur

N°	Nombre científico	Fr	AB (m²)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	53	2.524	4.728	4.629	9.357
2	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	67	1.750	5.977	3.209	9.185
3	*Erisma uncinatum Warm.*	16	2.564	1.427	4.702	6.129
4	*Browneopsis ucayalina Huber*	43	1.005	3.836	1.842	5.678
5	*Cecropia sciadophylla Mart.*	19	1.807	1.695	3.313	5.008
6	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	34	0.870	3.033	1.595	4.628
7	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	26	1.202	2.319	2.205	4.525
8	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	33	0.600	2.944	1.100	4.044
9	*Virola duckei A.C.Sm.*	18	1.162	1.606	2.132	3.737
10	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	29	0.603	2.587	1.106	3.693
11	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	17	1.163	1.517	2.133	3.650
12	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	21	0.823	1.873	1.510	3.383
13	*Ocotea sp.*	15	1.097	1.338	2.012	3.350
14	*Vochysia ferruginea Mart.*	6	1.534	0.535	2.813	3.348
15	*Brownea grandiceps Jacq.*	27	0.427	2.409	0.783	3.191
16	*Cecropia ficifolia Warb.*	20	0.720	1.784	1.321	3.105
17	*Pourouma bicolor Mart.*	12	1.038	1.070	1.903	2.973
18	*Astrocaryum chambira Burret*	16	0.808	1.427	1.482	2.909
19	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	14	0.766	1.249	1.404	2.653
20	*Lecointea amazonica Ducke*	2	1.339	0.178	2.456	2.634
21	*Inga alba (Sw.) Willd.*	10	0.940	0.892	1.724	2.616
22	*Guarea kunthiana A.Juss.*	11	0.890	0.981	1.632	2.613
23	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	11	0.839	0.981	1.539	2.521
24	*Inga acreana Harms*	15	0.592	1.338	1.085	2.423
25	*Perebea guianensis Aubl.*	16	0.504	1.427	0.924	2.351
26	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	4	0.992	0.357	1.819	2.176
27	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	14	0.489	1.249	0.897	2.146
28	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	16	0.392	1.427	0.718	2.146
29	*Tapirira guianensis Aubl.*	9	0.679	0.803	1.246	2.049
30	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	7	0.749	0.624	1.374	1.999
31	*Inga marginata Willd.*	15	0.324	1.338	0.594	1.932
32	*Heliocarpus americanus L.*	10	0.526	0.892	0.964	1.856
33	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	12	0.426	1.070	0.781	1.851
34	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	9	0.535	0.803	0.982	1.785
35	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	3	0.824	0.268	1.510	1.778
36	*Porcelia sp.*	12	0.371	1.070	0.681	1.751
37	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	3	0.806	0.268	1.478	1.746
38	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	10	0.441	0.892	0.809	1.701
39	*Miconia elata (Sw.) DC.*	10	0.431	0.892	0.791	1.683
40	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	5	0.666	0.446	1.221	1.667
41	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	10	0.413	0.892	0.758	1.650
42	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	5	0.638	0.446	1.170	1.616
43	*Oenocarpus bataua Mart.*	9	0.433	0.803	0.793	1.596
44	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	10	0.317	0.892	0.581	1.473
45	*Vochysia grandis Mart.*	5	0.557	0.446	1.022	1.468
46	*Vochysia braceliniae Standl.*	6	0.503	0.535	0.923	1.458
47	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	6	0.475	0.535	0.870	1.406

48	*Cedrela odorata L.*	1	0.716	0.089	1.313	1.403
49	*Inga punctata Willd.*	10	0.274	0.892	0.503	1.395
50	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	7	0.379	0.624	0.695	1.320
51	*Inga cordatoalata Ducke*	7	0.377	0.624	0.691	1.316
52	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	7	0.372	0.624	0.683	1.307
53	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	8	0.323	0.714	0.591	1.305
54	*Guarea grandifolia DC.*	7	0.369	0.624	0.677	1.301
55	*Minquartia guianensis Aubl.*	8	0.315	0.714	0.577	1.291
56	*Bellucia pentamera Naudin*	10	0.214	0.892	0.393	1.285
57	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	7	0.336	0.624	0.616	1.240
58	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	5	0.425	0.446	0.780	1.226
59	*Ocotea argyrophylla Ducke*	8	0.239	0.714	0.439	1.153
60	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	3	0.463	0.268	0.848	1.116
61	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	7	0.263	0.624	0.483	1.107
62	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	6	0.310	0.535	0.568	1.103
63	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	9	0.163	0.803	0.300	1.102
64	*Pourouma minor Benoist*	4	0.367	0.357	0.674	1.031
65	*Spondias mombin Jacq.*	8	0.146	0.714	0.268	0.981
66	*Matisia obliquifolia Standl.*	5	0.290	0.446	0.531	0.977
67	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	8	0.143	0.714	0.262	0.976
68	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	6	0.233	0.535	0.428	0.963
69	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	6	0.178	0.535	0.327	0.862
70	*Matisia bracteolosa Ducke*	5	0.216	0.446	0.397	0.843
71	*Inga capitata Desv.*	4	0.249	0.357	0.457	0.814
72	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	6	0.141	0.535	0.259	0.795
73	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	6	0.122	0.535	0.224	0.759
74	*Ficus citrifolia Mill.*	1	0.364	0.089	0.668	0.758
75	*Wettinia maynensis Spruce*	6	0.116	0.535	0.213	0.748
76	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	5	0.162	0.446	0.297	0.743
77	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	4	0.191	0.357	0.350	0.706
78	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	5	0.127	0.446	0.232	0.678
79	*Inga tessmannii Harms*	4	0.168	0.357	0.308	0.665
80	*Theobroma subincanum Mart.*	5	0.115	0.446	0.210	0.656
81	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	4	0.160	0.357	0.293	0.650
82	*Duguetia spixiana Mart.*	3	0.203	0.268	0.372	0.639
83	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	4	0.152	0.357	0.279	0.636
84	*Guarea gomma Pulle*	5	0.098	0.446	0.179	0.625
85	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	5	0.091	0.446	0.166	0.612
86	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	5	0.078	0.446	0.142	0.588
87	*Apeiba tibourbou Aubl.*	4	0.117	0.357	0.215	0.572
88	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	2	0.213	0.178	0.390	0.568
89	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	2	0.209	0.178	0.383	0.561
90	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	4	0.106	0.357	0.194	0.551
91	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	4	0.094	0.357	0.172	0.528
92	*Dussia tessmannii Harms*	2	0.190	0.178	0.348	0.526
93	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	1	0.230	0.089	0.422	0.511
94	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	4	0.083	0.357	0.152	0.509
95	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	2	0.175	0.178	0.321	0.499
96	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	2	0.172	0.178	0.316	0.494
97	*Sterculia colombiana Sprague*	4	0.067	0.357	0.123	0.480
98	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	3	0.114	0.268	0.208	0.476
99	*Pourouma guianensis Aubl.*	3	0.113	0.268	0.207	0.474
100	*Virola sp.*	2	0.153	0.178	0.280	0.459
101	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	4	0.054	0.357	0.099	0.456
102	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	3	0.098	0.268	0.180	0.448
103	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	3	0.097	0.268	0.177	0.445
104	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	3	0.095	0.268	0.174	0.442
105	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	3	0.090	0.268	0.165	0.433
106	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	3	0.082	0.268	0.151	0.419
107	*Aniba riparia (Nees) Mez*	3	0.082	0.268	0.151	0.419
108	*Guarea fistulosa W.Palacios*	3	0.081	0.268	0.149	0.416

109	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	3	0.080	0.268	0.148	0.415
110	*Inga poeppigiana Benth.*	3	0.073	0.268	0.135	0.402
111	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	3	0.071	0.268	0.131	0.398
112	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	2	0.118	0.178	0.216	0.394
113	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	3	0.059	0.268	0.108	0.376
114	*Inga ruiziana G.Don*	1	0.156	0.089	0.286	0.375
115	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	3	0.055	0.268	0.101	0.369
116	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	2	0.083	0.178	0.153	0.331
117	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	2	0.075	0.178	0.138	0.317
118	*Ficus sp.*	2	0.064	0.178	0.117	0.295
119	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	2	0.064	0.178	0.117	0.295
120	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	2	0.062	0.178	0.114	0.292
121	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	1	0.109	0.089	0.200	0.289
122	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	2	0.060	0.178	0.110	0.289
123	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	2	0.058	0.178	0.107	0.286
124	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	2	0.054	0.178	0.098	0.277
125	*Zanthoxylum sp.*	2	0.053	0.178	0.098	0.276
126	*Trichilia poeppigii C.DC.*	2	0.050	0.178	0.092	0.270
127	*Mouriri oligantha Pilg.*	2	0.048	0.178	0.088	0.266
128	*Guarea pterorhachis Harms.*	2	0.041	0.178	0.075	0.253
129	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	2	0.040	0.178	0.073	0.251
130	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	1	0.086	0.089	0.158	0.247
131	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	1	0.086	0.089	0.158	0.247
132	*Inga nobilis Willd.*	2	0.037	0.178	0.067	0.246
133	*Euterpe precatoria Mart.*	2	0.037	0.178	0.067	0.245
134	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	2	0.021	0.178	0.038	0.216
135	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	1	0.060	0.089	0.110	0.200
136	*Xylopia parviflora*	1	0.055	0.089	0.101	0.190
137	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	1	0.054	0.089	0.098	0.187
138	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	1	0.042	0.089	0.078	0.167
139	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	1	0.039	0.089	0.072	0.161
140	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	1	0.036	0.089	0.066	0.155
141	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	1	0.029	0.089	0.053	0.142
142	*Inga thibaudiana DC.*	1	0.029	0.089	0.053	0.142
143	*Nectandra sp.*	1	0.029	0.089	0.053	0.142
144	*Ocotea longifolia Kunth*	1	0.027	0.089	0.049	0.138
145	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	1	0.027	0.089	0.049	0.138
146	*Parkia nitida Miq.*	1	0.026	0.089	0.047	0.137
147	*Vismia floribunda Sprague*	1	0.025	0.089	0.046	0.135
148	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	1	0.024	0.089	0.044	0.133
149	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	1	0.023	0.089	0.043	0.132
150	*Alchornea glandulosa Poepp.*	1	0.022	0.089	0.041	0.130
151	*Ficus obtusifolia Kunth*	1	0.022	0.089	0.039	0.129
152	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	1	0.020	0.089	0.036	0.126
153	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	1	0.020	0.089	0.036	0.126
154	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	1	0.020	0.089	0.036	0.126
155	*Guarea macrophylla Vahl*	1	0.018	0.089	0.032	0.121
156	*Persea sp.*	1	0.016	0.089	0.030	0.119
157	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	1	0.016	0.089	0.030	0.119
158	*Protium nodulosum Swart*	1	0.015	0.089	0.028	0.117
159	*Cupania livida (Radlk). Croat*	1	0.015	0.089	0.027	0.116
160	*Hasseltia floribunda Kunth*	1	0.015	0.089	0.027	0.116
161	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	1	0.015	0.089	0.027	0.116
162	*Adenocalymma cladotrichum*	1	0.014	0.089	0.026	0.115
163	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	1	0.014	0.089	0.026	0.115
164	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	1	0.013	0.089	0.023	0.113
165	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	1	0.013	0.089	0.023	0.113
166	*Quararibea sp*	1	0.013	0.089	0.023	0.113
167	*Licaria spp.*	1	0.012	0.089	0.022	0.111
168	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	1	0.011	0.089	0.021	0.110
169	*Pouteria guianensis Griseb.*	1	0.011	0.089	0.021	0.110

170	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	1	0.010	0.089	0.019	0.108
171	*Miconia pilgeriana Ule*	1	0.009	0.089	0.017	0.106
172	*Cinnamomum sp.*	1	0.009	0.089	0.016	0.105
173	*Palicourea guianensis Aubl.*	1	0.008	0.089	0.015	0.104
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha

4.2.2.2.1 Índice de Shannon y Dominancia de Simpson

Los resultados que se obtuvieron mediante los respectivos índices de diversidad de Shannon y dominancia de Simpson para toda el área es una alta riqueza con un valor de 4.56 de Shannon valor que se contempla debido a la cantidad de especies (173 riqueza) y su distribución homogénea en el área de estudio Bloque 64-Palanda Yuca Sur, en relación con la cantidad de individuos (1121) de cada una de esas especies (abundancia); mientras que la dominancia de Simpson con un valor del 1,6% (0.016) denota un valor relativamente bajo es decir una baja dominancia de ciertas especies y por ende el sitio es diverso.

En cuanto a la dominancia de Simpson los sitios de muestreo cuantitativo PMF-7, PMF-1, PMF-6 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur tuvieron una baja dominancia de especies por ende son sitios diversos lo que concuerda en gran medida con el índice de Shannon que denota una diversidad alta con valores superiores a 3.5, además estos tres sitios son los más lejanos con una composición florística primaria con intervención baja o ningún tipo de intervención. Mientras que los puntos PMF-3, PMF-5 y PMF-8 son bosque secundario formados posterior a un cultivo de cacao o pastizales poseen un índice de Shannon media, concretamente por la composición florística de especies típica de estos bosques. El punto menos diverso PMF-5 tiene el valor más alto de dominancia estableciendo que hay concordancia con los estimadores utilizados.

Tabla 12. Resultados Índices de diversidad general para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Índice de dominancia Simpson (D)		Índice de Shannon (H)	
			Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
General	173	1121	0.016	BAJA	4.56	ALTA
PMF-1	65	156	0.034	BAJA	3.84	ALTA
PMF-2	44	162	0.046	BAJA	3.42	MEDIA
PMF-3	42	109	0.083	BAJA	3.15	MEDIA
PMF-4	46	171	0.047	BAJA	3.44	MEDIA
PMF-5	42	161	0.104	BAJA	2.98	MEDIA
PMF-6	64	178	0.036	BAJA	3.75	ALTA
PMF-7	59	165	0.026	BAJA	3.83	ALTA
PMF-8	41	79	0.043	BAJA	3.44	MEDIA

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 13. Resultados Índices de diversidad general para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	N° especies	N° individuos	Índice de Simpson	Interpretación	Whittaker b	IVI (índice de valor de importancia)
PMF-5	42	161	0,104	Dominancia baja	0,261	200%
PMF-3	42	109	0,083	Dominancia baja	0,239	200%
PMF-4	46	171	0,047	Dominancia baja	0,14	200%
PMF-2	44	102	0,046	Dominancia baja	0,108	200%
PMF-8	41	79	0,043	Dominancia baja	0,114	200%
PMF-6	64	178	0,036	Dominancia baja	0,124	200%
PMF-1	65	156	0,034	Dominancia baja	0,135	200%
PMF-7	59	165	0,026	Dominancia baja	0,073	200%

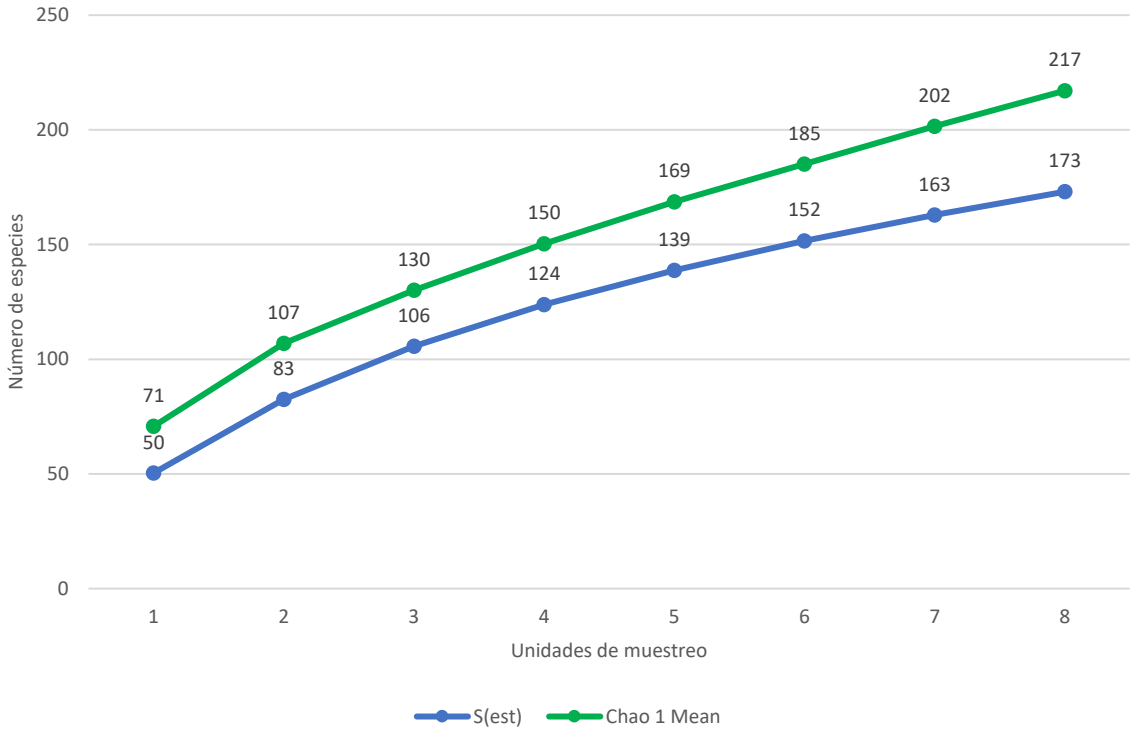
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

4.2.2.3.1 Curva de acumulación e Índice de Chao 1

Los datos de riqueza, que registraron un total de 173 especies y se representaron mediante la curva de acumulación, muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales del muestreo, seguida de un incremento gradual de la riqueza sin alcanzar aún una tendencia a estabilizarse. De acuerdo con el estimador Chao 1, el muestreo ha alcanzado aproximadamente el 79,7% de la riqueza potencial, un porcentaje considerablemente alto, proyectando hasta 217 especies para el área, lo que sugiere la posibilidad de registrar cerca de 44 especies adicionales con un mayor esfuerzo de muestreo. La composición del sitio, que incluye áreas de bosque conservado, bosque secundario con antecedentes de uso agrícola (antiguos cultivos de cacao) y zonas adyacentes a pastizales, genera un efecto de borde que contribuye a la heterogeneidad ambiental y favorece la alta riqueza observada.

Figura 5. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008).

4.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta

4.2.2.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard

El coeficiente de Jaccard proporciona una medida de la similitud entre dos áreas forestales en términos de la composición de especies en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur siendo PMF-6 y PMF-7; PMF-5, PMF-4 similares con un valor de 0.35 y 0.33 respectivamente estos sitios poseen características similares o especies compartidas, mientras que con el menor índice de similitud de Jaccard es de 0.122 entre PMF-7 y PMF-3 lo que indica que no comparte muchas especies estos sitios, esto puede ser debido a factores ambientales o actividades antrópicas que alteren la composición y estructura de las áreas y que se trataría de hábitats distintos.

Tabla 14. Índice de similitud de Jaccard

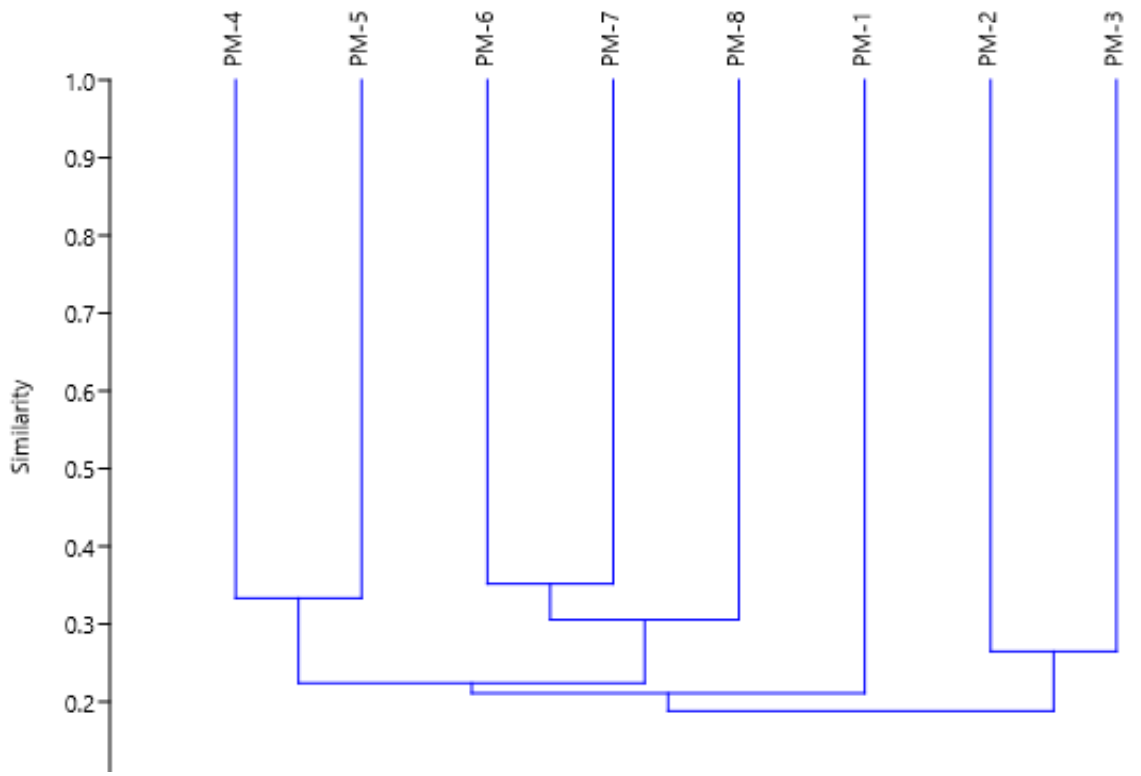
Localidad	PMF-1	PMF-2	PMF-3	PMF-4	PMF-5	PMF-6	PMF-7	PMF-8
PMF-1	1	0.211	0.138	0.194	0.230	0.252	0.240	0.140

Localidad	PMF-1	PMF-2	PMF-3	PMF-4	PMF-5	PMF-6	PMF-7	PMF-8
PMF-2	0.211	1	0.265	0.200	0.229	0.227	0.170	0.181
PMF-3	0.138	0.265	1	0.189	0.200	0.205	0.122	0.186
PMF-4	0.194	0.200	0.189	1	0.333	0.250	0.221	0.208
PMF-5	0.230	0.229	0.200	0.333	1	0.247	0.161	0.258
PMF-6	0.252	0.227	0.205	0.250	0.247	1	0.352	0.329
PMF-7	0.240	0.170	0.122	0.221	0.161	0.352	1	0.282
PMF-8	0.140	0.181	0.186	0.208	0.258	0.329	0.282	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El grafico del Índice de Similitud de Jaccard proporciona una medida útil de la similitud entre dos comunidades de especies forestales y puede ayudar a comprender mejor la estructura y la composición de los bosques o puntos de muestreo analizados PMF-1, PMF-2, PMF-3, PMF-4, PMF-5, PMF-6, PMF-7, PMF-8. El gráfico de similitud entre los 8 sitios de muestreo cuantitativo se presenta en la siguiente figura en donde se observa 3 grandes grupos bien definidos con una similitud entre los puntos PMF-6, PMF-7 áreas de bosque secundario con una leve intervención, el segundo grupo entre los punto de muestreo PMF-4 y PMF-5 áreas de bosques con una leve intervención antrópica o natural y el tercer grupo los puntos PMF-2 y PMF-3 estos dos sitios comparten características florísticas ya que son bosques secundarios anteriormente utilizados para cultivo de cacao.

Figura 6. Análisis de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.4.2 Distancia de Bray-Curtis

El análisis de similitud de Bray-Curtis, muestra valores de apareamiento entre los 2 puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur siendo PMF-7 y PMF-6 similares con un valor de 0.478 sitios poseen características ambientales similares, es decir que estos sitios se encuentran especies en común es decir que su composición florística es parecida, mientras que con el menor índice de similitud de 0.102 entre PMF-3 y PMF-7 lo que indica que no comparte muchas especies estos sitios, esto puede ser debido a factores ambientales o actividades antrópicas que alteren la composición y estructura de las áreas y que se trataría de hábitats distintos.

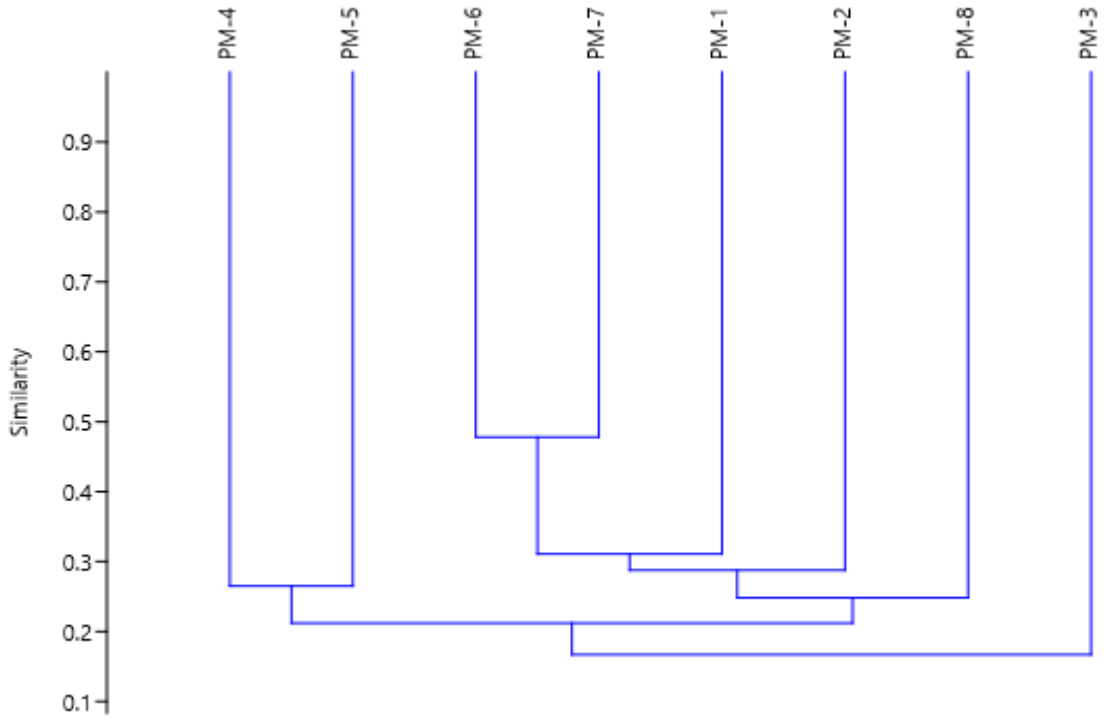
Tabla 15. Resultados obtenidos con el índice de similitud de Bray Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	PMF-1	PMF-2	PMF-3	PMF-4	PMF-5	PMF-6	PMF-7	PMF-8
PMF-1	1	0.264	0.128	0.263	0.170	0.335	0.287	0.170
PMF-2	0.264	1	0.246	0.176	0.167	0.314	0.285	0.210
PMF-3	0.128	0.246	1	0.121	0.215	0.174	0.102	0.181
PMF-4	0.263	0.176	0.121	1	0.265	0.332	0.262	0.168
PMF-5	0.170	0.167	0.215	0.265	1	0.236	0.172	0.175
PMF-6	0.335	0.314	0.174	0.332	0.236	1	0.478	0.335
PMF-7	0.287	0.285	0.102	0.262	0.172	0.478	1	0.279
PMF-8	0.170	0.210	0.181	0.168	0.175	0.335	0.279	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El grafico del Índice de Similitud de Bray-Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente en los puntos de muestreo PMF-1, PMF-2, PMF-3, PMF-4, PMF-5, PMF-6, PMF-7, PMF-8, es decir muestra valores de apareamiento entre las unidades de muestreo de los puntos cuantitativos. El gráfico de similitud entre los 8 sitios de muestreo cuantitativo se presenta en la siguiente figura en donde se observa 2 grandes grupos bien definidos con una similitud entre los punto PMF-4 y PMF-5 que son áreas con intervención, el segundo grupo conformado por los puntos PMF-6, PMF-7 áreas con intervención y los puntos PMF-1, PMF-2 áreas de bosque secundario con leve o ninguna intervención y comparten ciertas características con el punto PMF-8 que es bosque secundario anteriormente utilizados para cultivo de cacao.

Figura 7. Análisis de similitud general Bray Curtis



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

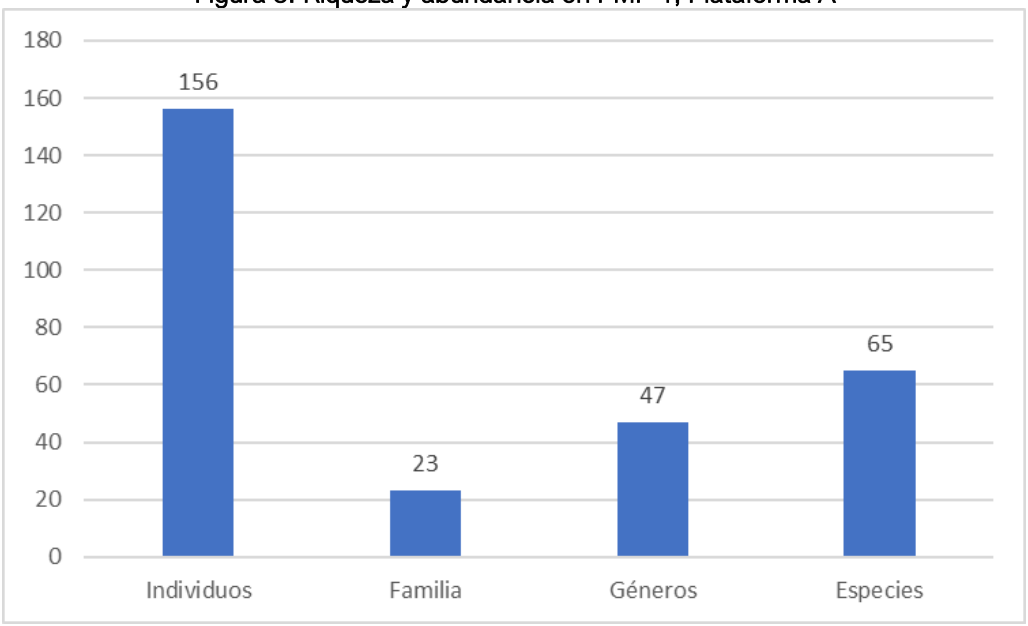
4.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo

4.2.2.5.1 PMF-1 Plataforma A

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-1 se registra un total de 65 especies, 23 familias, 47 géneros con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 156 individuos registrados.

Figura 8. Riqueza y abundancia en PMF-1, Plataforma A

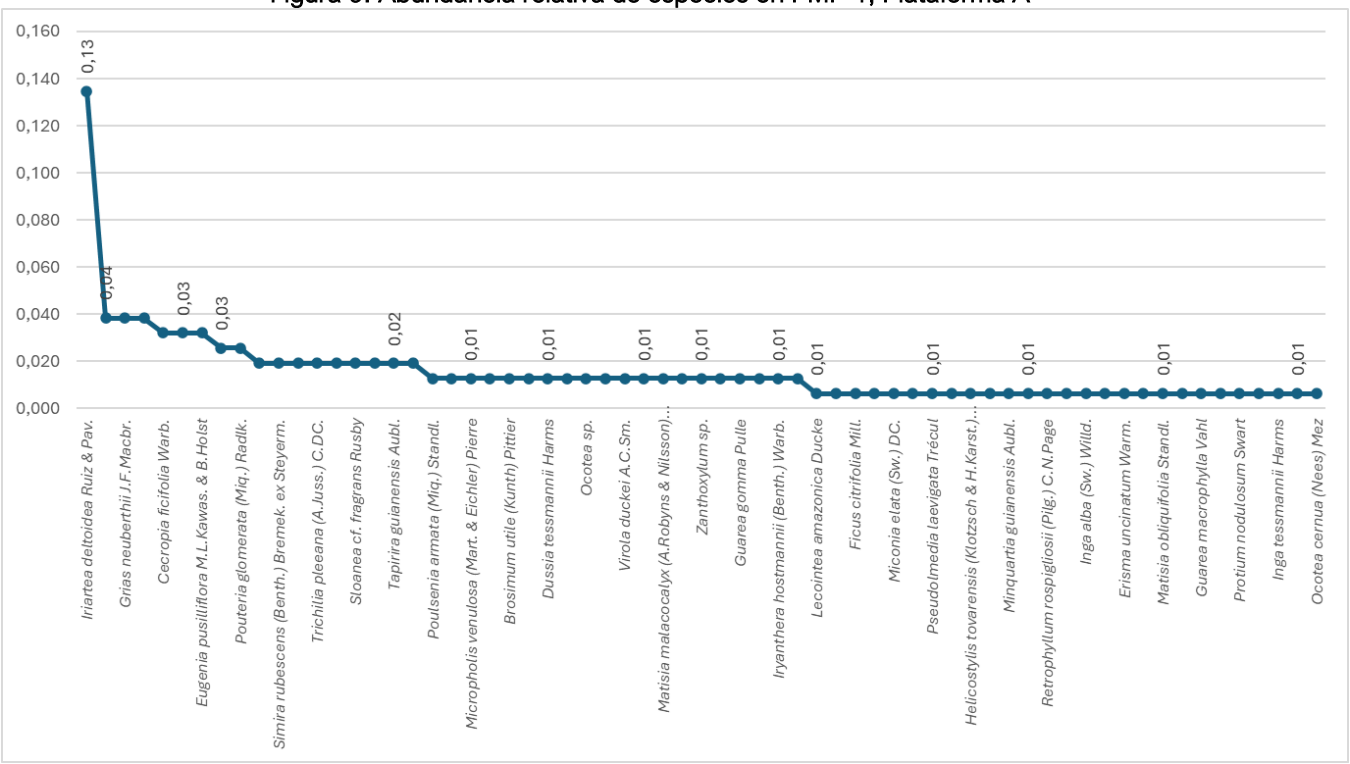


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 65 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (0.131), Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.con (0.038), Grias neuberthii J.F.Macbr. (0.038), Brownea grandiceps Jacq. (0.038), el resto de las especies está representada por 0.05 a 0.006 individuo cada uno. Estas especies son consideradas de alto valor de importancia (IVI) pero no llegan a ser dominantes de acuerdo con el índice de dominancia de Simpson de 0.034 que establece una baja dominancia de especies.

Figura 9. Abundancia relativa de especies en PMF-1, Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 65 especies existentes en el área de estudio PMF-1 del Bloque 64-Palanda Yuca, 16 especies (25% del total) son comunes como: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. (21), *Otoba glycycarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.con (6), *Grias neuberthii* J.F.Macbr. y *Brownea grandiceps* Jacq. (6); seguida de 33 especies (50% del total) son consideradas poco comunes y la última categoría denominada raras son 16 especies (25% del total), tales como: *Minquartia guianensis* Aubl., *Perebea guianensis* Aubl., *Xylopia parviflora* Spruce.

Tabla 16. Rareza de especies PMF-1, Plataforma A

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
1	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.135	Común
2	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.038	Común
3	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.038	Común
4	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.038	Común
5	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.032	Común
6	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0.032	Común
7	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	0.032	Común
8	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	0.026	Común
9	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	0.026	Común
10	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	0.019	Común
11	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	0.019	Común
12	*Pourouma bicolor Mart.*	0.019	Común
13	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	0.019	Común
14	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	0.019	Común
15	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	0.019	Común
16	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	0.019	Común
17	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.019	Poco común
18	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	0.019	Poco común
19	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	0.013	Poco común
20	*Vochysia ferruginea Mart.*	0.013	Poco común
21	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.013	Poco común
22	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.013	Poco común
23	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	0.013	Poco común
24	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.013	Poco común
25	*Dussia tessmannii Harms*	0.013	Poco común
26	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	0.013	Poco común
27	*Ocotea sp.*	0.013	Poco común
28	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.013	Poco común
29	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.013	Poco común
30	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	0.013	Poco común
31	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	0.013	Poco común
32	*Inga capitata Desv.*	0.013	Poco común
33	*Zanthoxylum sp.*	0.013	Poco común
34	*Trichilia poeppigii C.DC.*	0.013	Poco común
35	*Guarea gomma Pulle*	0.013	Poco común
36	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	0.013	Poco común
37	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	0.013	Poco común
38	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.013	Poco común
39	*Lecointea amazonica Ducke*	0.006	Poco común
40	*Cedrela odorata L.*	0.006	Poco común
41	*Ficus citrifolia Mill.*	0.006	Poco común
42	*Guarea grandifolia DC.*	0.006	Poco común
43	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.006	Poco común
44	*Virola sp.*	0.006	Poco común
45	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	0.006	Poco común
46	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	0.006	Poco común
47	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	0.006	Poco común
48	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	0.006	Poco común
49	*Minquartia guianensis Aubl.*	0.006	Poco común
50	*Perebea guianensis Aubl.*	0.006	Raro

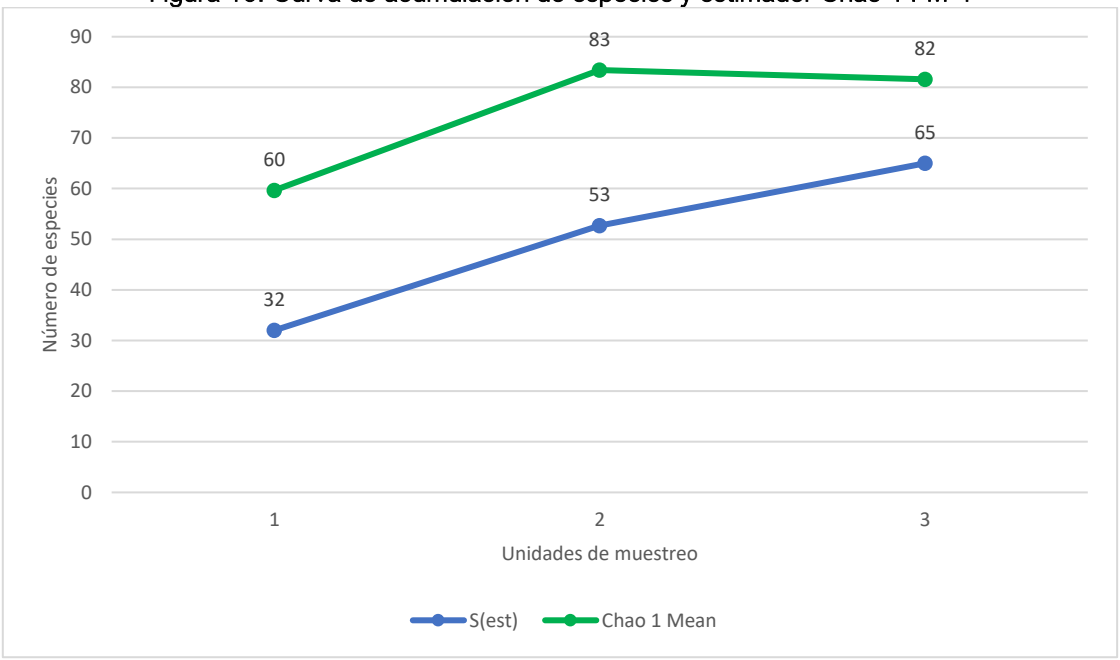
N°	Nombre científico	Pi	Rareza
51	*Xylopia parviflora*	0.006	Raro
52	*Guarea fistulosa W.Palacios*	0.006	Raro
53	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.006	Raro
54	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	0.006	Raro
55	*Erisma uncinatum Warm.*	0.006	Raro
56	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	0.006	Raro
57	*Matisia obliquifolia Standl.*	0.006	Raro
58	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.006	Raro
59	*Guarea macrophylla Vahl*	0.006	Raro
60	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	0.006	Raro
61	*Protium nodulosum Swart*	0.006	Raro
62	*Cupania livida (Radlk). Croat*	0.006	Raro
63	*Inga tessmannii Harms*	0.006	Raro
64	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	0.006	Raro
65	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	0.006	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 65 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales, seguida de un incremento gradual de la riqueza sin alcanzar aún una asíntota. Este patrón sugiere que el área presenta un notable potencial para registrar nuevas especies mediante la ampliación del esfuerzo o de las unidades de muestreo. De acuerdo con el estimador Chao 1, se ha registrado aproximadamente el 78% de la riqueza potencial, proyectando hasta 82 especies para el área, lo que indica la posibilidad de incorporar alrededor de 17 especies adicionales con un mayor esfuerzo de muestreo.

Figura 10. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-1



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 150.47 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 58.32 m^3. Las especies: Lecointea amazonica Ducke, Cedrela odorata L., Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry representan aproximadamente el 50% del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-1 es de 11.45 m^2. Las especies Lecointea amazonica Ducke, Cedrela odorata L., Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry 0.97 m^2, 0.82 m^2, 0.79 m^2 respectivamente; son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (13.46%), Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram. (3.84%), Grias neuberthii J.F.Macbr. (3.84%) estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Lecointea amazonica Ducke, (8.50%) Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry (7.18%), Cedrela odorata L. (6.25%), estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (19.42%), Lecointea amazonica Ducke, (9.15%) Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry (9.11%), Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram. (9.01%), el resto de las especies representan un valor inferior a 8%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.034.

Tabla 17. Resumen del Índice de valor de importancia (IVI) de las especies registradas en PMF-1

N°	Nombre científico	Fr	AB	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	21	0.683	13.462	5.966	19.428
2	*Lecointea amazonica Ducke*	1	0.975	0.641	8.509	9.150
3	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	3	0.824	1.923	7.189	9.112
4	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	6	0.592	3.846	5.170	9.017
5	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	6	0.403	3.846	3.519	7.365
6	*Cedrela odorata L.*	1	0.716	0.641	6.252	6.893
7	*Cecropia ficifolia Warb.*	5	0.352	3.205	3.072	6.277
8	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	3	0.463	1.923	4.038	5.961
9	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	5	0.270	3.205	2.359	5.564
10	*Pourouma bicolor Mart.*	3	0.381	1.923	3.324	5.247
11	*Brownea grandiceps Jacq.*	6	0.086	3.846	0.747	4.593
12	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	3	0.296	1.923	2.583	4.507
13	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	2	0.333	1.282	2.903	4.185
14	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	5	0.078	3.205	0.677	3.883
15	*Ficus citrifolia Mill.*	1	0.364	0.641	3.181	3.822
16	*Vochysia ferruginea Mart.*	2	0.283	1.282	2.474	3.757

N°	Nombre científico	Fr	AB	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
17	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	4	0.136	2.564	1.190	3.755
18	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	4	0.112	2.564	0.980	3.545
19	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	3	0.169	1.923	1.476	3.399
20	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	2	0.219	1.282	1.913	3.195
21	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	2	0.212	1.282	1.851	3.133
22	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	2	0.209	1.282	1.821	3.103
23	*Guarea grandifolia DC.*	1	0.275	0.641	2.403	3.044
24	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	2	0.193	1.282	1.686	2.968
25	*Dussia tessmannii Harms*	2	0.190	1.282	1.656	2.938
26	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	3	0.114	1.923	0.991	2.914
27	*Miconia elata (Sw.) DC.*	1	0.258	0.641	2.251	2.892
28	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	2	0.172	1.282	1.502	2.784
29	*Ocotea sp.*	2	0.157	1.282	1.371	2.653
30	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	3	0.080	1.923	0.703	2.626
31	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	2	0.141	1.282	1.227	2.509
32	*Tapirira guianensis Aubl.*	3	0.060	1.923	0.521	2.444
33	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	3	0.055	1.923	0.482	2.406
34	*Virola duckei A.C.Sm.*	2	0.107	1.282	0.931	2.214
35	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	2	0.077	1.282	0.668	1.950
36	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	2	0.066	1.282	0.573	1.855
37	*Inga capitata Desv.*	2	0.061	1.282	0.536	1.818
38	*Virola sp.*	1	0.134	0.641	1.174	1.815
39	*Zanthoxylum sp.*	2	0.053	1.282	0.466	1.748
40	*Trichilia poeppigii C.DC.*	2	0.050	1.282	0.436	1.718
41	*Guarea gomma Pulle*	2	0.048	1.282	0.419	1.701
42	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	1	0.120	0.641	1.051	1.692
43	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	2	0.045	1.282	0.397	1.679
44	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	2	0.036	1.282	0.310	1.592
45	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	1	0.109	0.641	0.951	1.592
46	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	2	0.030	1.282	0.264	1.546

N°	Nombre científico	Fr	AB	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
47	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	1	0.086	0.641	0.751	1.392
48	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	1	0.086	0.641	0.751	1.392
49	*Minquartia guianensis Aubl.*	1	0.075	0.641	0.654	1.295
50	*Perebea guianensis Aubl.*	1	0.070	0.641	0.614	1.255
51	*Xylopia parviflora*	1	0.055	0.641	0.479	1.120
52	*Guarea fistulosa W.Palacios*	1	0.050	0.641	0.434	1.075
53	*Inga alba (Sw.) Willd.*	1	0.032	0.641	0.276	0.917
54	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	1	0.029	0.641	0.250	0.891
55	*Erisma uncinatum Warm.*	1	0.029	0.641	0.250	0.891
56	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	1	0.023	0.641	0.203	0.844
57	*Matisia obliquifolia Standl.*	1	0.020	0.641	0.174	0.815
58	*Ocotea argyrophylla Ducke*	1	0.019	0.641	0.167	0.808
59	*Guarea macrophylla Vahl*	1	0.018	0.641	0.153	0.794
60	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	1	0.015	0.641	0.134	0.776
61	*Protium nodulosum Swart*	1	0.015	0.641	0.134	0.776
62	*Cupania livida (Radlk). Croat*	1	0.015	0.641	0.128	0.769
63	*Inga tessmannii Harms*	1	0.011	0.641	0.100	0.741
64	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	1	0.011	0.641	0.095	0.736
65	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	1	0.010	0.641	0.090	0.731
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-1

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 28%, el cual está representado por 44 individuos, con mayor presencia de *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Dussia tessmannii* Harms. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 49 individuos que representan un 31%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Grias neuberthii* J.F.Macbr., *Trichilia pleeana* (A.Juss.) C.DC. algunas de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 63 individuos representando el 40% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su

madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Brownea grandiceps* Jacq., *Matisia huallagensis* Cuatrec entre otras.

Tabla 18. Estructura vertical PMF-1

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	63	40
Subdosel	12,1-18m	49	31
Dosel	≥18,1m	44	28
	Total	156	100

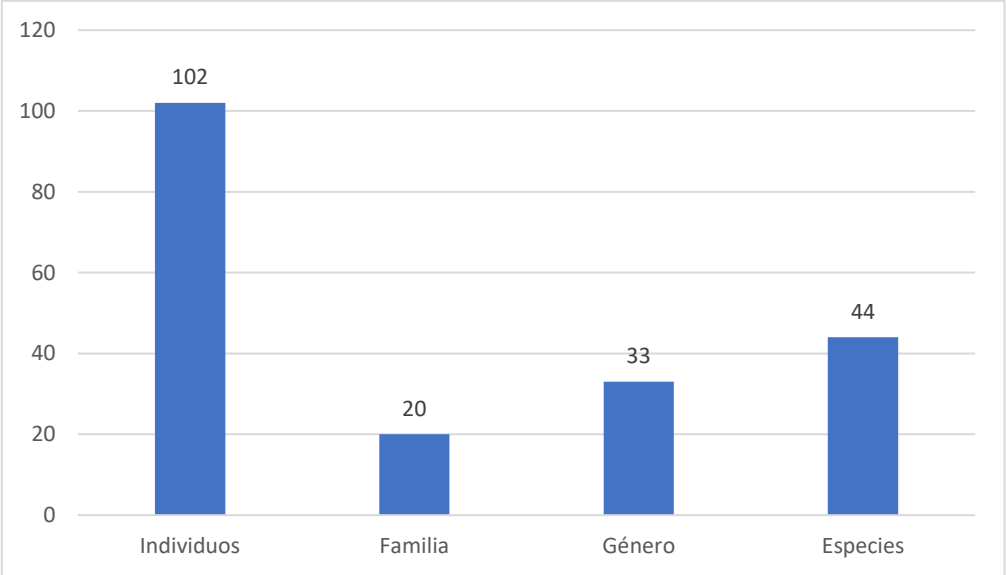
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.5.2 PMF-2 Zona de lodos y ripios

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-2 se registra un total 44 especies, 20 familias, 33 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm, con un total de 102 individuos registrados.

Figura 11. Riqueza y abundancia en PMF-2, zona de lodos y ripios

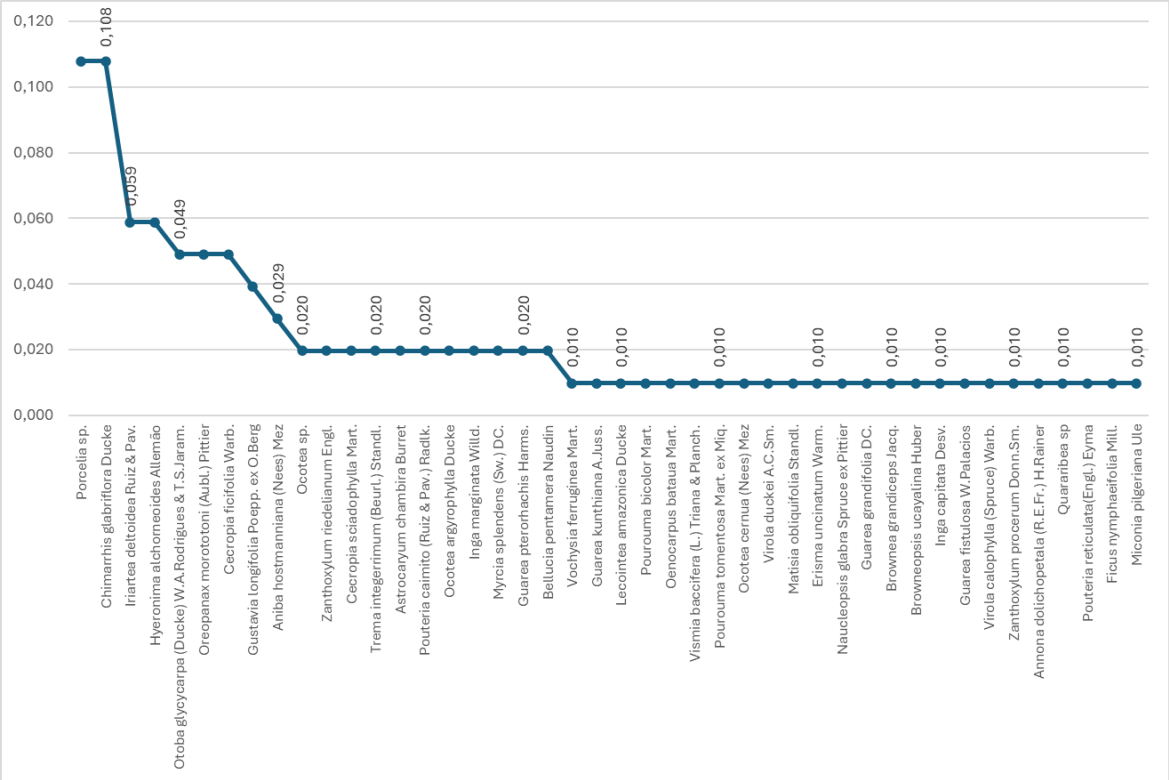


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 44 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Porcelia sp. (0.10), Chimarrhis glabriflora Ducke (0.10), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (0.059), Hyeronima alchorneoides Allemão (0.059), estas especies poseen un valor de importancia alto con un índice de dominancia de 0.034, el resto de las especies está representada por 0.049 a 0.010 individuo cada uno. Estas especies son de alto valor de importancia (IVI) pese a esa importancia no alcanza una dominancia completa como lo determina el índice de dominancia de Simpson de 0.046.

Figura 12. Abundancia relativa de especies en PMF-2, zona de lodos y ripios



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 44 especies existentes en el área de estudio PMF-2 del Bloque 64-Palanda Yuca, 11 especies (25% del total) son comunes como: *Porcelia* sp., *Chimarrhis glabriflora* Ducke, *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Hyeronima alchorneoides* Allemão, *Otoba glycycarpa* (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.con., seguida de 22 especies 50% del total) son poco comunes y finalmente 11 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 19. Rareza de especies PMF-2

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
1	*Porcelia sp.*	0.108	Común
2	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.108	Común
3	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.059	Común
4	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	0.059	Común
5	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.049	Común
6	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	0.049	Común
7	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.049	Común
8	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.039	Común
9	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.029	Común
10	*Ocotea sp.*	0.020	Común
11	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	0.020	Común
12	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.020	Poco común
13	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	0.020	Poco común
14	*Astrocaryum chambira Burret*	0.020	Poco común
15	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0.020	Poco común
16	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.020	Poco común
17	*Inga marginata Willd.*	0.020	Poco común
18	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	0.020	Poco común
19	*Guarea pterorhachis Harms.*	0.020	Poco común
20	*Bellucia pentamera Naudin*	0.020	Poco común

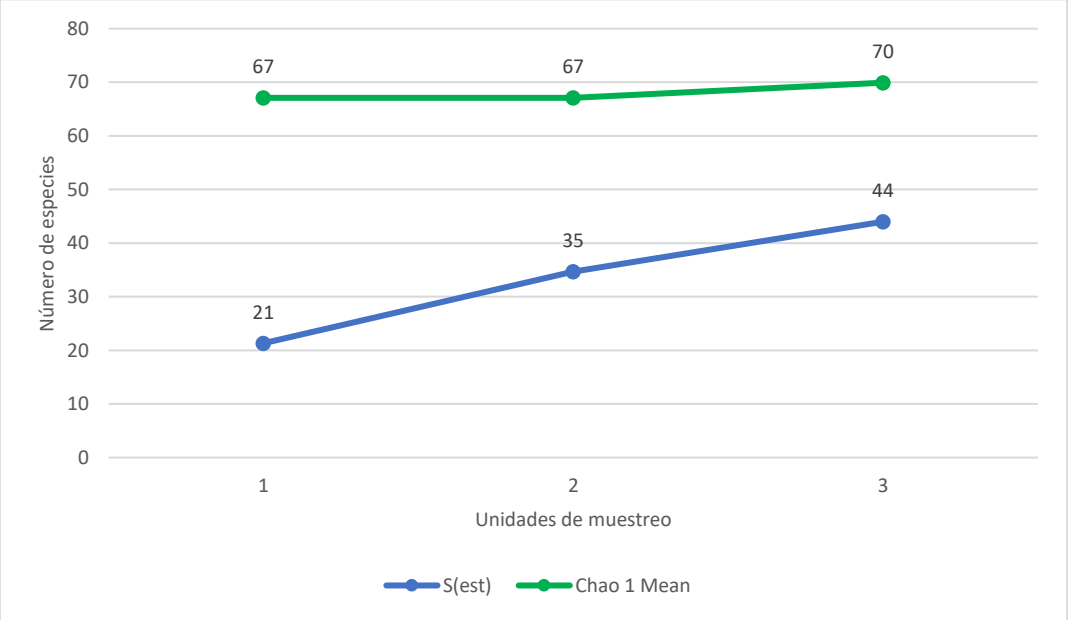
21	*Vochysia ferruginea Mart.*	0.010	Poco común
22	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.010	Poco común
23	*Lecointea amazonica Ducke*	0.010	Poco común
24	*Pourouma bicolor Mart.*	0.010	Poco común
25	*Oenocarpus bataua Mart.*	0.010	Poco común
26	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	0.010	Poco común
27	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	0.010	Poco común
28	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	0.010	Poco común
29	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.010	Poco común
30	*Matisia obliquifolia Standl.*	0.010	Poco común
31	*Erisma uncinatum Warm.*	0.010	Poco común
32	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	0.010	Poco común
33	*Guarea grandifolia DC.*	0.010	Poco común
34	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.010	Raro
35	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.010	Raro
36	*Inga capitata Desv.*	0.010	Raro
37	*Guarea fistulosa W.Palacios*	0.010	Raro
38	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	0.010	Raro
39	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	0.010	Raro
40	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	0.010	Raro
41	*Quararibea sp*	0.010	Raro
42	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	0.010	Raro
43	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	0.010	Raro
44	*Miconia pilgeriana Ule*	0.010	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 44 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales del muestreo, seguida de un incremento gradual de la riqueza sin alcanzar aún una asíntota. Esta tendencia refleja un alto potencial del área para registrar nuevas especies mediante la ampliación del esfuerzo o de las unidades de muestreo. De acuerdo con el estimador Chao 1, se ha registrado aproximadamente el 62% de la riqueza potencial, proyectando hasta 70 especies para el área, lo que sugiere la posibilidad de incorporar alrededor de 26 especies adicionales con un mayor esfuerzo de muestreo.

Figura 13. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-2



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 77.81 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 26.87 m^3. Las especies: Vochysia ferruginea Mart., Guarea kunthiana A.Juss., Ocotea sp. representan aproximadamente el 30% del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-2 es de 5.63 m^2. Las especies Vochysia ferruginea Mart., Guarea kunthiana A.Juss., Ocotea sp; son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Porcelia sp. (10.78%),, Chimarrhis glabriflora Ducke (10.78%),, Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (5.88%), Hyeronima alchorneoides Allemão (5.88%), Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram. con (4.90%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Vochysia ferruginea Mart., Guarea kunthiana A.Juss., Ocotea sp. estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Porcelia sp. 17.13 %, Chimarrhis glabriflora Ducke 14.54%, Vochysia ferruginea Mart. 14.30%, Guarea kunthiana A.Juss 11.28% el resto de las especies representan un valor inferior a 10%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.046.

Tabla 20. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-2, zona de lodos y ripios.

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	I.V.I. (%)
1	*Porcelia sp.*	11	0.358	10.784	6.355	17.139
2	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	11	0.212	10.784	3.762	14.547
3	*Vochysia ferruginea Mart.*	1	0.750	0.980	13.323	14.303
4	*Guarea kunthiana A.Juss.*	1	0.580	0.980	10.305	11.285
5	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	5	0.302	4.902	5.362	10.264
6	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	6	0.179	5.882	3.171	9.054
7	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	6	0.178	5.882	3.165	9.047
8	*Ocotea sp.*	2	0.396	1.961	7.035	8.995
9	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	5	0.176	4.902	3.125	8.027
10	*Lecointea amazonica Ducke*	1	0.364	0.980	6.474	7.454
11	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	3	0.243	2.941	4.310	7.251
12	*Cecropia ficifolia Warb.*	5	0.118	4.902	2.104	7.006
13	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	2	0.213	1.961	3.777	5.738
14	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	4	0.080	3.922	1.429	5.351
15	*Pourouma bicolor Mart.*	1	0.217	0.980	3.848	4.829
16	*Cecropia sciadophylla Mart.*	2	0.142	1.961	2.527	4.488
17	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	2	0.118	1.961	2.090	4.051
18	*Astrocaryum chambira Burret*	2	0.100	1.961	1.785	3.745
19	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	2	0.075	1.961	1.338	3.299
20	*Ocotea argyrophylla Ducke*	2	0.059	1.961	1.046	3.007
21	*Inga marginata Willd.*	2	0.048	1.961	0.847	2.808
22	*Oenocarpus bataua Mart.*	1	0.100	0.980	1.773	2.754
23	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	2	0.043	1.961	0.766	2.727
24	*Guarea pterorhachis Harms.*	2	0.041	1.961	0.723	2.684
25	*Bellucia pentamera Naudin*	2	0.038	1.961	0.681	2.642
26	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	1	0.088	0.980	1.558	2.539
27	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	1	0.060	0.980	1.070	2.050

28	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	1	0.048	0.980	0.860	1.840
29	*Virola duckei A.C.Sm.*	1	0.045	0.980	0.795	1.776
30	*Matisia obliquifolia Standl.*	1	0.036	0.980	0.635	1.615
31	*Erisma uncinatum Warm.*	1	0.031	0.980	0.543	1.524
32	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	1	0.022	0.980	0.382	1.363
33	*Guarea grandifolia DC.*	1	0.020	0.980	0.353	1.334
35	*Browneopsis ucayalina Huber*	1	0.016	0.980	0.286	1.267
36	*Inga capitata Desv.*	1	0.016	0.980	0.286	1.267
34	*Brownea grandiceps Jacq.*	1	0.016	0.980	0.286	1.267
37	*Guarea fistulosa W.Palacios*	1	0.015	0.980	0.274	1.254
38	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	1	0.015	0.980	0.274	1.254
39	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	1	0.015	0.980	0.261	1.242
40	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	1	0.013	0.980	0.226	1.207
41	*Quararibea sp*	1	0.013	0.980	0.226	1.207
42	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	1	0.012	0.980	0.215	1.195
43	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	1	0.010	0.980	0.183	1.164
44	*Miconia pilgeriana Ule*	1	0.009	0.980	0.163	1.144
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-2

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 28%, el cual está representado por 29 individuos, con mayor presencia de *Pourouma bicolor* Mart*., Lecointea amazonica* Ducke*.* Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 40 individuos que representan un 39%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Aniba hostmanniana* (Nees) Mez, *Myrcia splendens* (Sw.) DC., algunas de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 33 individuos representando el 32% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Gustavia longifolia* Poepp. ex O.Berg*., Zanthoxylum procerum* Donn.Sm., entre otras.

Tabla 21. Estructura vertical PMF-2

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	33	32
Subdosel	12,1-18m	40	39
Dosel	≥18,1m	29	28
	Total	102	100

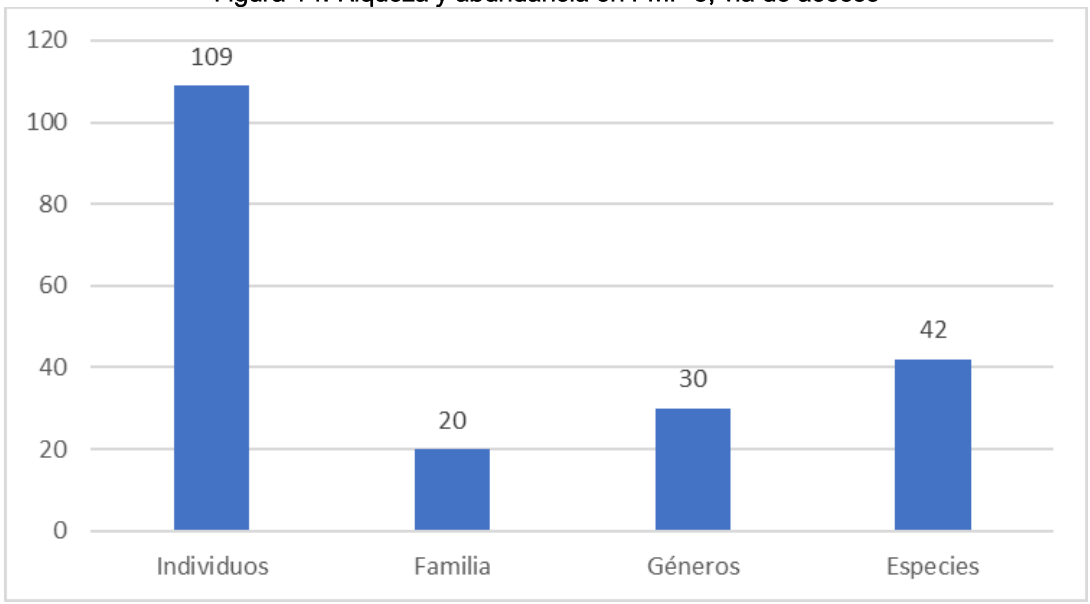
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.5.3 PMF-3 Vía de acceso

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-3 se registra una riqueza de 42 especies, 20 familias, 30 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 109 individuos identificados.

Figura 14. Riqueza y abundancia en PMF-3, vía de acceso

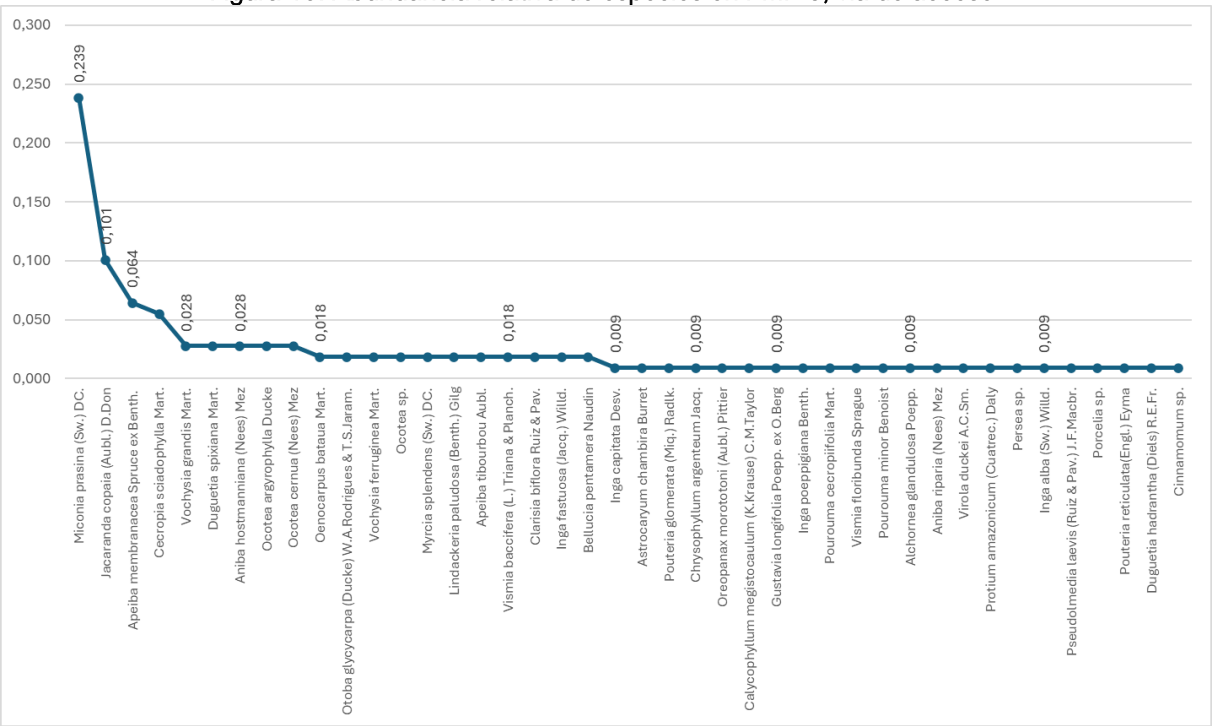


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 42 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Miconia prasina (Sw.) DC. (0.239), Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don (0.101), Apeiba membranacea Spruce ex Benth. (0.064), el resto de las especies está representada por 0.028 a 0.009 individuo cada uno, estas especies son de alto valor de importancia (IVI) pese al índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja con un valor de 0.083.

Figura 15. Abundancia relativa de especies en PMF-3, vía de acceso



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 42 especies existentes en el área de estudio PMF-3 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 11 especies (25% del total) son comunes como: *Miconia prasina* (Sw.) DC., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don, *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth, 20 especies son poco comunes (50% del total) y 11 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 22. Rareza de especies PMF-3, vía de acceso

N°	Nombre científico	Abundancia	Rareza
1	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	26	Común
2	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	11	Común
3	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	7	Común
4	*Cecropia sciadophylla Mart.*	6	Común
5	*Vochysia grandis Mart.*	3	Común
6	*Duguetia spixiana Mart.*	3	Común
7	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	3	Común
8	*Ocotea argyrophylla Ducke*	3	Común
9	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	3	Común
10	*Oenocarpus bataua Mart.*	2	Común
11	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	2	Común
12	*Vochysia ferruginea Mart.*	2	Poco común
13	*Ocotea sp.*	2	Poco común
14	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	2	Poco común
15	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	2	Poco común
16	*Apeiba tibourbou Aubl.*	2	Poco común
17	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	2	Poco común
18	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	2	Poco común
19	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	2	Poco común
20	*Bellucia pentamera Naudin*	2	Poco común
21	*Inga capitata Desv.*	1	Poco común
22	*Astrocaryum chambira Burret*	1	Poco común
23	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	1	Poco común
24	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	1	Poco común
25	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	1	Poco común
26	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	1	Poco común
27	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	1	Poco común
28	*Inga poeppigiana Benth.*	1	Poco común
29	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	1	Poco común
30	*Vismia floribunda Sprague*	1	Poco común
31	*Pourouma minor Benoist*	1	Poco común
32	*Alchornea glandulosa Poepp.*	1	Raras
33	*Aniba riparia (Nees) Mez*	1	Raras
34	*Virola duckei A.C.Sm.*	1	Raras
35	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	1	Raras
36	*Persea sp.*	1	Raras
37	*Inga alba (Sw.) Willd.*	1	Raras
38	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	1	Raras
39	*Porcelia sp.*	1	Raras
40	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	1	Raras
41	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	1	Raras
42	*Cinnamomum sp.*	1	Raras

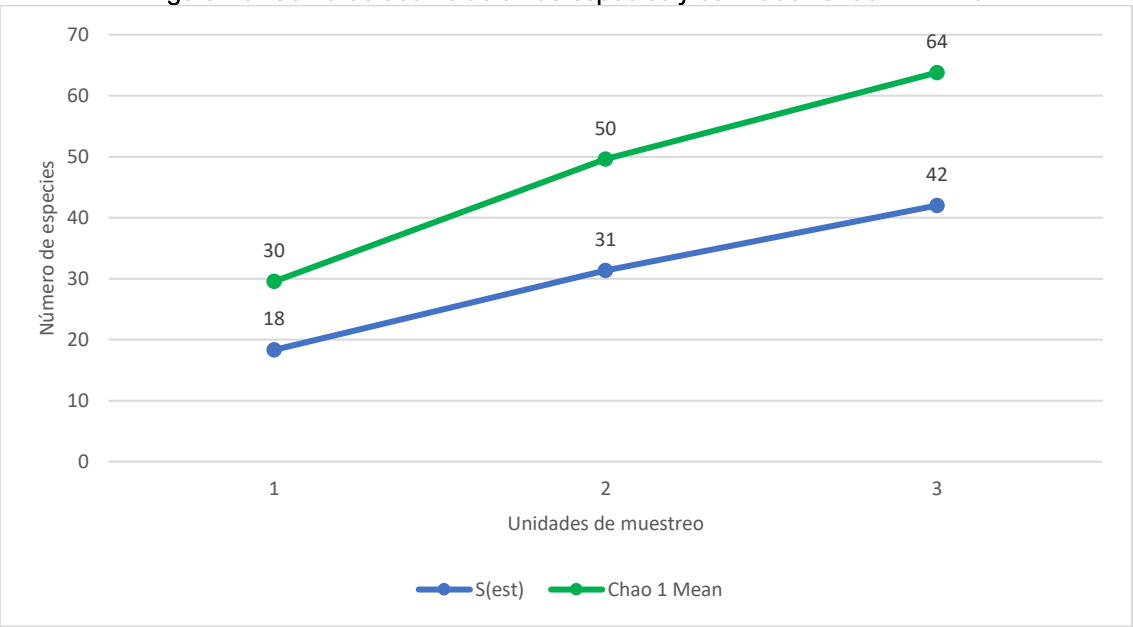
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 42 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales, seguida de un incremento gradual de la riqueza sin alcanzar aún una asíntota. Esta tendencia sugiere que el área conserva un potencial importante para la detección de nuevas especies con el aumento del esfuerzo o la ampliación de las unidades de muestreo. De acuerdo con el estimador Chao 1, se ha

registrado aproximadamente el 65% de la riqueza potencial, proyectando hasta 64 especies para el área, lo que indica la posibilidad de incorporar alrededor de 22 especies adicionales mediante la continuación del muestreo.

Figura 16. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-3



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 52.90 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 20.18 m^3. Las especies: Cecropia sciadophylla Mart. Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, Miconia prasina (Sw.) DC, representan aproximadamente el 30 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-3 es de 4.861m^2. Las especies Cecropia sciadophylla Mart. Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, Miconia prasina (Sw.) DC. son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Miconia prasina (Sw.) DC. (23.85%), Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, (10.09%), Apeiba membranacea Spruce ex Benth. (6.42%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo, las demás están por debajo de 5%.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Cecropia sciadophylla Mart (23.19%). Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don (20.25%), Miconia prasina (Sw.) DC (7.79%). estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Miconia prasina (Sw.) DC. 31.64%, Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, 30.34%, 11.28%, Cecropia sciadophylla Mart 28.70% el resto de las especies representan un valor inferior a 10%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.083.

Tabla 23. Resumen del Índice de valor de importancia (IVI) de las especies registradas en PMF-3

N°	Nombre científico	Fr	AB (m²)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	26	0.379	23.853	7.792	31.645
2	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	11	0.985	10.092	20.256	30.348
3	*Cecropia sciadophylla Mart.*	6	1.128	5.505	23.195	28.700
4	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	7	0.145	6.422	2.973	9.395
5	*Vochysia grandis Mart.*	3	0.216	2.752	4.437	7.189
6	*Duguetia spixiana Mart.*	3	0.203	2.752	4.169	6.921
7	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	3	0.146	2.752	3.014	5.766
8	*Oenocarpus bataua Mart.*	2	0.133	1.835	2.727	4.562
9	*Inga capitata Desv.*	1	0.172	0.917	3.537	4.455
10	*Ocotea argyrophylla Ducke*	3	0.073	2.752	1.506	4.258
11	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	2	0.112	1.835	2.312	4.147
12	*Astrocaryum chambira Burret*	1	0.128	0.917	2.640	3.558
13	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	3	0.039	2.752	0.804	3.557
14	*Vochysia ferruginea Mart.*	2	0.079	1.835	1.635	3.469
15	*Ocotea sp.*	2	0.078	1.835	1.605	3.439
16	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	2	0.050	1.835	1.038	2.873
17	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	2	0.049	1.835	0.999	2.833
18	*Apeiba tibourbou Aubl.*	2	0.048	1.835	0.993	2.828
19	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	2	0.045	1.835	0.925	2.760
20	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	2	0.042	1.835	0.864	2.699
21	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	2	0.038	1.835	0.775	2.610
22	*Bellucia pentamera Naudin*	2	0.037	1.835	0.763	2.597
23	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	1	0.059	0.917	1.211	2.128
25	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	1	0.057	0.917	1.183	2.100
24	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	1	0.057	0.917	1.183	2.100
26	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	1	0.041	0.917	0.849	1.766
27	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	1	0.038	0.917	0.779	1.697
28	*Inga poeppigiana Benth.*	1	0.032	0.917	0.650	1.567
29	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	1	0.027	0.917	0.551	1.468
30	*Vismia floribunda Sprague*	1	0.025	0.917	0.513	1.431
31	*Pourouma minor Benoist*	1	0.024	0.917	0.495	1.413
32	*Alchornea glandulosa Poepp.*	1	0.022	0.917	0.460	1.377
33	*Aniba riparia (Nees) Mez*	1	0.022	0.917	0.443	1.360
34	*Virola duckei A.C.Sm.*	1	0.021	0.917	0.426	1.343
35	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	1	0.020	0.917	0.409	1.327
36	*Persea sp.*	1	0.016	0.917	0.331	1.249
38	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	1	0.015	0.917	0.317	1.234
37	*Inga alba (Sw.) Willd.*	1	0.015	0.917	0.317	1.234
39	*Porcelia sp.*	1	0.013	0.917	0.275	1.193
40	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	1	0.012	0.917	0.249	1.166
41	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	1	0.011	0.917	0.224	1.142
42	*Cinnamomum sp.*	1	0.009	0.917	0.178	1.096
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-3

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 14%, el cual está representado por 15 individuos, con mayor presencia de *Cecropia sciadophylla* Mart., *Pourouma cecropiifolia* Mart. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 29 individuos que representan un 27%, con vegetación perteneciente a especies en mayor

abundancia como: *Vochysia grandis* Mart., *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr., *algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 65 individuos representando el 60% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Miconia prasina* (Sw.) DC., *Inga poeppigiana* Benth. entre otras.

Tabla 24. Estructura vertical PMF-3

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	65	60
Subdosel	12,1-18m	29	27
Dosel	≥18,1m	15	14
	Total	109	100

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

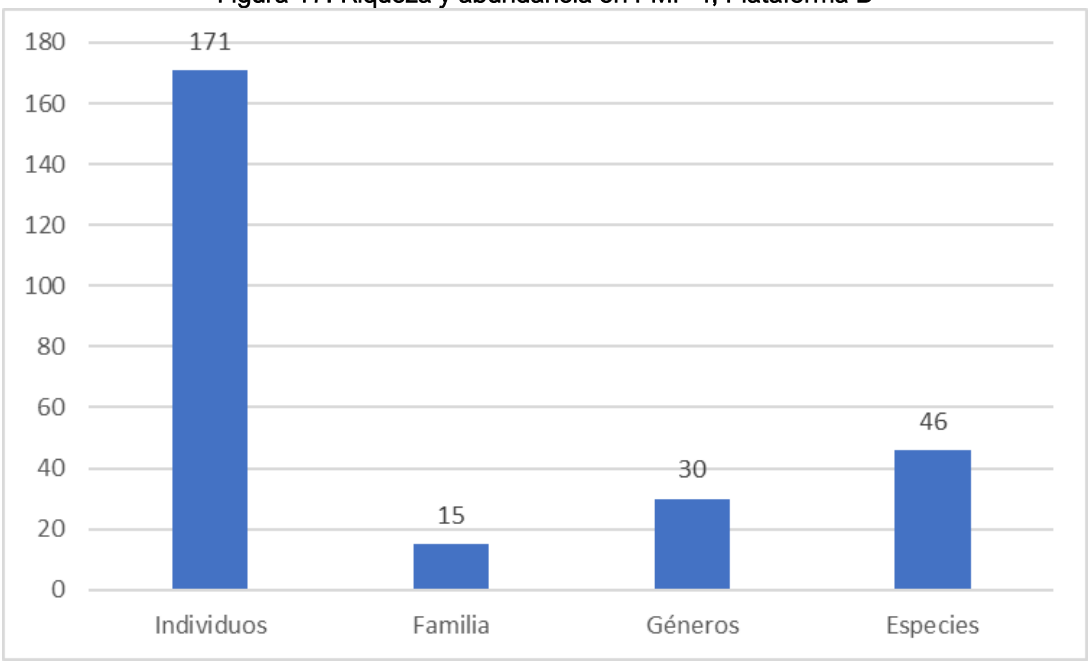
Plataforma B

4.2.2.5.4 PMF-4 Plataforma B

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-4 se registra una riqueza de 46 especies, 15 familias, 30 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm, con un total de 171 individuos registrados.

Figura 17. Riqueza y abundancia en PMF-4, Plataforma B

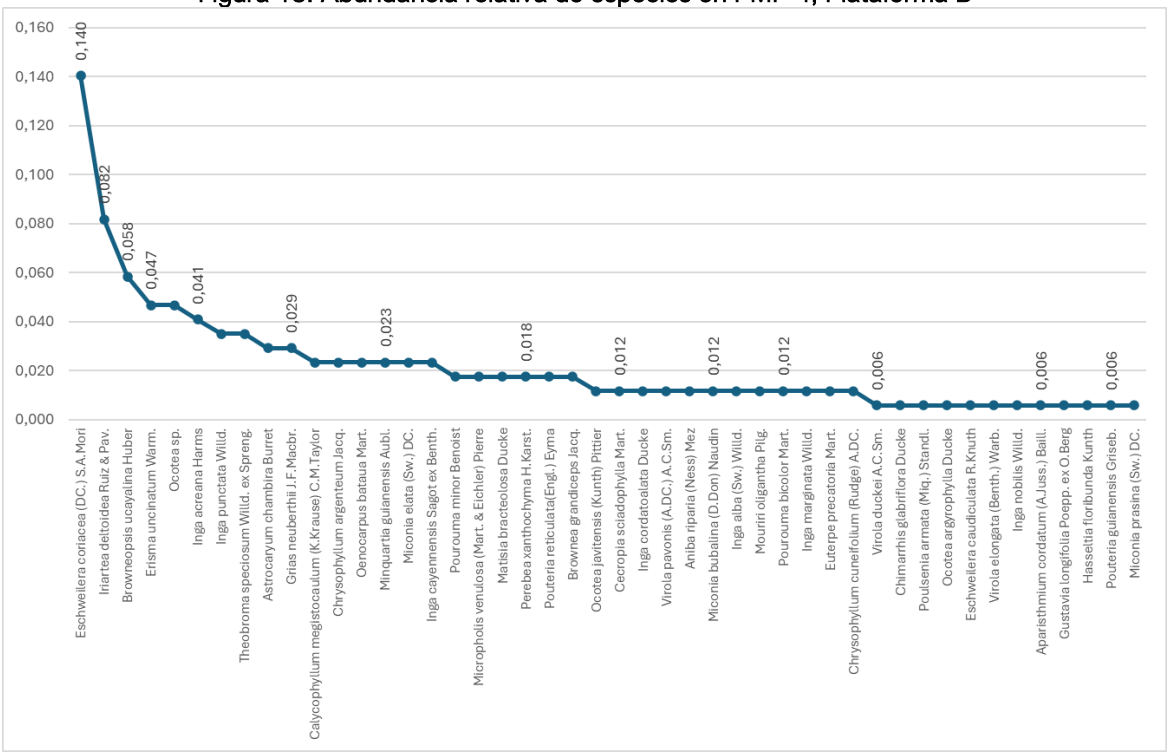


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 46 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori (0.140), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (0.082), Browneopsis ucayalina Huber (0.058), el resto de las especies está representada por 0.047 a 0.006 individuo cada uno. Estas especies poseen un alto valor de importancia (IVI) pero no resultan dominantes de acuerdo con el índice de dominancia de Simpson de 0.047

Figura 18. Abundancia relativa de especies en PMF-4, Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 46 especies existentes en el área de estudio PMF-4 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 12 especies (25% del total) son comunes tales como: *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori, *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Browneopsis ucayalina* Huber., 24 especies (50% del total) son poco comunes y 12 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 25. Rareza de especies PMF-4, Plataforma B

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
1	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	0.140	Común
2	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.082	Común
3	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.058	Común
4	*Erisma uncinatum Warm.*	0.047	Común
5	*Ocotea sp.*	0.047	Común
6	*Inga acreana Harms*	0.041	Común
7	*Inga punctata Willd.*	0.035	Común
8	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	0.035	Común
9	*Astrocaryum chambira Burret*	0.029	Común
10	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.029	Común
11	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.023	Común
12	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.023	Común
13	*Oenocarpus bataua Mart.*	0.023	Poco común
14	*Minquartia guianensis Aubl.*	0.023	Poco común
15	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.023	Poco común
16	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	0.023	Poco común
17	*Pourouma minor Benoist*	0.018	Poco común
18	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.018	Poco común
19	*Matisia bracteolosa Ducke*	0.018	Poco común
20	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	0.018	Poco común
21	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	0.018	Poco común
22	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.018	Poco común
23	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	0.012	Poco común

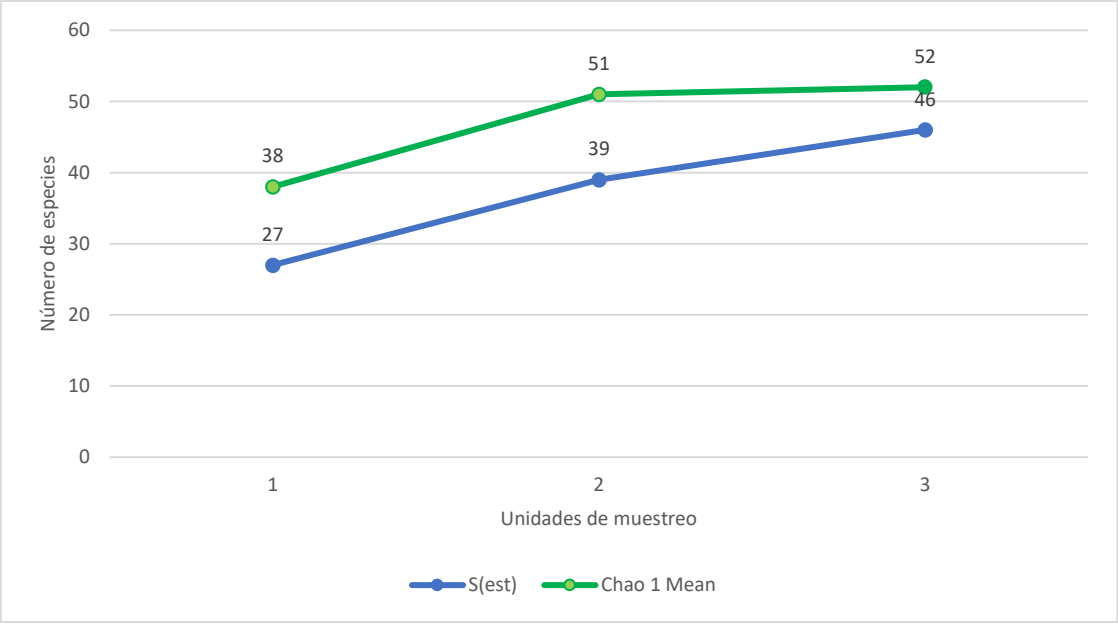
24	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.012	Poco común
25	*Inga cordatoalata Ducke*	0.012	Poco común
26	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	0.012	Poco común
27	*Aniba riparia (Ness) Mez*	0.012	Poco común
28	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	0.012	Poco común
29	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.012	Poco común
30	*Mouriri oligantha Pilg.*	0.012	Poco común
31	*Pourouma bicolor Mart.*	0.012	Poco común
32	*Inga marginata Willd.*	0.012	Poco común
33	*Euterpe precatoria Mart.*	0.012	Poco común
34	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	0.012	Poco común
35	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.006	Raro
36	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.006	Raro
37	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	0.006	Raro
38	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.006	Raro
39	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	0.006	Raro
40	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.006	Raro
41	*Inga nobilis Willd.*	0.006	Raro
42	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	0.006	Raro
43	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.006	Raro
44	*Hasseltia floribunda Kunth*	0.006	Raro
45	*Pouteria guianensis Griseb.*	0.006	Raro
46	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.006	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 46 especies. Los datos de riqueza de especies obtenidos y representados gráficamente para la acumulación de especies indican una ganancia rápida de especies en la etapa inicial de muestreo y en la gráfica se observa un incremento gradual de la riqueza con una tendencia a conseguir una asíntota. La curva indica que el muestreo es suficiente ya que el estimador finalizan muy cercano al valor observado. Se espera que esta curva logre una estabilización total con el aumento de puntos o esfuerzo de muestreo ya que el estimador Chao 1 señala que se registró un 88% de la riqueza potencial y se puede obtener hasta 52 especies en el área es decir 6 especies más de las 46 especies encontradas.

Figura 19. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-4



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 88.122 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 36.034 m^3. Las especies: Erisma uncinatum Warm. Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori, Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre representan aproximadamente el 58 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque. Browneopsis ucayalina Huber., 14 especies son comunes Astrocaryum chambira Grias neuberthii J.F.Macbr., Chrysophyllum argenteum Jacq.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-4 es de 7.93 m^2. Las especies Erisma uncinatum Warm. Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori, Ocotea sp. son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori, (14.03%), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (8.18%), Browneopsis ucayalina Huber. (5.84%), Erisma uncinatum Warm (4.67%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Erisma uncinatum Warm. Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori, Ocotea sp con valores de 19.83%, 13.76%,5.62% respectivamente, estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori 27.80%, Erisma uncinatum Warm 24.51%, Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. 11.86%, el resto de las especies representan un valor inferior a 10.5%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.047.

Tabla 26. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-4, Plataforma B

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	24	1.092	14.035	13.766	27.801
2	*Erisma uncinatum Warm.*	8	1.573	4.678	19.837	24.515
3	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	14	0.292	8.187	3.681	11.868
4	*Ocotea sp.*	8	0.446	4.678	5.625	10.303
5	*Browneopsis ucayalina Huber*	10	0.349	5.848	4.400	10.248
6	*Pourouma minor Benoist*	3	0.343	1.754	4.330	6.084
7	*Astrocaryum chambira Burret*	5	0.238	2.924	3.002	5.926
8	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	4	0.276	2.339	3.477	5.816
9	*Inga punctata Willd.*	6	0.181	3.509	2.285	5.794
10	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	3	0.320	1.754	4.034	5.788
11	*Inga acreana Harms*	7	0.132	4.094	1.662	5.756
12	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	6	0.122	3.509	1.541	5.050
13	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	4	0.156	2.339	1.971	4.310
14	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	5	0.105	2.924	1.325	4.249
15	*Oenocarpus bataua Mart.*	4	0.129	2.339	1.624	3.963
16	*Matisia bracteolosa Ducke*	3	0.142	1.754	1.792	3.547
17	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	3	0.142	1.754	1.787	3.542
18	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	2	0.188	1.170	2.371	3.540
19	*Minquartia guianensis Aubl.*	4	0.086	2.339	1.089	3.428
20	*Miconia elata (Sw.) DC.*	4	0.084	2.339	1.058	3.397
21	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	4	0.072	2.339	0.913	3.252
22	*Virola duckei A.C.Sm.*	1	0.204	0.585	2.569	3.154
23	*Cecropia sciadophylla Mart.*	2	0.145	1.170	1.826	2.996
24	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	3	0.082	1.754	1.029	2.783

25	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	1	0.154	0.585	1.939	2.524
26	*Inga cordatoalata Ducke*	2	0.092	1.170	1.163	2.332
27	*Brownea grandiceps Jacq.*	3	0.039	1.754	0.493	2.248
28	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	2	0.072	1.170	0.914	2.083
29	*Aniba riparia (Ness) Mez*	2	0.061	1.170	0.768	1.937
30	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	2	0.060	1.170	0.759	1.929
31	*Inga alba (Sw.) Willd.*	2	0.054	1.170	0.675	1.845
32	*Mouriri oligantha Pilg.*	2	0.048	1.170	0.605	1.774
33	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	1	0.084	0.585	1.065	1.649
34	*Pourouma bicolor Mart.*	2	0.038	1.170	0.477	1.647
35	*Inga marginata Willd.*	2	0.037	1.170	0.464	1.634
36	*Euterpe precatoria Mart.*	2	0.037	1.170	0.461	1.631
37	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	2	0.026	1.170	0.332	1.501
38	*Ocotea argyrophylla Ducke*	1	0.066	0.585	0.831	1.416
39	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	1	0.036	0.585	0.450	1.035
40	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	1	0.028	0.585	0.349	0.934
41	*Inga nobilis Willd.*	1	0.026	0.585	0.326	0.911
42	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	1	0.020	0.585	0.251	0.836
43	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	1	0.018	0.585	0.222	0.806
44	*Hasseltia floribunda Kunth*	1	0.015	0.585	0.186	0.770
45	*Pouteria guianensis Griseb.*	1	0.011	0.585	0.145	0.730
46	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	1	0.010	0.585	0.130	0.715
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-4

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 15%, el cual está representado por 26 individuos, con mayor presencia de *Erisma uncinatum* Warm*., Pouteria reticulata (*Engl.) Eyma. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 68 individuos que representan un 40%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Virola pavonis* (A.DC.) A.C.Sm.*, Chrysophyllum argenteum Jacq.*, *algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 77 individuos representando el 45% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Grias neuberthii* J.F.Macbr., *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng. entre otras.

Tabla 27. Estructura vertical PMF-4

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	77	45
Subdosel	12,1-18m	68	40
Dosel	≥18,1m	26	15
	Total	171	100

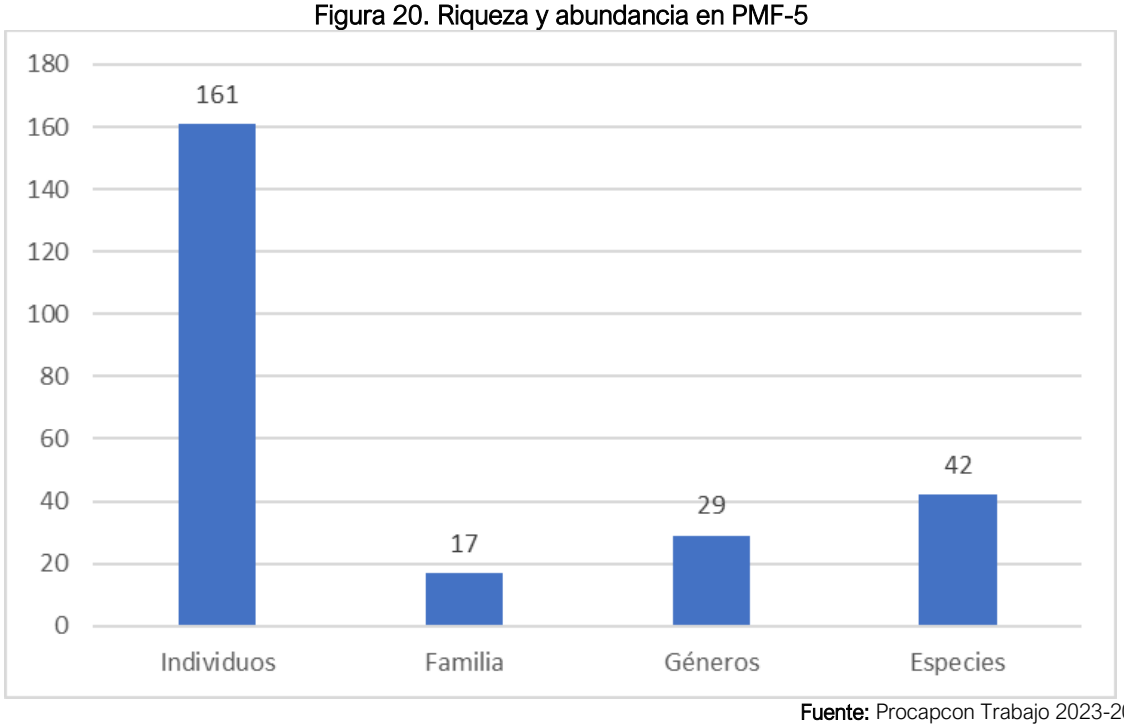
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.5.5 PMF-5 Vía de acceso Plataforma B

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-5 se registra una riqueza de 42 especies, 17 familias, 29 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 161 individuos registrados.

Figura 20. Riqueza y abundancia en PMF-5

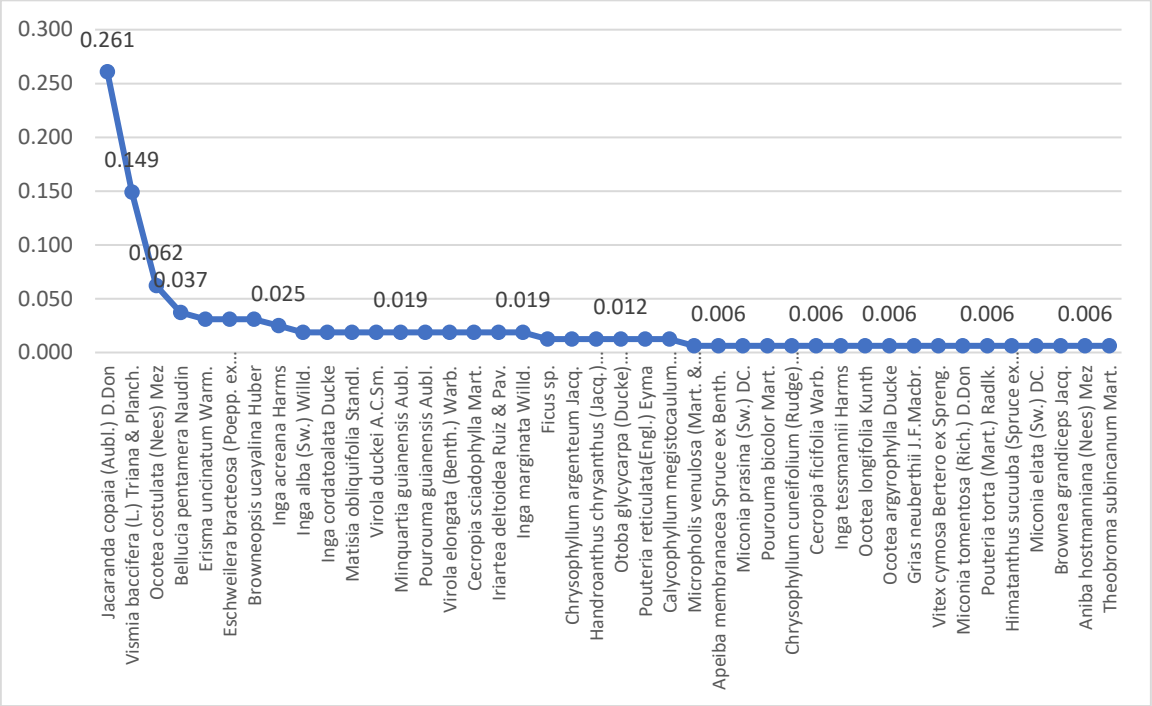


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 42 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don. (0.261), Vismia baccifera (L.) Triana & Planch. (0.149), Ocotea costulata (Nees) Mez (0.062), Bellucia pentamera Naudin (0.037), el resto de las especies está representada por 0.031 a 0.006 individuo cada uno. Estas especies son de alto valor de importancia (IVI) pese a esa importancia no alcanza una dominancia completa como lo determina el índice de dominancia de Simpson de 0.104.

Figura 21. Abundancia relativa de especies en PMF-5, vía de acceso Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 42 especies existentes en el área de estudio PMF-5 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 11 especies (25% del total) son comunes tales como: *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don., *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch., *Ocotea costulata* (Nees) Mez.; 20 especies (50% del total) son poco comunes y 11 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 28. Rareza de especies PMF-5, vía de acceso Plataforma B

N°	Nombre científico	*Pi*	Rareza
1	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	0.261	Común
2	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	0.149	Común
3	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	0.062	Común
4	*Bellucia pentamera Naudin*	0.037	Común
5	*Erisma uncinatum Warm.*	0.031	Común
6	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.031	Común
7	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.031	Común
8	*Inga acreana Harms*	0.025	Común
9	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.019	Común
10	*Inga cordatoalata Ducke*	0.019	Común
11	*Matisia obliquifolia Standl.*	0.019	Común
12	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.019	Poco común
13	*Minquartia guianensis Aubl.*	0.019	Poco común
14	*Pourouma guianensis Aubl.*	0.019	Poco común
15	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.019	Poco común
16	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.019	Poco común
17	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.019	Poco común
18	*Inga marginata Willd.*	0.019	Poco común
19	*Ficus sp.*	0.012	Poco común
20	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.012	Poco común
21	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	0.012	Poco común
22	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.012	Poco común
23	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	0.012	Poco común
24	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.012	Poco común
25	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.006	Poco común
26	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	0.006	Poco común

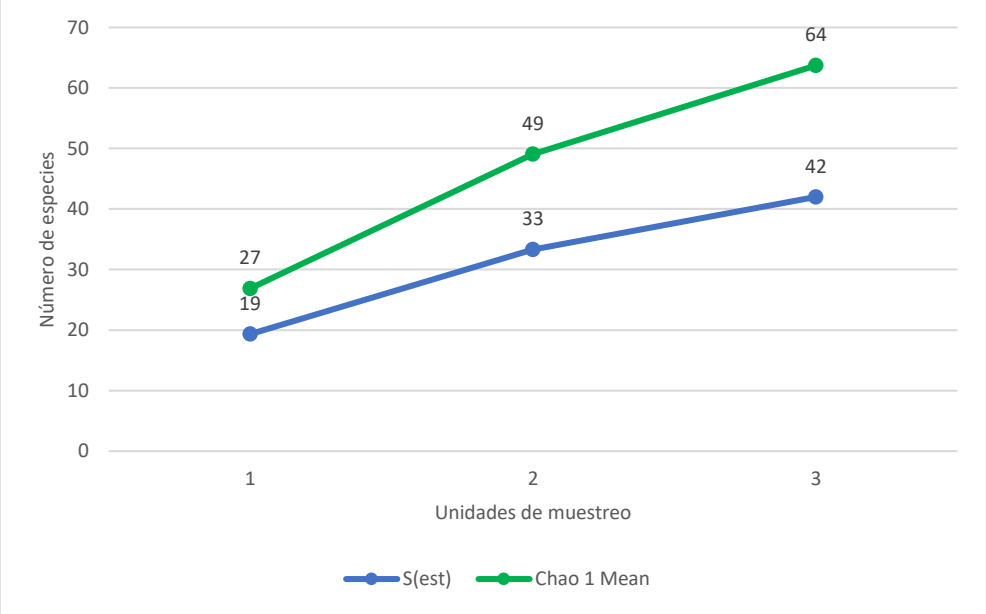
27	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.006	Poco común
28	*Pourouma bicolor Mart.*	0.006	Poco común
29	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	0.006	Poco común
30	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.006	Poco común
31	*Inga tessmannii Harms*	0.006	Poco común
32	*Ocotea longifolia Kunth*	0.006	Raro
33	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.006	Raro
34	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.006	Raro
35	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	0.006	Raro
36	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	0.006	Raro
37	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	0.006	Raro
38	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	0.006	Raro
39	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.006	Raro
40	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.006	Raro
41	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.006	Raro
42	*Theobroma subincanum Mart.*	0.006	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 42 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales del muestreo, seguida de un incremento gradual en la riqueza sin alcanzar aún una asíntota. Este patrón sugiere que el área mantiene un alto potencial para registrar nuevas especies conforme se incremente el esfuerzo o se amplíen los puntos de muestreo. Según el estimador Chao 1, se ha registrado aproximadamente el 65% de la riqueza potencial, proyectando hasta 64 especies para el área, lo que indica la posibilidad de incorporar cerca de 22 especies adicionales con un mayor esfuerzo de muestreo.

Figura 22. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-5



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 61.024 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 27.432 m^3. Las especies: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don., Erisma uncinatum Warm. Inga alba (Sw.) Willd. representan aproximadamente 30 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-5 es de 6.610 m^2. Las especies Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don., Erisma uncinatum Warm, Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.; son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don. (26.087%), Vismia baccifera (L.) Triana & Planch (14.90%), Ocotea costulata (Nees) Mez con (6.211%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don., Erisma uncinatum Warm, Vismia baccifera (L.) Triana & Planch estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don. 49.377%, Vismia baccifera (L.) Triana & Planch 21.237%, Erisma uncinatum Warm, 15.63%, Ocotea costulata (Nees) Mez 12.460%, el resto de las especies representan un valor inferior a 10%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.010.

Tabla 29. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-5

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	42	1.539	26.087	23.290	49.377
2	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	24	0.418	14.907	6.330	21.237
3	*Erisma uncinatum Warm.*	5	0.828	3.106	12.530	15.636
4	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	10	0.413	6.211	6.249	12.460
5	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	5	0.319	3.106	4.825	7.930
6	*Inga acreana Harms*	4	0.333	2.484	5.042	7.526
7	*Inga alba (Sw.) Willd.*	3	0.306	1.863	4.622	6.485
8	*Bellucia pentamera Naudin*	6	0.139	3.727	2.097	5.824
9	*Inga cordatoalata Ducke*	3	0.253	1.863	3.821	5.684
10	*Matisia obliquifolia Standl.*	3	0.234	1.863	3.543	5.406
11	*Virola duckei A.C.Sm.*	3	0.216	1.863	3.269	5.132
12	*Minquartia guianensis Aubl.*	3	0.154	1.863	2.323	4.186
13	*Browneopsis ucayalina Huber*	5	0.058	3.106	0.872	3.978
14	*Pourouma guianensis Aubl.*	3	0.113	1.863	1.705	3.568
15	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	3	0.098	1.863	1.483	3.346
16	*Cecropia sciadophylla Mart.*	3	0.072	1.863	1.084	2.947
17	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	1	0.152	0.621	2.293	2.914
18	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	3	0.060	1.863	0.908	2.771
19	*Inga marginata Willd.*	3	0.057	1.863	0.857	2.721
20	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	1	0.124	0.621	1.881	2.502
21	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	1	0.118	0.621	1.792	2.413
22	*Ficus sp.*	2	0.064	1.242	0.963	2.205
23	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	2	0.049	1.242	0.740	1.982
24	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	2	0.040	1.242	0.600	1.842
25	*Pourouma bicolor Mart.*	1	0.078	0.621	1.180	1.801
26	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	1	0.070	0.621	1.064	1.685
27	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	2	0.024	1.242	0.364	1.606
28	*Pouteria reticulata(Engl.) Eyma*	2	0.022	1.242	0.332	1.574
29	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	2	0.017	1.242	0.254	1.497
30	*Cecropia ficifolia Warb.*	1	0.045	0.621	0.677	1.298
31	*Inga tessmannii Harms*	1	0.032	0.621	0.478	1.099
32	*Ocotea longifolia Kunth*	1	0.027	0.621	0.405	1.026
33	*Ocotea argyrophylla Ducke*	1	0.022	0.621	0.338	0.959
34	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	1	0.022	0.621	0.326	0.947
35	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	1	0.016	0.621	0.244	0.865

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
36	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	1	0.015	0.621	0.223	0.844
37	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	1	0.014	0.621	0.212	0.833
38	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	1	0.013	0.621	0.193	0.814
39	*Miconia elata (Sw.) DC.*	1	0.012	0.621	0.183	0.804
40	*Brownea grandiceps Jacq.*	1	0.010	0.621	0.147	0.769
41	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	1	0.009	0.621	0.139	0.760
42	*Theobroma subincanum Mart.*	1	0.008	0.621	0.123	0.744
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-5

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 9%, el cual está representado por 15 individuos, con mayor presencia de *Virola duckei* A.C.Sm*., Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 46 individuos que representan un 29%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre., *Matisia obliquifolia* Stand*l. algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 100 individuos representando el 62% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Miconia tomentosa* (Rich.) D.Don., *Browneopsis ucayalina* Huber entre otras.

Tabla 30. Estructura vertical PMF-5

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	100	62
Subdosel	12,1-18m	46	29
Dosel	≥18,1m	15	9
	Total	161	100

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

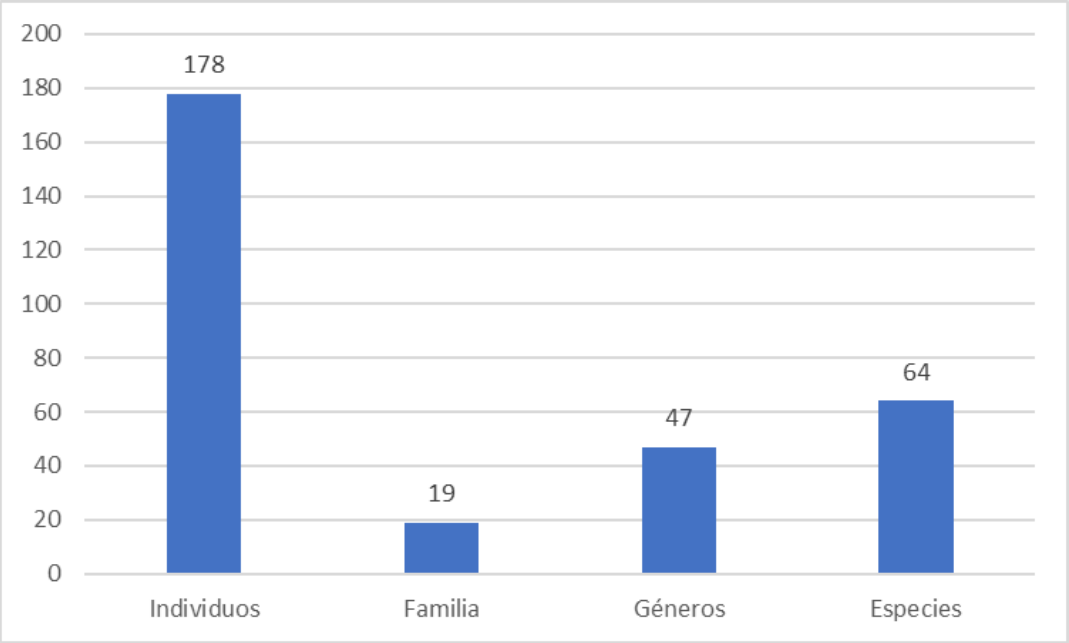
Plataforma C

4.2.2.5.6 PMF-6 Plataforma C

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-6 se registra una riqueza de 64 especies, 19 familias, 47 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 178 individuos registrados.

Figura 23. Riqueza y abundancia en PMF-6, Plataforma C

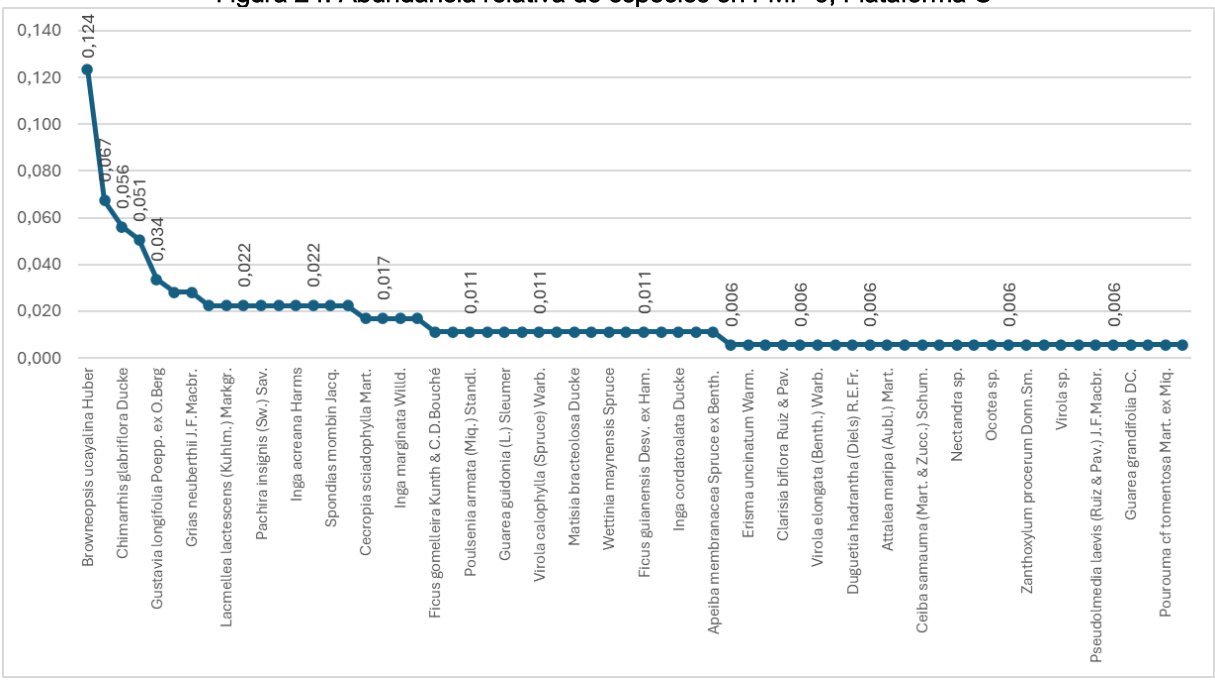


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 64 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Browneopsis ucayalina Huber. (0.124), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (0.067), Chimarrhis glabriflora Ducke (0.056), el resto de las especies está representada por 0.051 a 0.006 individuo cada uno. Estas especies son de alto valor de importancia (IVI) pese a esa importancia no alcanza una dominancia completa como lo determina el índice de dominancia de Simpson de 0.036.

Figura 24. Abundancia relativa de especies en PMF-6, Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 64 especies existentes en el área de estudio PMF-6 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 16 especies 25% del total) son comunes tales como: *Browneopsis ucayalina* Huber., *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.,

Chimarrhis glabriflora Ducke, *Brownea grandiceps* Jacq., 32 especies (50% del total) son consideradas poco comunes y 16 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 31. Rareza de especies PMF-6, Plataforma C

N°	Nombre científico	*Pi*	Rareza
1	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.124	Común
2	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.067	Común
3	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.056	Común
4	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.051	Común
5	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.034	Común
6	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.028	Común
7	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.028	Común
8	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.022	Común
9	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	0.022	Común
10	*Vochysia braceliniae Standl.*	0.022	Común
11	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	0.022	Común
12	*Perebea guianensis Aubl.*	0.022	Común
13	*Inga acreana Harms*	0.022	Común
14	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.022	Común
15	*Spondias mombin Jacq.*	0.022	Común
16	*Sterculia colombiana Sprague*	0.022	Común
17	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.017	Poco común
18	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.017	Poco común
19	*Inga marginata Willd.*	0.017	Poco común
20	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.017	Poco común
21	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	0.011	Poco común
22	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.011	Poco común
23	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	0.011	Poco común
24	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.011	Poco común
25	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	0.011	Poco común
26	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	0.011	Poco común
27	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	0.011	Poco común
28	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.011	Poco común
29	*Matisia bracteolosa Ducke*	0.011	Poco común
30	*Astrocaryum chambira Burret*	0.011	Poco común
31	*Wettinia maynensis Spruce*	0.011	Poco común
32	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.011	Poco común
33	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	0.011	Poco común
34	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	0.011	Poco común
35	*Inga cordatoalata Ducke*	0.011	Poco común
36	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	0.011	Poco común
37	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	0.011	Poco común
38	*Vochysia ferruginea Mart.*	0.006	Poco común
39	*Erisma uncinatum Warm.*	0.006	Poco común
40	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.006	Poco común
41	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	0.006	Poco común
42	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	0.006	Poco común
43	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.006	Poco común
44	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	0.006	Poco común
45	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	0.006	Poco común
46	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	0.006	Poco común
47	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	0.006	Poco común
48	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	0.006	Poco común
49	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	0.006	Raro
50	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	0.006	Raro
51	*Nectandra sp.*	0.006	Raro
52	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	0.006	Raro
53	*Ocotea sp.*	0.006	Raro
54	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	0.006	Raro
55	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	0.006	Raro
56	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	0.006	Raro

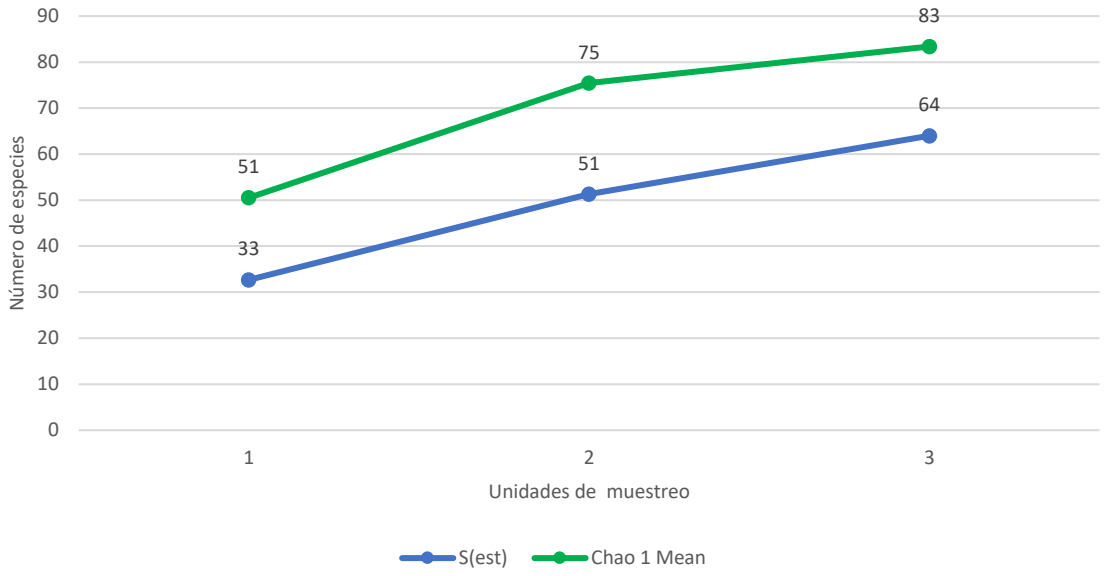
N°	Nombre científico	*Pi*	Rareza
57	*Virola sp.*	0.006	Raro
58	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	0.006	Raro
59	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0.006	Raro
60	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	0.006	Raro
61	*Guarea grandifolia DC.*	0.006	Raro
62	*Licaria spp.*	0.006	Raro
63	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	0.006	Raro
64	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.006	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 64 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales del muestreo, seguida de un incremento gradual en la riqueza sin alcanzar aún una asíntota. Esta tendencia sugiere que el área presenta un alto potencial para registrar nuevas especies con un incremento del esfuerzo o la ampliación de las unidades de muestreo. De acuerdo con el estimador Chao 1, se ha documentado aproximadamente el 77% de la riqueza potencial, proyectando hasta 83 especies para el área, lo que indica la posibilidad de incorporar alrededor de 19 especies adicionales mediante la continuación del esfuerzo de muestreo.

Figura 25. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-6



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 95.664 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 31.99 m^3. Las especies: Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché, Vochysia ferruginea Mart., Inga alba (Sw.) Willd., Poulsenia armata (Miq.) Standl. representan aproximadamente el 36 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-6 es de 7.462 m^2. Las especies Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché, Inga alba (Sw.) Willd., Browneopsis ucayalina Huber, Vochysia ferruginea Mart son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Browneopsis ucayalina Huber (12.36%), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (6.74%), Chimarrhis glabriflora Ducke (5.61%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché, Inga alba (Sw.) Willd., Browneopsis ucayalina Huber, Vochysia ferruginea Mart con valores de 10.72%, 6.79%, 6.53%, 5.64% respectivamente estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Browneopsis ucayalina Huber, 18.89 %, Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché 11.85%, Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. 11.21%, Chimarrhis glabriflora Ducke 9.31 % el resto de las especies representan un valor inferior a 9%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.036.

Tabla 32. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-6, Plataforma C

N°	Nombre científico	Fr	AB (m²)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Browneopsis ucayalina Huber*	22	0.487	12.360	6.532	18.892
2	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	2	0.800	1.124	10.728	11.851
3	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	12	0.334	6.742	4.471	11.213
4	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	10	0.276	5.618	3.700	9.318
5	*Inga alba (Sw.) Willd.*	2	0.507	1.124	6.797	7.920
6	*Brownea grandiceps Jacq.*	9	0.145	5.056	1.944	7.000
7	*Virola duckei A.C.Sm.*	4	0.298	2.247	3.999	6.247
8	*Vochysia ferruginea Mart.*	1	0.421	0.562	5.642	6.204
9	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	6	0.166	3.371	2.230	5.601
10	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	4	0.211	2.247	2.827	5.074
11	*Guarea kunthiana A.Juss.*	5	0.167	2.809	2.237	5.046
12	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	5	0.136	2.809	1.821	4.630
13	*Vochysia braceliniae Standl.*	4	0.174	2.247	2.328	4.576
14	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	2	0.249	1.124	3.333	4.456
15	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	4	0.160	2.247	2.143	4.391
16	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	2	0.229	1.124	3.070	4.194
17	*Perebea guianensis Aubl.*	4	0.142	2.247	1.897	4.144
18	*Inga acreana Harms*	4	0.127	2.247	1.698	3.945
19	*Cecropia ficifolia Warb.*	4	0.096	2.247	1.292	3.539
20	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	2	0.175	1.124	2.343	3.467
21	*Cecropia sciadophylla Mart.*	3	0.130	1.685	1.740	3.426
22	*Spondias mombin Jacq.*	4	0.085	2.247	1.139	3.386
23	*Tapirira guianensis Aubl.*	3	0.124	1.685	1.662	3.348
24	*Sterculia colombiana Sprague*	4	0.067	2.247	0.899	3.147
25	*Inga marginata Willd.*	3	0.108	1.685	1.452	3.138
26	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	2	0.125	1.124	1.678	2.802
27	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	2	0.083	1.124	1.109	2.233
28	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	2	0.080	1.124	1.069	2.193
29	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	3	0.038	1.685	0.507	2.193
30	*Matisia bracteolosa Ducke*	2	0.074	1.124	0.996	2.120
31	*Astrocaryum chambira Burret*	2	0.068	1.124	0.916	2.039
32	*Wettinia maynensis Spruce*	2	0.065	1.124	0.869	1.993
33	*Erisma uncinatum Warm.*	1	0.103	0.562	1.386	1.948
34	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	2	0.061	1.124	0.820	1.944
35	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	1	0.088	0.562	1.176	1.738
36	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	2	0.044	1.124	0.594	1.718
37	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	2	0.034	1.124	0.461	1.585
38	*Inga cordatoalata Ducke*	2	0.032	1.124	0.433	1.556
39	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	2	0.030	1.124	0.400	1.523

N°	Nombre científico	Fr	AB (m²)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
40	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	2	0.028	1.124	0.369	1.492
42	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	1	0.062	0.562	0.826	1.388
41	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	1	0.062	0.562	0.826	1.388
43	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	1	0.054	0.562	0.717	1.279
44	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	1	0.051	0.562	0.683	1.244
46	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	1	0.044	0.562	0.584	1.146
45	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	1	0.044	0.562	0.584	1.146
47	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	1	0.039	0.562	0.523	1.084
48	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	1	0.036	0.562	0.479	1.041
49	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	1	0.034	0.562	0.451	1.012
50	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	1	0.031	0.562	0.410	0.972
51	*Nectandra sp.*	1	0.029	0.562	0.384	0.946
52	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	1	0.025	0.562	0.334	0.896
53	*Ocotea sp.*	1	0.020	0.562	0.267	0.828
55	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	1	0.020	0.562	0.267	0.828
54	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	1	0.020	0.562	0.267	0.828
57	*Virola sp.*	1	0.018	0.562	0.246	0.808
56	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	1	0.018	0.562	0.246	0.808
58	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	1	0.018	0.562	0.236	0.797
59	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	1	0.015	0.562	0.206	0.768
60	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	1	0.013	0.562	0.171	0.732
61	*Guarea grandifolia DC.*	1	0.012	0.562	0.162	0.724
62	*Licaria spp.*	1	0.012	0.562	0.162	0.724
63	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	1	0.011	0.562	0.154	0.716
64	*Miconia elata (Sw.) DC.*	1	0.008	0.562	0.109	0.671
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-6

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 25 %, el cual está representado por 45 individuos, con mayor presencia de *Guarea kunthiana A.Juss., Vochysia ferruginea* Mart. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 53 individuos que representan un 30%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Browneopsis ucayalina* Huber, *algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 80 individuos representando el 45% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Brownea grandiceps* Jacq., *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. entre otras.

Tabla 33. Estructura vertical PMF-6

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	80	45
Subdosel	12,1-18m	53	30
Dosel	≥18,1m	45	25
	Total	178	100

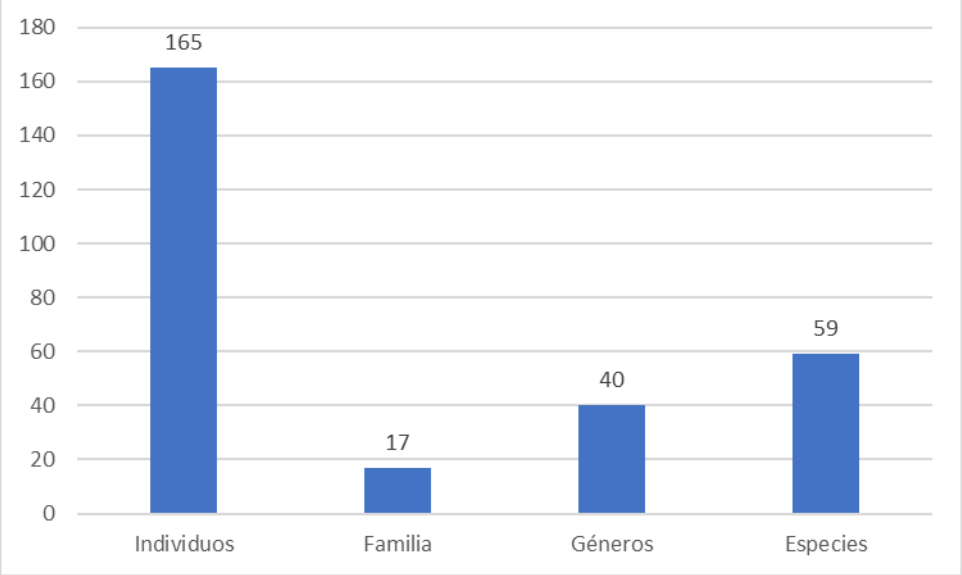
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.5.7 PMF-7 Vía de acceso Plataforma C

Riqueza y abundancia

En la parcela PMF-7 se registra una riqueza de 59 especies, 17 familias, 40 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 165 individuos registrados.

Figura 26. Riqueza y abundancia en PMF-7, vía de acceso Plataforma C

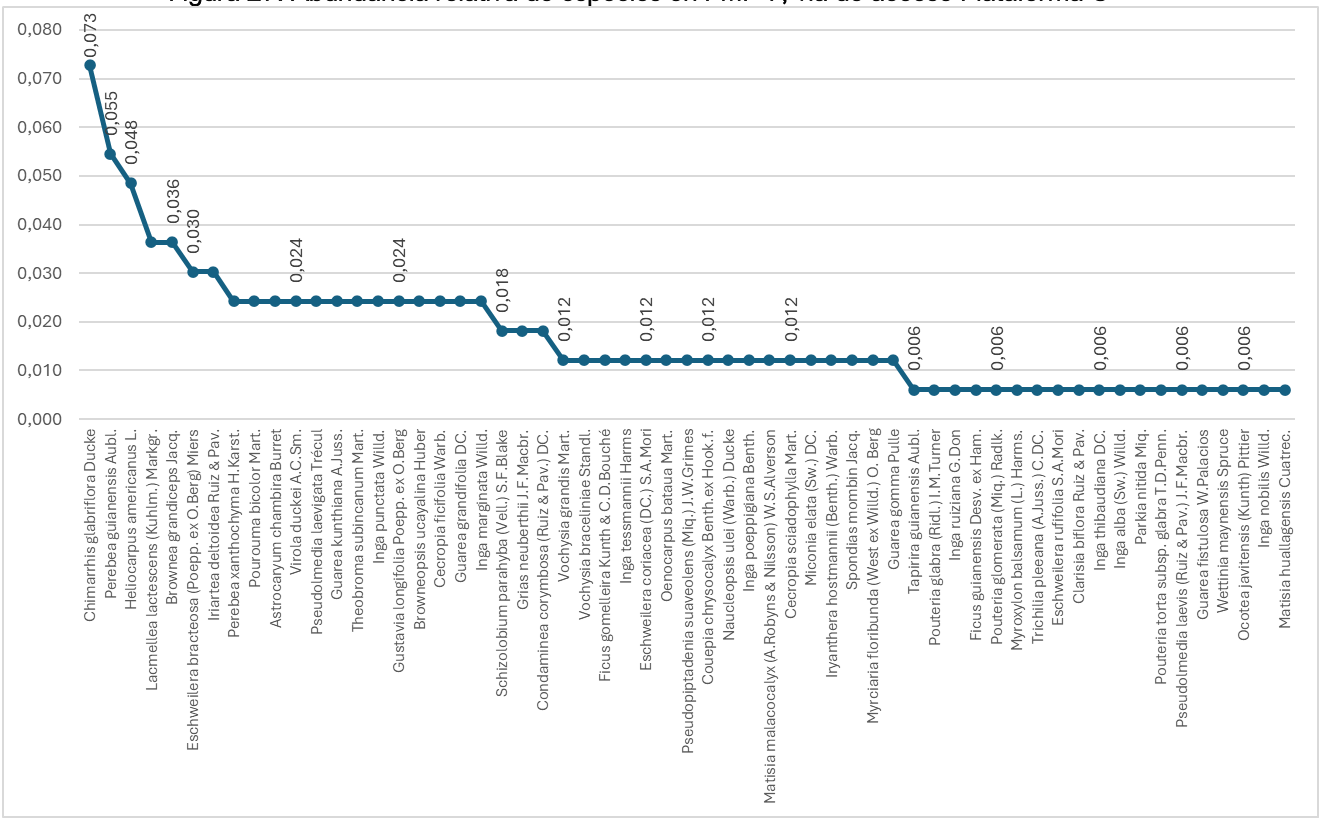


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 59 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Chimarrhis glabriflora Ducke (0.073), Perebea guianensis Aubl. (0.055), Heliocarpus americanus L. (0.048) el resto de las especies está representada por 0.036 a 0.006 individuo cada uno. Estas especies son de alto valor de importancia (IVI) pese a esa importancia no alcanza una dominancia completa como lo determina el índice de dominancia de Simpson de 0.026.

Figura 27. Abundancia relativa de especies en PMF-7, vía de acceso Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 59 especies existentes en el área de estudio PMF-7 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 15 especies (25% del total) son comunes tales como: *Chimarrhis glabriflora* Ducke, *Perebea guianensis* Aubl., *Heliocarpus americanus* L., 29 especies (50% del total) son poco comunes y 15 especies (25% del total) son consideradas raras.

Tabla 34. Rareza de especies PMF-7, vía de acceso Plataforma C

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
1	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.073	Común
2	*Perebea guianensis Aubl.*	0.055	Común
3	*Heliocarpus americanus L.*	0.048	Común
4	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	0.036	Común
5	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.036	Común
6	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.030	Común
7	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.030	Común
8	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	0.024	Común
9	*Pourouma bicolor Mart.*	0.024	Común
10	*Astrocaryum chambira Burret*	0.024	Común
11	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.024	Común
12	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	0.024	Común
13	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.024	Común
14	*Theobroma subincanum Mart.*	0.024	Común
15	*Inga punctata Willd.*	0.024	Común
16	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.024	Poco común
17	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.024	Poco común
18	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.024	Poco común
19	*Guarea grandifolia DC.*	0.024	Poco común
20	*Inga marginata Willd.*	0.024	Poco común
21	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	0.018	Poco común
22	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.018	Poco común
23	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	0.018	Poco común

N°	Nombre científico	Pi	Rareza
24	*Vochysia grandis Mart.*	0.012	Poco común
25	*Vochysia braceliniae Standl.*	0.012	Poco común
26	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	0.012	Poco común
27	*Inga tessmannii Harms*	0.012	Poco común
28	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	0.012	Poco común
29	*Oenocarpus bataua Mart.*	0.012	Poco común
30	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	0.012	Poco común
31	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	0.012	Poco común
32	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	0.012	Poco común
33	*Inga poeppigiana Benth.*	0.012	Poco común
34	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	0.012	Poco común
35	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.012	Poco común
36	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.012	Poco común
37	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	0.012	Poco común
38	*Spondias mombin Jacq.*	0.012	Poco común
39	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	0.012	Poco común
40	*Guarea gomma Pulle*	0.012	Poco común
41	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.006	Poco común
42	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	0.006	Poco común
43	*Inga ruiziana G.Don*	0.006	Poco común
44	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	0.006	Poco común
45	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	0.006	Raro
46	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	0.006	Raro
47	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	0.006	Raro
48	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	0.006	Raro
49	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	0.006	Raro
50	*Inga thibaudiana DC.*	0.006	Raro
51	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.006	Raro
52	*Parkia nitida Miq.*	0.006	Raro
53	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	0.006	Raro
54	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0.006	Raro
55	*Guarea fistulosa W.Palacios*	0.006	Raro
56	*Wettinia maynensis Spruce*	0.006	Raro
57	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	0.006	Raro
58	*Inga nobilis Willd.*	0.006	Raro
59	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	0.006	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 59 especies. Los datos de riqueza de especies obtenidos y representados gráficamente para la acumulación de especies indican una ganancia rápida de especies en la etapa inicial de muestreo y en la gráfica se observa un incremento gradual de la riqueza con una tendencia a conseguir una asíntota. La curva indica eficiencia en el muestreo ya que logra la asíntota, además que el estudio reportó más del 80% de especies esperadas, lo cual se considera altamente eficiente.

Figura 28. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PM-7

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 80.831 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 31.876 m^3. Las especies: Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake, Vochysia braceliniae Standl., Perebea xanthochyma H.Karst., Vochysia grandis Mart., Heliocarpus americanus L. representan aproximadamente el 32 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-7 es de 6.943 m^2. Las especies Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake, Heliocarpus americanus L, Perebea xanthochyma H.Karst son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Chimarrhis glabriflora Ducke (7.27%), Perebea guianensis Aubl. (5.45) Heliocarpus americanus L (4.84%), Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr. (4.90%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake, Heliocarpus americanus L, Perebea xanthochyma H.Karst., estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Heliocarpus americanus L 10.67 %, Chimarrhis glabriflora Ducke 10.56%, Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake 10.19% el resto de las especies representan un valor inferior a 10%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.026.

Tabla 35. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-7, vía de acceso Plataforma C

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Heliocarpus americanus L.*	8	0.404	4.848	5.823	10.672
2	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	12	0.228	7.273	3.288	10.561
3	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	3	0.581	1.818	8.373	10.191

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
4	*Perebea guianensis Aubl.*	9	0.261	5.455	3.766	9.221
5	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	4	0.348	2.424	5.015	7.439
6	*Pourouma bicolor Mart.*	4	0.311	2.424	4.486	6.911
7	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	5	0.226	3.030	3.261	6.292
8	*Vochysia grandis Mart.*	2	0.342	1.212	4.922	6.135
9	*Vochysia braceliniae Standl.*	2	0.330	1.212	4.746	5.958
10	*Astrocaryum chambira Burret*	4	0.219	2.424	3.150	5.574
11	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	6	0.114	3.636	1.645	5.281
12	*Brownea grandiceps Jacq.*	6	0.106	3.636	1.529	5.165
13	*Virola duckei A.C.Sm.*	4	0.178	2.424	2.560	4.984
14	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	5	0.131	3.030	1.884	4.914
15	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	4	0.164	2.424	2.368	4.792
16	*Tapirira guianensis Aubl.*	1	0.258	0.606	3.713	4.319
17	*Guarea kunthiana A.Juss.*	4	0.121	2.424	1.738	4.162
18	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	2	0.192	1.212	2.761	3.973
19	*Theobroma subincanum Mart.*	4	0.107	2.424	1.534	3.959
20	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	1	0.230	0.606	3.312	3.918
21	*Inga punctata Willd.*	4	0.093	2.424	1.340	3.764
22	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	4	0.089	2.424	1.287	3.711
23	*Browneopsis ucayalina Huber*	4	0.082	2.424	1.188	3.612
24	*Cecropia ficifolia Warb.*	4	0.080	2.424	1.151	3.575
25	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	3	0.104	1.818	1.498	3.316
26	*Guarea grandifolia DC.*	4	0.062	2.424	0.890	3.314
27	*Inga marginata Willd.*	4	0.058	2.424	0.841	3.265
28	*Inga tessmannii Harms*	2	0.125	1.212	1.797	3.009
29	*Inga ruiziana G.Don*	1	0.156	0.606	2.246	2.852
30	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	2	0.111	1.212	1.596	2.808
31	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	1	0.145	0.606	2.089	2.695
32	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	3	0.059	1.818	0.848	2.667
33	*Oenocarpus bataua Mart.*	2	0.071	1.212	1.029	2.241
34	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	2	0.062	1.212	0.895	2.108
35	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	2	0.058	1.212	0.842	2.054
36	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	2	0.054	1.212	0.771	1.983
37	*Inga poeppigiana Benth.*	2	0.042	1.212	0.602	1.814
38	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	2	0.040	1.212	0.579	1.791
39	*Cecropia sciadophylla Mart.*	2	0.035	1.212	0.497	1.709
40	*Miconia elata (Sw.) DC.*	2	0.034	1.212	0.484	1.696
41	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	2	0.030	1.212	0.426	1.638
42	*Spondias mombin Jacq.*	2	0.025	1.212	0.359	1.571
43	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	2	0.024	1.212	0.349	1.561
44	*Guarea gomma Pulle*	2	0.023	1.212	0.331	1.543
45	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	1	0.062	0.606	0.888	1.494
47	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	1	0.054	0.606	0.771	1.377
46	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	1	0.054	0.606	0.771	1.377
48	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	1	0.042	0.606	0.611	1.217
49	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	1	0.030	0.606	0.426	1.033
50	*Inga thibaudiana DC.*	1	0.029	0.606	0.413	1.019
51	*Inga alba (Sw.) Willd.*	1	0.027	0.606	0.386	0.992
52	*Parkia nitida Miq.*	1	0.026	0.606	0.372	0.978
53	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	1	0.024	0.606	0.347	0.953
54	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	1	0.022	0.606	0.310	0.916
55	*Guarea fistulosa W.Palacios*	1	0.016	0.606	0.232	0.838
56	*Wettinia maynensis Spruce*	1	0.014	0.606	0.202	0.808
57	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	1	0.011	0.606	0.165	0.772
58	*Inga nobilis Willd.*	1	0.011	0.606	0.157	0.763
59	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	1	0.010	0.606	0.140	0.746

Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-7

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 14 %, el cual está representado por 23 individuos, con mayor presencia de *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk., *Vochysia braceliniae* Standl., *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 62 individuos que representan un 38%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori, *algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 80 individuos representando el 48% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Brownea grandiceps* Jacq., *Browneopsis ucayalina* Huber. entre otras.

Tabla 36. Estructura vertical PMF-7

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	80	48
Subdosel	12,1-18m	62	38
Dosel	≥18,1m	23	14
	Total	165	100

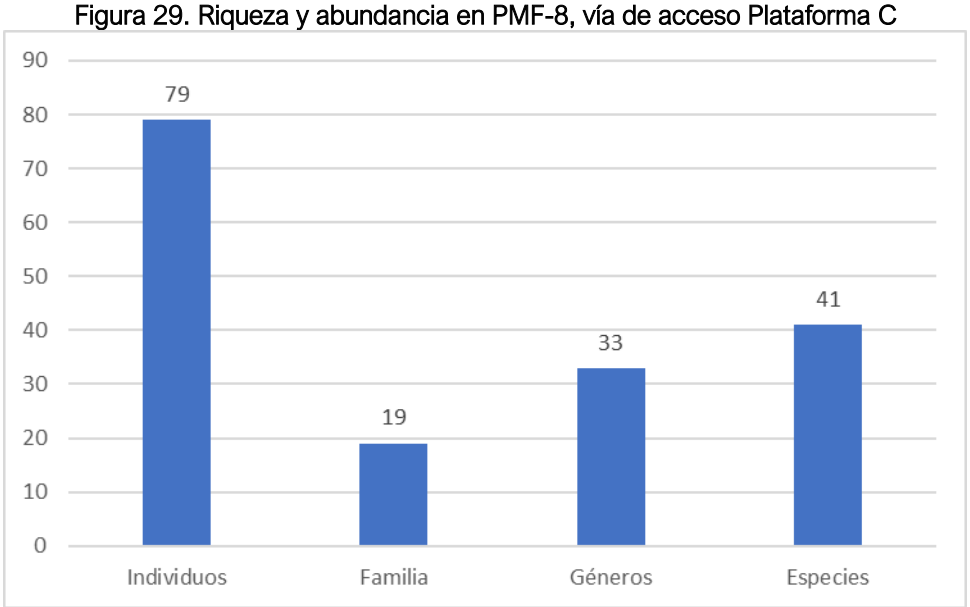
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.2.5.8 PMF-8 Vía de acceso, Plataforma C

Riqueza y Abundancia

En la parcela PMF-8 se registra una riqueza de 41 especies, 19 familias, 33 géneros de individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm con un total de 79 individuos registrados.

Figura 29. Riqueza y abundancia en PMF-8, vía de acceso Plataforma C

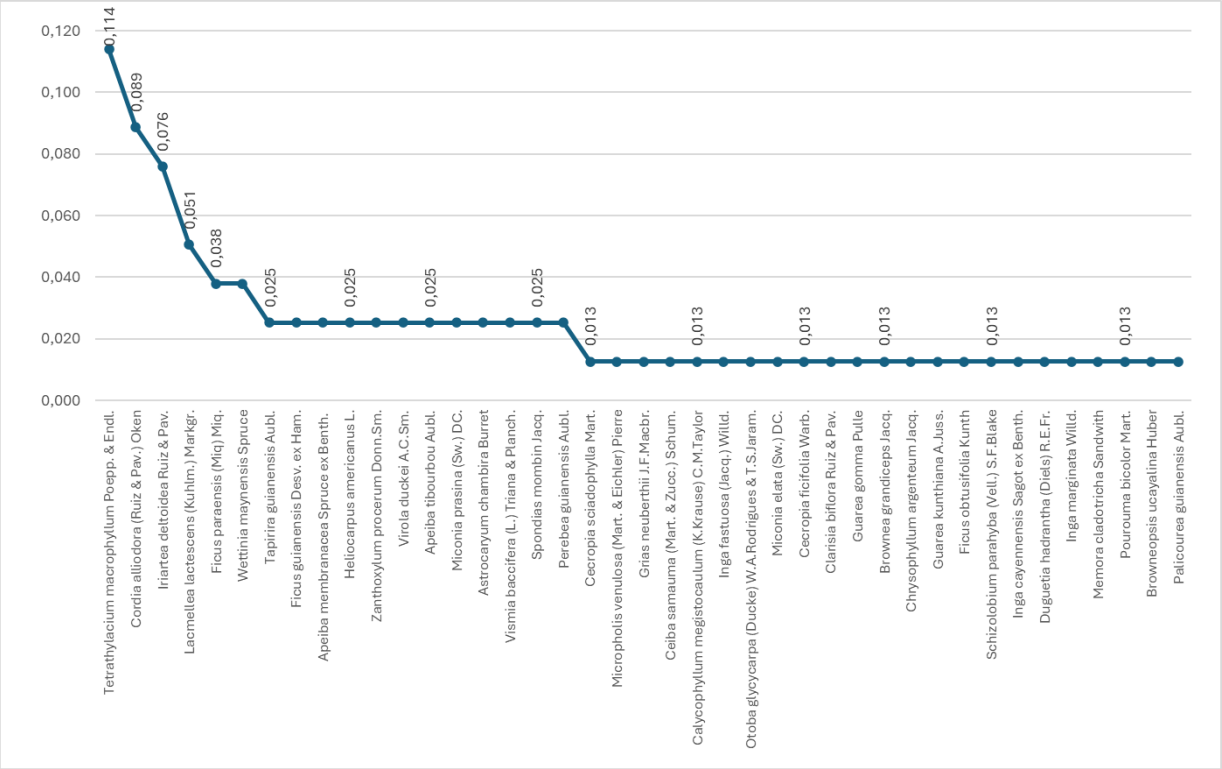


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa, curva de rango abundancia

De las 41 especies registradas en el sitio las que presentan mayor cantidad de individuos dentro del área de muestreo fueron las siguientes: Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl. (0.114), Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken (0.089), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (0.076), el resto de las especies está representada por 0.051 a 0.013 individuo cada uno. Estas especies son consideradas de alto valor de importancia (IVI) pese a este valor no llegan a ser dominantes como lo establece el índice de dominancia de Simpson de 0.043.

Figura 30. Abundancia relativa de especies en PMF-8, vía de acceso Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Rareza de especies

De las 41 especies existentes en el área de estudio PMF-8 del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 10 especies (25% del total) son comunes de acuerdo con su *Pi* >0,030 tales como: *Tetrathylacium macrophyllum* Poepp. & Endl., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., seguido de 21 especies (50% del total) denominadas poco comunes 10 especies (25% del total) consideradas raras.

Tabla 37. Rareza de especies PMF-8, vía de acceso Plataforma C

N°	Nombre científico	*Pi*	Rareza
1	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	0.114	Común
2	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	0.089	Común
3	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.076	Común
4	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	0.051	Común
5	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	0.038	Común
6	*Wettinia maynensis Spruce*	0.038	Común
7	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.025	Común
8	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	0.025	Común
9	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	0.025	Común
10	*Heliocarpus americanus L.*	0.025	Común
11	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	0.025	Poco común
12	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.025	Poco común
13	*Apeiba tibourbou Aubl.*	0.025	Poco común
14	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.025	Poco común
15	*Astrocaryum chambira Burret*	0.025	Poco común
16	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	0.025	Poco común

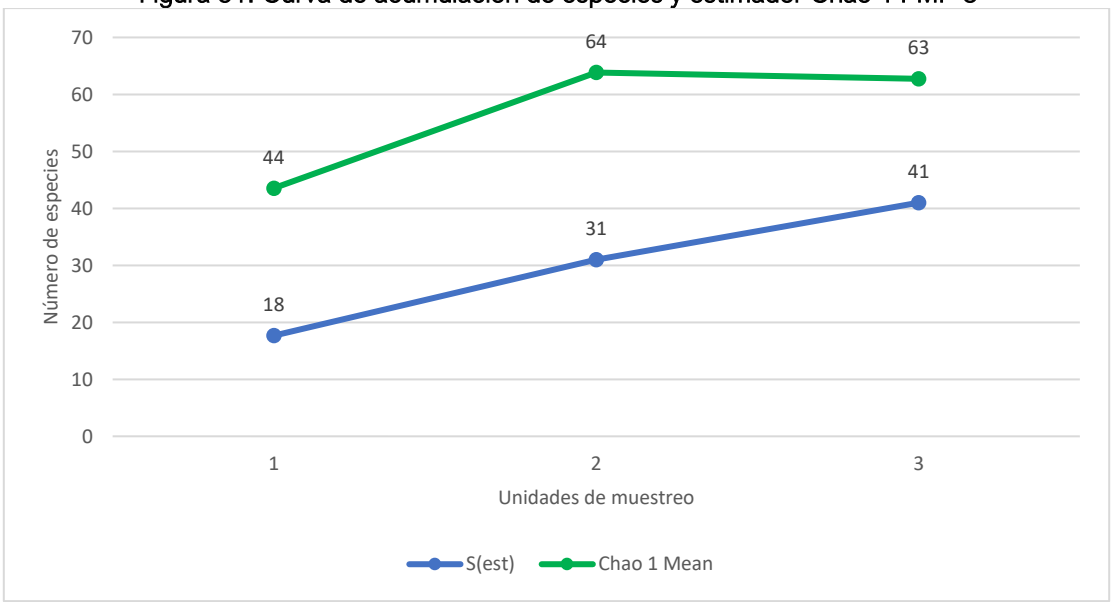
N°	Nombre científico	*Pi*	Rareza
17	*Spondias mombin Jacq.*	0.025	Poco común
18	*Perebea guianensis Aubl.*	0.025	Poco común
19	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.013	Poco común
20	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.013	Poco común
21	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.013	Poco común
22	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	0.013	Poco común
23	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.013	Poco común
24	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	0.013	Poco común
25	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.013	Poco común
26	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.013	Poco común
27	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.013	Poco común
28	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	0.013	Poco común
29	*Guarea gomma Pulle*	0.013	Poco común
30	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.013	Poco común
31	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.013	Poco común
32	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.013	Raro
33	*Ficus obtusifolia Kuknth*	0.013	Raro
34	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	0.013	Raro
35	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	0.013	Raro
36	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	0.013	Raro
37	*Inga marginata Willd.*	0.013	Raro
38	*Adenocalymma cladotrichum*	0.013	Raro
39	*Pourouma bicolor Mart.*	0.013	Raro
40	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.013	Raro
41	*Palicourea guianensis Aubl.*	0.013	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación e Índice de Chao 1

En el punto de muestreo se registró un total de 41 especies. Los datos de riqueza obtenidos y representados en la curva de acumulación muestran una ganancia rápida de especies en las etapas iniciales del muestreo, seguida de un incremento gradual de la riqueza. Aunque la curva no alcanza una asíntota, esta tendencia sugiere que aún existe un potencial significativo para registrar nuevas especies con un aumento del esfuerzo o la inclusión de más unidades de muestreo. De acuerdo con el estimador Chao 1, se ha documentado aproximadamente el 65% de la riqueza potencial, proyectando hasta 63 especies para el área, lo que indica que podrían incorporarse cerca de 22 especies adicionales mediante la continuación del esfuerzo de muestreo.

Figura 31. Curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 PMF-8



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Volumen

El volumen total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela fue de 40.387 m^3 de madera en pie, mientras que el volumen comercial fue de 12.481 m^3. Las especies: Ficus paraensis (Miq) Miq., Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Ficus guianensis Desv. ex Ham., Tapirira guianensis Aubl., Cecropia sciadophylla Mart. representan aproximadamente el 25 m^3 del volumen total del área muestreada. Estas especies con volumen pronunciado indican que son individuos maduros con una larga trayectoria de supervivencia y desarrollo en el bosque.

Área Basal

El área basal total de individuos arbóreos en el punto de muestreo PMF-8 es de 3.63 m^2. Las especies Ficus paraensis (Miq) Miq., Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Ficus guianensis Desv. ex Ham., Tapirira guianensis Aubl., Cecropia sciadophylla Mart. son las que presenta mayor área basal dentro del área muestreada.

Densidad Relativa (DnR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Densidad Relativa fueron: Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl. (11.392%), Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken (8.86%), Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (7.595%), Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr. (5.06%), estas especies registradas se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies botánicas del muestreo con mayor Dominancia Relativa fueron: Ficus paraensis (Miq) Miq., Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Tapirira guianensis Aubl, Ficus guianensis Desv. ex Ham., con valores de 22.157%, 10.420%, 6.538%, 6.48% respectivamente estas especies se consideran dominante dentro del área de muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según el Índice de Valor de Importancia de las especies consideradas más importantes ecológicamente son: Ficus paraensis (Miq) Miq. (25.95%), Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, (19.28%) Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl (15.88) el resto de las especies representan un valor inferior a 10%; estos datos son corroborados con el índice de dominancia de Simpson que determina una dominancia baja de especies en el sitio con un valor de 0.043.

Tabla 38. Resumen del IVI de las especies registradas en PMF-8, vía de acceso Plataforma C

N°	Nombre científico	Fr	AB (m^2)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
1	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	3	0.806	3.797	22.157	25.954
2	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	7	0.379	8.861	10.420	19.281
3	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	9	0.163	11.392	4.489	15.881
4	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	4	0.164	5.063	4.508	9.571
5	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	6	0.071	7.595	1.959	9.554
6	*Tapirira guianensis Aubl.*	2	0.238	2.532	6.538	9.070
7	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	2	0.236	2.532	6.489	9.021
8	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	2	0.129	2.532	3.555	6.087
9	*Heliocarpus americanus L.*	2	0.121	2.532	3.336	5.867
10	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	2	0.118	2.532	3.235	5.766
11	*Cecropia sciadophylla Mart.*	1	0.156	1.266	4.287	5.553
12	*Virola duckei A.C.Sm.*	2	0.094	2.532	2.592	5.123
13	*Wettinia maynensis Spruce*	3	0.037	3.797	1.021	4.818
14	*Apeiba tibourbou Aubl.*	2	0.069	2.532	1.892	4.424
15	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	2	0.054	2.532	1.497	4.029
16	*Astrocaryum chambira Burret*	2	0.054	2.532	1.484	4.015
17	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	2	0.052	2.532	1.425	3.956
18	*Spondias mombin Jacq.*	2	0.036	2.532	0.990	3.521
19	*Perebea guianensis Aubl.*	2	0.030	2.532	0.833	3.365
20	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	1	0.059	1.266	1.618	2.884
21	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	1	0.054	1.266	1.471	2.737
22	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	1	0.050	1.266	1.365	2.631
23	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	1	0.046	1.266	1.263	2.529

N°	Nombre científico	Fr	AB (m²)	DnR (%)	DmR (%)	IVI (%)
24	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	1	0.045	1.266	1.230	2.496
25	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	1	0.045	1.266	1.230	2.496
26	*Miconia elata (Sw.) DC.*	1	0.036	1.266	0.982	2.248
27	*Cecropia ficifolia Warb.*	1	0.029	1.266	0.787	2.053
28	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	1	0.029	1.266	0.787	2.053
29	*Guarea gomma Pulle*	1	0.027	1.266	0.736	2.002
30	*Brownea grandiceps Jacq.*	1	0.025	1.266	0.686	1.952
31	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	1	0.024	1.266	0.662	1.927
32	*Guarea kunthiana A.Juss.*	1	0.022	1.266	0.614	1.880
33	*Ficus obtusifolia Kunth*	1	0.022	1.266	0.591	1.857
34	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	1	0.021	1.266	0.569	1.835
35	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	1	0.018	1.266	0.504	1.770
36	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	1	0.017	1.266	0.463	1.729
37	*Inga marginata Willd.*	1	0.016	1.266	0.443	1.709
38	*Adenocalymma cladotrichum*	1	0.014	1.266	0.386	1.652
39	*Pourouma bicolor Mart.*	1	0.013	1.266	0.350	1.616
40	*Browneopsis ucayalina Huber*	1	0.012	1.266	0.333	1.599
41	*Palicourea guianensis Aubl.*	1	0.008	1.266	0.224	1.490
Fr: Frecuencia relativa, AB: Área basal, DnR: Densidad relativa, DmR: Dominancia relativa, IVI: Índice Valor de Importancia						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distribución vertical PMF-8

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a ≥18,1 m de alto que presentó un porcentaje de 13 %, el cual está representado por 10 individuos, con mayor presencia de *Ficus paraensis* (Miq) Miq., *Apeiba tibourbou* Aubl.. Según Lamprecht (1990) todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 12,1 a 18 m está conformada por 29 individuos que representan un 37%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como *Chrysophyllum argenteum* Jacq., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *algunas* de estas especies similares a las de dosel.

El sotobosque tiene 40 individuos representando el 51% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en continua sucesión ecológica o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de sotobosque pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en sotobosque son: *Tetrathylacium macrophyllum* Poepp. & Endl., *Lacmellea lactescens* (Kuhlm.) Markgr. entre otras.

Tabla 39. Estructura vertical PMF-8

Estratos	ALTURA	IND.	%
Sotobosque	3-12m	40	51
Subdosel	12,1-18m	29	37
Dosel	≥18,1m	10	13
	Total	79	100

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.3. Resumen de resultados cuantitativos

Tabla 40. Resumen de resultados cuantitativos por punto de muestreo

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad Shannon	H' max	Similitud Jaccard	CHAO 1	Interpretación
Bloque 64	173	1121	4.56 ALTA	5.15	N/A	217	El bloque 64 Palanda presentó una

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad Shannon	H' max	Similitud Jaccard	CHAO 1	Interpretación
-Palanda Yuca Sur							alta diversidad en especies es decir que hay una heterogeneidad de especies; con el aumento del esfuerzo muestreo se puede llegar a obtener 117 especies de acuerdo al índice de Chao es decir 44 especies más de las 173 reportadas.
PMF-1	65	156	3.84 ALTA	4.17	PMF-6= 25%	82	El punto de muestreo PMF-1 presentó 156 de individuos con el mayor número de especies con respecto a los otros puntos de muestreo, posee una diversidad alta de acuerdo al índice de Shannon.
PMF-2	44	102	3.42 MEDIA	3.78	PMF-3= 27%	70	El punto de muestreo PMF-2 obtuvo una riqueza de 44 especies con una diversidad media debido a su composición florística, se espera que con un mayor esfuerzo de muestreo en el sitio se obtenga hasta 70 especies según CHAO 1.
PMF-3	42	109	3.15 MEDIA	3.74	PMF-2= 27%	64	El punto de muestreo PMF-3 obtuvo una riqueza de 42 especies con diversidad es media debido a su composición florística debido a que el

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad Shannon	H' max	Similitud Jaccard	CHAO 1	Interpretación
							bosque es secundario anteriormente utilizado para cultivo de cacao. Se espera que con un mayor esfuerzo de muestreo en el sitio se obtenga hasta 64 especies según CHAO 1 es decir 22 mas de las 42 ya encontradas
PMF-4	46	171	3.44 MEDIA	3.83	PMF-5= 33%	51	El punto de muestreo PMF-4 obtuvo una riqueza de 46 especies con diversidad es media debido a su composición florística, se espera que con un mayor esfuerzo de muestreo en el sitio se obtenga hasta 51 especies según CHAO 1.
PMF-5	42	161	2.98 MEDIA	3.74	PMF-4= 27%	69	El punto de muestreo PMF-5 obtuvo una riqueza de 42 especies con diversidad es media debido a su composición florística, se espera que con un mayor esfuerzo de muestreo en el sitio se obtenga hasta 69 especies según CHAO 1.
PMF-6	64	178	3.75 ALTA	4.16	PMF-7= 35%	85	El sitio PMF-6 presentó la mayor cantidad de individuos con una riqueza considerable de 64 especies

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad Shannon	H' max	Similitud Jaccard	CHAO 1	Interpretación
							y una alta diversidad esto principalmente por ser un bosque de colina con poca intervención en donde presenta especies típicas de bosques maduros o clímax. Con un mayor esfuerzo de muestreo se espera obtener hasta 85 especies de acuerdo a CHAO 1
PMF-7	59	165	3.83 ALTA	4.07	PMF-6= 35%	68	El sitio PMF-7 presentó una riqueza considerable de 59 especies y una alta diversidad esto principalmente por ser un bosque de colina con poca intervención (extracción selectiva de madera) en donde presenta especies típicas de bosques maduros o clímax. Con un mayor esfuerzo de muestreo se espera obtener hasta 68 especies de acuerdo a CHAO 1
PMF-8	41	79	3.44 MEDIA	3.71	PMF-6= 33%	63	El sitio PMF-8 presentó la menor cantidad de individuos y una riqueza de 41 especies y una media diversidad esto principalmente

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad Shannon	H' max	Similitud Jaccard	CHAO 1	Interpretación
							por ser un bosque secundario anteriormente utilizado para cultivos de cacao. Con un mayor esfuerzo de muestreo se espera obtener hasta 63 especies de acuerdo a CHAO 1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.4. Aspectos ecológicos

4.2.4.1. Distribución vertical

La distribución vertical de los 8 puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presentó una estructura vertical acorde a sus condiciones ambientales y ecológicas, es decir está compuesto por tres estratos, sotobosque, subdosel y dosel. Se demuestra que estos bosques han sido sometidos a extracción selectiva de productos forestales maderables por lo que se han aprovechado los árboles de acuerdo con su forma y especie. El bosque actualmente está en proceso de sucesión ecológica por actividades antrópicas y naturales. A continuación, se describe los estratos arbóreos de acuerdo con la altura de las especies registradas.

Tabla 41. Estructura vertical total Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estrato	Altura	Individuos	%
Sotobosque	3-10m	526	47
Subdosel	10.1-20m	531	47
Dosel	20.1-30m	64	6
Emergentes	≥30.1	0	0
Total		1121	100

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El sotobosque tiene 526 individuos representando el 47% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en sucesión o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de dosel pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, algunas especies presentes en dosel son: Miconia elata (Sw.) DC., Grias neuberthii J.F.Macbr., Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier, Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson, entre otras.

El estrato medio o subdosel del bosque donde las especies alcanzan una altura entre 10-20 m está conformada por 531 individuos que representan un 47%, con vegetación perteneciente a especies en mayor abundancia como Iriartea deltoidea Ruiz & Pav., Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram., Cecropia ficifolia Warb., algunas de estas especies similares a las de dosel.

El dosel del área está conformado por individuos arbóreos mayor a 20-30 m de alto que presentó un porcentaje de 6 %, el cual está representado por 64 individuos, con mayor presencia de Cedrela odorata L., Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre, Iriartea deltoidea Ruiz & Pav., Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram. Según Lamprecht, 1990 todas las especies que se encuentren en los estratos de altura son las que presentan un comportamiento de especies de distribución vertical continua es decir que se las puede encontrar en todas las etapas de desarrollo florístico lo que asegura su permanencia en la estructura y composición del bosque.

En primer lugar, una proporción significativamente alta de especies en el sotobosque indica una buena diversidad de especies adaptadas a diferentes niveles de luz y humedad. Esto puede ser un indicador

positivo de la capacidad del bosque para regenerarse naturalmente y para proporcionar hábitats adecuados para diversas especies de flora y, consecuentemente, fauna. Sin embargo, una proporción relativamente baja de plantas en el dosel puede indicar una disminución en la densidad y la salud de los árboles dominantes que forman la capa superior del bosque. Esto podría ser resultado de factores como la fragmentación del hábitat, la actividad humana como la tala excesiva o cambios climáticos que afectan la vitalidad de los árboles más grandes y viejos. La presencia reducida de plantas en el subdosel también podría sugerir problemas como la competencia excesiva por la luz o la falta de nutrientes en el suelo.

4.2.4.2. Distribución diamétrica

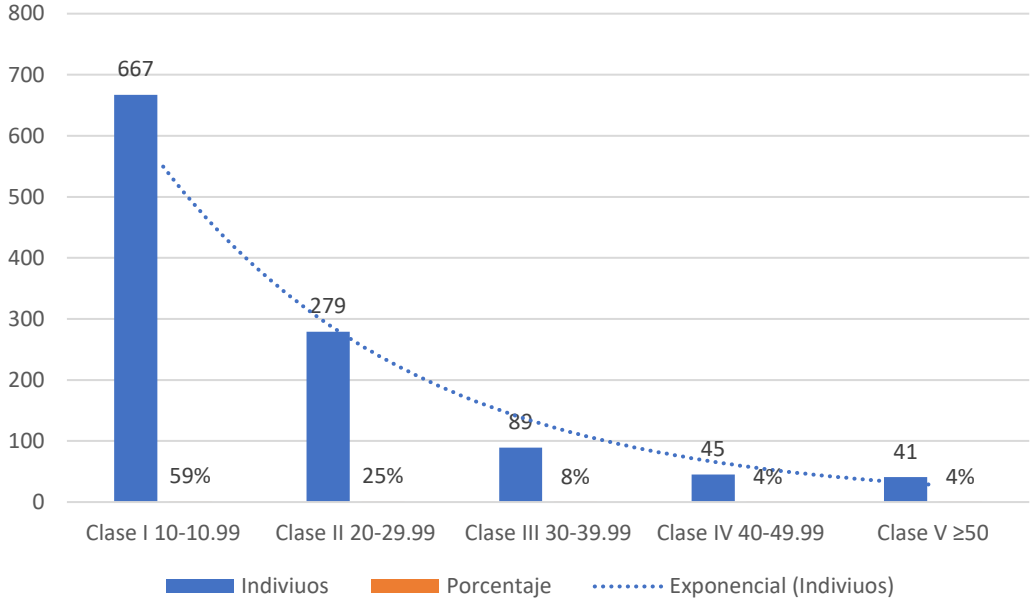
Se establecieron cinco clases diamétricas de un total de 1121 individuos que correspondieron a 173 especies, un área basal total de 54.53 m^2, volumen comercial de 245.202 m^3 y volumen total de 646.86 m^3 a continuación se expresa los datos que muestran el estado ecológico y de conservación del sitio.

En la clase diamétrica I de 10 hasta 19,99 cm, se encontraron 2667 individuos que corresponden al 59% del total, las más frecuentes de esta clase son: Guarea gomma Pulle, Tapirira guianensis Aubl., Pouteria glomerata (Miq.) Radlk., Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst Al ser este grupo el más abundante permite identificar que el sitio está en un estado de regeneración la misma puede ser influenciada por la tala selectiva de especies provocando de claros de bosque, aunque estos pueden darse por el proceso natural de la caída de grandes árboles lo que asegura el reclutamiento y una buena capacidad de regeneración.

En la clase diamétrica II de 20 hasta 29,99 cm, se concentraron 279 individuos representando el 25% del total donde se encuentra especies como: Iriartea deltoidea Ruiz & Pav., Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier, Licaria cannella (Meisn.) Kosterm. En la clase diamétrica III de 30 hasta 39,99 cm, se encontraron 89 individuos 8 % que correspondieron a las especies: Ocotea sp., Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr., Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.. En estas clases diamétricas se deben considerar que las especies alcanzan su madurez hasta ciertos diámetros y algunas especies interrumpen su crecimiento por condiciones ambientales o factores antrópicos.

En la clase diamétrica IV de 40 a 49,99 cm, se encontró 45 individuos que corresponden el 4% del total, cada especie está representada por un individuo son: Cecropia ficifolia Warb., Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry, Astrocaryum chambira Burret, Ocotea javitensis (Kunth) Pittier. En la clase diamétrica V correspondiente a mayor o igual que ≥ 50 cm, se encontraron 41 individuos que corresponde al 4% representado por las especies Cedrela odorata L. Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre, Lecointea amazonica Ducke, Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram., Erisma uncinatum Warm. con un individuo cada una. Las clases IV y V al ser las menos abundantes puede reflejar una extracción selectiva de madera o por procesos de sucesión ecológica natural.

Figura 32. Distribución diamétrica total



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.4.3. Estado de conservación y endemismo

El estado de conservación se analiza cada especie tomando en cuenta su estado de conservación, origen y categorías de conservación según las listas IUCN (2023) y CITES (2023), en el estudio realizado se identificó 173 especies registradas mediante 8 punto cuantitativos en el área del proyecto.

Según la UICN, se reportan 149 especies en categoría de preocupación menor (LC), 2 especie Vulnerable (VU) *Cedrela odorata* y *Handroanthus chrysanthus*, 1 especie en categoría Preocupacion menor B2b(iii) (NT) Matisia huallagensis, y 21 especies No Evaluadas (NE); en cuanto a CITES se registra 1 especie (*Cedrela odorata*) dentro del Apéndice II y una especie endémica Vulnerable según el libro rojo: *Phragmotheca ecuadorensis* W.S.Alverson.

Tabla 42. Estado de conservación según IUCN, Libro rojo y CITES

Familia	Nombre científico	Red List UICN	Libro rojo	Cites	Estatus	Hábito
Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Browneopsis ucayalina Huber*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rubiaceae	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceace	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Cecropia ficifolia Warb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Cecropia sciadophylla Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Virola duckei A.C.Sm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Astrocaryum chambira Burret*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Perebea guianensis Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga acreana Harms*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga marginata Willd.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol

Familia	Nombre científico	Red List UICN	Libro rojo	Cites	Estatus	Hábito
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Apocynaceae	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Annonaceae	*Porcelia sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma bicolor Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea kunthiana A.Juss.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga punctata Willd.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Miconia elata (Sw.) DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Moraceae	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Coulaceae	*Minquartia guianensis Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea argyrophylla Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria reticulata (Engl.) Eyma*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Cordiaceae	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea grandifolia DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga cordatoalata Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Araliaceae	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Vochysiaceae	*Vochysia braceliniae Standl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Moraceae	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myrtaceae	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea gomma Pulle*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Matisia bracteolosa Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Matisia obliquifolia Standl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Theobroma subincanum Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Vochysiaceae	*Vochysia grandis Mart.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga capitata Desv.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga tessmannii Harms*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Achariaceae	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol

Familia	Nombre científico	Red List UICN	Libro rojo	Cites	Estatus	Hábito
Malvaceae	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myrtaceae	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Sterculia colombiana Sprague*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rutaceae	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Aniba riparia (Nees) Mez*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rubiaceae	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Annonaceae	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Annonaceae	*Duguetia spixiana Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea fistulosa W.Palacios*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga poeppigiana Benth.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Violaceae	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rubiaceae	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Dussia tessmannii Harms*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Euterpe precatoria Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Moraceae	*Ficus sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea pterorhachis Harms.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	VU	- -	- -	Nativa	Árbol
Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga nobilis Willd.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Lecointea amazonica Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	NT B2b(iii)	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Mouriri oligantha Pilg.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	LC	VU	- -	Endemica	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Cannabaceae	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Trichilia poeppigii C.DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Myristicaceae	*Virola sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rutaceae	*Zanthoxylum sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Annonaceae	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Palma

Familia	Nombre científico	Red List UICN	Libro rojo	Cites	Estatus	Hábito
Moraceae	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	VU	- -	II	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Cinnamomum sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapindaceae	*Cupania livida (Radlk). Croat*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lecythidaceae	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lecythidaceae	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus citrifolia Mill.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Ficus obtusifolia Kunth*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Meliaceae	*Guarea macrophylla Vahl*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Salicaceae	*Hasseltia floribunda Kunth*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Moraceae	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga ruiziana G.Don*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Licaria spp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Bignoniaceae	*Adenocalymma cladotrichum*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Melastomataceae	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Nectandra sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Ocotea longifolia Kunth*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Rubiaceae	*Palicourea guianensis Aubl.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Fabaceae	*Parkia nitida Miq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Persea sp.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria guianensis Griseb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Burseraceae	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Burseraceae	*Protium nodulosum Swart*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Malvaceae	*Quararibea sp*	NE	- -	- -	Nativa	Árbol
Annonaceae	*Xylopia parviflora*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	LC	- -	- -	Nativa	Palma
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Combretaceae	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Urticaceae	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lauraceae	*Vismia floribunda Sprague*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol
Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	LC	- -	- -	Nativa	Árbol

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.4.4. Especies sensibles

Para la determinación de las especies sensibles se realizó en base a los aspectos ecológicos, rareza, estado de conservación, distribución geográfica y uso local con su respectiva valoración. El área presenta 147 especies en sensibilidad media es decir el 85% de la totalidad (173 sp.) algunas de estas especies: *Cedrela odorata, Handroanthus chrysanthus, Matisia huallagensis* en categorías de amenaza de acuerdo con la IUCN, y *Phragmotheca ecuadorensis* W.S.Alverson Vulnerable de acuerdo con el libro rojo de Ecuador, mientras que 26 especies son de sensibilidad baja es decir el 15 % de la totalidad (173 sp.) en donde están especies como *Brownea grandiceps* Jacq., *Miconia prasina* (Sw.) DC., *Grias neuberthii* J.F.Macbr. El área no presenta especies en categoría de sensibilidad alta.

Tabla 43. Criterios de sensibilidad para las especies de flora dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1-4	Baja
5-8	Media
9 o más	Alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 44. Sensibilidad de especies de flora Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Nombre científico	Abundancia relativa	Estatus población	Distribución geográfica	Uso local	Rareza	Total	Sensibilidad
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	0.001	2	1	2	2	7	Media
Malvaceae	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*	0.002	2	2	1	2	7	Media
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	0.002	2	1	2	2	7	Media
Malvaceae	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	0.002	2	1	1	2	6	Media
Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	0.015	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Astrocaryum chambira Burret*	0.014	0	1	2	2	5	Media
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	0.014	0	1	2	2	5	Media
Lecythidaceae	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*	0.014	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Perebea guianensis Aubl.*	0.014	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga acreana Harms*	0.013	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga marginata Willd.*	0.013	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea sp.*	0.013	0	1	2	2	5	Media
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	0.012	0	1	2	2	5	Media
Apocynaceae	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	0.012	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	0.011	0	1	2	2	5	Media
Annonaceae	*Porcelia sp.*	0.011	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma bicolor Mart.*	0.011	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	0.010	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea kunthiana A.Juss.*	0.010	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga punctata Willd.*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Miconia elata (Sw.) DC.*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	0.009	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	0.008	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	0.008	0	1	2	2	5	Media
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	0.008	0	1	2	2	5	Media
Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*	0.008	0	1	2	2	5	Media
Coulaceae	*Minquartia guianensis Aubl.*	0.007	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea argyrophylla Ducke*	0.007	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Pouteria reticulata (Engl.) Eyma*	0.007	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	0.007	0	1	2	2	5	Media
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	0.007	0	1	2	2	5	Media

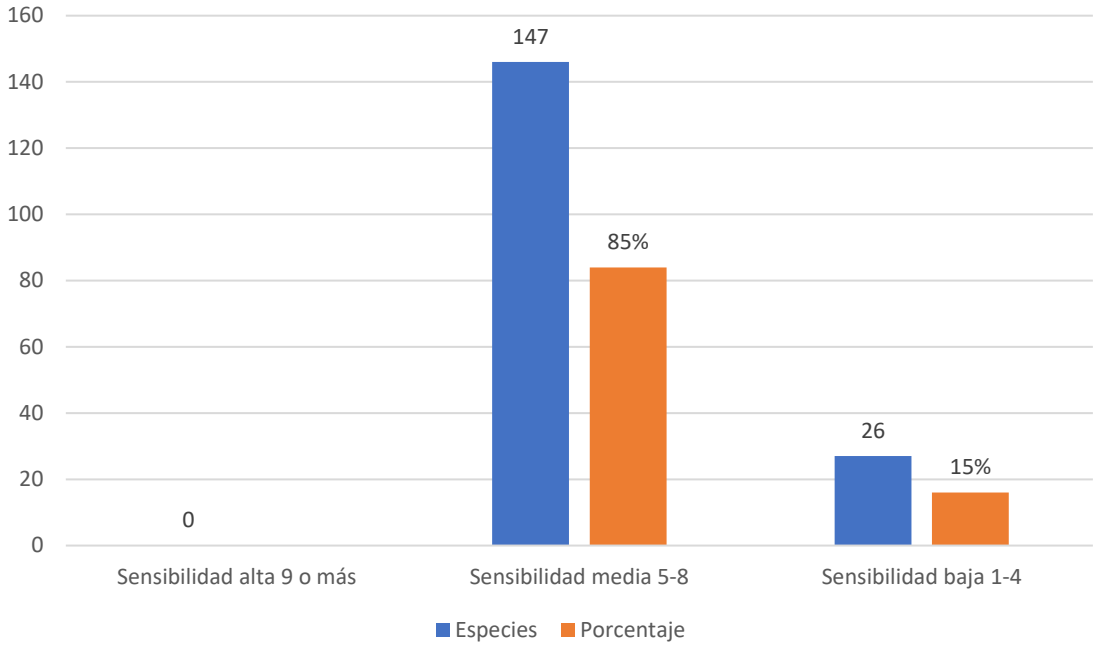
Familia	Nombre científico	Abundancia relativa	Estatus población	Distribución geográfica	Uso local	Rareza	Total	Sensibilidad
Cordiaceae	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea grandifolia DC.*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga cordatoalata Ducke*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	0.006	0	1	2	2	5	Media
Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Araliaceae	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Vochysiaceae	*Vochysia braceliniae Standl.*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea Mart.*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	0.005	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Myrtaceae	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea gomma Pulle*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Matisia bracteolosa Ducke*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Matisia obliquifolia Standl.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Theobroma subincanum Mart.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Vochysiaceae	*Vochysia grandis Mart.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga tessmannii Harms*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Achariaceae	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Myrtaceae	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Sterculia colombiana Sprague*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Rutaceae	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	0.004	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Aniba riparia (Nees) Mez*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Annonaceae	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Annonaceae	*Duguetia spixiana Mart.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea fistulosa W.Palacios*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Violaceae	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Rubiaceae	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*	0.003	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*	0.003	0	1	2	2	5	Media

Familia	Nombre científico	Abundancia relativa	Estatus población	Distribución geográfica	Uso local	Rareza	Total	Sensibilidad
Malvaceae	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Euterpe precatoria Mart.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus sp.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea pterorhachis Harms.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga nobilis Willd.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Lecointea amazonica Ducke*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Mouriri oligantha Pilg.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Trichilia poeppigii C.DC.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Myristicaceae	*Virola sp.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Rutaceae	*Zanthoxylum sp.*	0.002	0	1	2	2	5	Media
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Cinnamomum sp.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Sapindaceae	*Cupania livida (Radlk). Croat*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lecythidaceae	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lecythidaceae	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus citrifolia Mill.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus nymphaeifolia Mill.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Moraceae	*Ficus obtusifolia Kunth*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Meliaceae	*Guarea macrophylla Vahl*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Salicaceae	*Hasseltia floribunda Kunth*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga ruiziana G.Don*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Licaria spp.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Bignoniaceae	*Adenocalymma cladotrichum* (Sandwith) L.G.Lohmann	0.001	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceae	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Nectandra sp.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Ocotea longifolia Kunth*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Rubiaceae	*Palicourea guianensis Aubl.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Fabaceae	*Parkia nitida Miq.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Persea sp.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia Mart.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	0.001	0	1	2	2	5	Media

Familia	Nombre científico	Abundancia relativa	Estatus población	Distribución geográfica	Uso local	Rareza	Total	Sensibilidad
Sapotaceae	*Pouteria guianensis Griseb.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Burseraceae	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Burseraceae	*Protium nodulosum Swart*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Malvaceae	*Quararibea sp*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Annonaceae	*Xylopia parviflora* Spruce	0.001	0	1	2	2	5	Media
Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Combretaceae	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Urticaceae	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lauraceae	*Vismia floribunda Sprague*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	0.001	0	1	2	2	5	Media
Melastomataceace	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	0.029	0	1	2	1	4	Baja
Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	0.026	0	1	2	1	4	Baja
Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	0.024	0	1	2	1	4	Baja
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	0.023	0	1	2	1	4	Baja
Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	0.019	0	1	2	1	4	Baja
Urticaceae	*Cecropia ficifolia Warb.*	0.018	0	1	2	1	4	Baja
Urticaceae	*Cecropia sciadophylla Mart.*	0.017	0	1	2	1	4	Baja
Myristicaceae	*Virola duckei A.C.Sm.*	0.016	0	1	2	1	4	Baja
Moraceae	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	0.002	0	0	2	2	4	Baja
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	0.002	0	0	2	2	4	Baja
Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	0.060	0	1	2	0	3	Baja
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	0.047	0	1	2	0	3	Baja
Rubiaceae	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	0.030	0	1	2	0	3	Baja
Fabaceae	*Inga capitata Desv.*	0.004	0	1	0	2	3	Baja
Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Rubiaceae	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Moraceae	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Fabaceae	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Fabaceae	*Inga poeppigiana Benth.*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. fragrans Rusby*	0.003	0	1	0	2	3	Baja
Fabaceae	*Dussia tessmannii Harms*	0.002	0	1	0	2	3	Baja
Cannabaceae	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	0.002	0	1	0	2	3	Baja
Moraceae	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*	0.001	0	1	0	2	3	Baja
Annonaceae	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	0.001	0	1	0	2	3	Baja
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*	0.001	0	1	0	2	3	Baja
Fabaceae	*Browneopsis ucayalina Huber*	0.038	0	1	0	0	1	Baja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 33. Especies sensibles Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.4.5. Especies indicadoras

Para determinar las especies indicadoras se tomó en consideración aspectos como las características del bosque en cuanto a su estructura y composición: especies pioneras, estados sucesionales y requerimientos lumínicos (heliófitas, esciófitas). El área de estudio está en constante dinámica sea por procesos naturales propias del bosque como la caída natural de árboles de gran tamaño que provocan claros de bosque lo que conlleva al crecimiento de nuevas especies propiamente pionera o heliófilas.

Se reportó varias especies que forman parte de bosques nativos considerados bosques maduros o clímax como *Cedrela odorata, Minquartia guianensis, Apeiba membranacea, Hyeronima alchorneoides* y del género *Otoba*, *Ocotea*. Así también se reportan especies de rápido crecimiento, pioneras o heliófilas (requiere luz para su desarrollo) que emergen debido a claros de bosque producto de caída de árboles o extracción selectiva de madera como del género Cecropia; especies que están en etapa de sucesión secundaria inicial como género Inga; especies y géneros de sucesión secundaria avanzada como*: Cedrela odorata, Nectandra membranacea* (especies esciófita que necesita sombra para su desarrollo por lo que su desarrollo será lento), género Nectandra y especies típicas de ecosistemas aluviales como: familia Arecaceae, y la especie *Hyeronima alchorneoides*.

Tabla 45. Especies indicadoras Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Sitio	Familia	Especies	Indicador
PMF-1	Arecaceae	*Todas las especies*	Bosque aluvial o pantanoso
PMF-1	Fabaceae	*Género Inga*	Especie pionera/ Bosque en estado de sucesión secundaria inicial
PMF-1	Myristicaceae	*Género Otoba*	Bosque maduro o clímax
PMF-1	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Bosque maduro en estado climax/ Bosque en sucesión secundaria avanzada
PMF-2	Arecaceae	*Todas las especies*	Bosque aluvial o pantanoso
PMF-2	Fabaceae	*Género Inga*	Especie pionera/ Bosque en estado de sucesión secundaria inicial
PMF-2	Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides*	Bosque maduro/clímax/ Bosque inundable
PMF-3	Malvaceae	*Apeiba membranacea*	Bosque maduro o clímax
PMF-3	Cecropiaceae	*Género Cecropia*	Especie pionera/ heliófita efímera de bosque secundario o con perturbación
PMF-3	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia*	Bosque secundario
PMF-4	Arecaceae	*Todas las especies*	Bosques aluviales/pantanosas

Sitio	Familia	Especies	Indicador
PMF-4	Fabaceae	*Género Inga*	Especie pionera/ Bosque en estado de sucesión secundaria inicial
PMF-4	Olacaceae	*Minquartia guianensis*	Bosque maduro/clímax
PMF-5	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia*	Bosque secundario
PMF-5	Cecropiaceae	*Género Cecropia*	Especie pionera/ heliófita efímera de bosque secundario o con perturbación
PMF-5	Lauraceae	*Género Ocotea*	Bosque maduro/clímax
PMF-6	Arecaceae	*Todas las especies*	Bosques aluviales/pantanosas
PMF-6	Lauraceae	*Género Nectandra*	Sucesión secundaria avanzada
PMF-7	Fabaceae	*Género Inga*	Pionera/Sucesión secundaria inicial
PMF-7	Cecropiaceae	*Género Cecropia*	Especie pionera/ heliófita efímera de bosque secundario o con perturbación
PMF-8	Arecaceae	*Todas las especies*	Bosques aluviales/pantanosas
PMF-8	Malvaceae	*Apeiba membranacea*	Bosque maduro/clímax

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.4.6. Uso del recurso

Los usos de las especies registradas en la zona de estudio se basan en los conocimientos ancestrales de los guías nativos y revisión bibliográfica de la enciclopedia de plantas útiles (Cerón, 2003b)(Cerón, 2003a) De las 173 especies registradas en la zona presentan mayormente usos como: Alimento (se usan para alimento de las personas) en donde se registró 38 especies, Alimento para vertebrados (generalmente para la fauna silvestre) con 80 especies, 103 de usos maderable, como Medicina se reportaron 52 especies, en cuanto a uso como Materiales (se usan para diferentes cosas, pero en su mayoría para la construcción de materiales de construcción para la casa, utensilios, leña, etc.) se registró 44 especies finalmente como combustible existen 16 especies destinadas a este uso, también se registraron especies que no tienen ningún uso 17 especies, sin embargo, son importantes para el desarrollo conjunto del bosque.

De acuerdo al número de especies usadas en las diferentes actividades podemos observar que el mayor uso es como material para construcción, por lo que las áreas boscosas se ven expuestas a la tala selectiva de especies maderables para su posterior uso personal o fines comercial, seguido de esto se encuentra el uso como alimento de vertebrados, mismo que permite el desarrollo ecológico del bosque, generando interacción entre animales y plantas creando beneficios como la dispersión de semillas y la llegada de nuevos individuos de fauna. Otro uso importante es el alimento para el ser humano, en donde se aprovecha en general los frutos o productos forestales no maderables PFNM de las especies como de las familias Arecaceae, Fabaceae, Sapotaceae entre otras

Tabla 46. Uso del recurso las especies de flora del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Nombre científico	AL	ALV	CO	MA	MAT	MED	S/N
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.				X	X		
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don				X	X		
Browneopsis ucayalina Huber						X	X
Chimarrhis glabriflora Ducke				X			
Miconia prasina (Sw.) DC.		X					
Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.						X	
Brownea grandiceps Jacq.		X		X	X		
Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori							X
Grias neuberthii J.F.Macbr.						X	
Cecropia ficifolia Warb.		X				X	
Cecropia sciadophylla Mart.		X		X	X	X	
Virola duckei A.C.Sm.		X	X	X			
Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.		X		X	X		
Astrocaryum chambira Burret	X				X		
Erisma uncinatum Warm.				X	X		
Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg		X		X	X		
Perebea guianensis Aubl.		X					
Inga acreana Harms	X	X		X	X		
Inga marginata Willd.			X				
Ocotea sp.		X			X	X	
Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers		X		X			
Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.	X	X		X			

Nombre científico	AL	ALV	CO	MA	MAT	MED	S/N
Apeiba membranacea Spruce ex Benth.		X		X	X		
Porcelia sp.							X
Pourouma bicolor Mart.	X	X		X			
Aniba hostmanniana (Nees) Mez		X		X			
Guarea kunthiana A.Juss.				X		X	
Bellucia pentamera Naudin	X	X		X			
Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor				X		X	
Chrysophyllum argenteum Jacq.	X	X		X			
Heliocarpus americanus L.		X		X	X		
Inga alba (Sw.) Willd.		X	X	X	X	X	
Inga punctata Willd.		X	X	X			
Miconia elata (Sw.) DC.		X	X	X			
Ocotea costulata (Nees) Mez				X			
Oenocarpus bataua Mart.	X				X		
Perebea xanthochyma H.Karst.	X	X				X	
Tapirira guianensis Aubl.		X		X			
Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.		X	X	X			
Minquartia guianensis Aubl.		X		X		X	
Ocotea argyrophylla Ducke		X		X			
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	X	X		X			
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	X	X		X			
Spondias mombin Jacq.		X				X	
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken				X		X	
Guarea grandifolia DC.		X		X		X	
Inga cordatoalata Ducke				X			
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre				X			
Ocotea javitensis (Kunth) Pittier				X			
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	X	X		X		X	
Virola elongata (Benth.) Warb.		X		X	X		
Hyeronima alchorneoides Allemão				X		X	
Ocotea cernua (Nees) Mez		X		X			
Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier		X		X			
Pseudolmedia laevigata Trécul	X	X		X		X	
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	X				X		
Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.			X	X			
Vochysia braceliniae Standl.				X			
Vochysia ferruginea Mart.				X			
Wettinia maynensis Spruce		X		X			
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	X		X				
Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst		X		X			
Ficus guianensis Desv. ex Ham.		X	X	X			
Guarea gomma Pulle		X		X			
Inga cayennensis Sagot ex Benth.	X	X		X	X		
Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.		X				X	
Matisia bracteolosa Ducke		X		X			
Matisia obliquifolia Standl.		X			X		
Poulsenia armata (Miq.) Standl.				X	X		
Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake				X			
Theobroma subincanum Mart.	X						
Vochysia grandis Mart.				X			
Apeiba tibourbou Aubl.					X	X	
Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché		X					
Inga capitata Desv.							X
Inga tessmannii Harms	X						
Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg						X	
Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson		X		X			
Myrcia splendens (Sw.) DC.				X			
Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg	X		X				
Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier		X					
Pachira insignis (Sw.) Sav.	X				X	X	
Pourouma minor Benoist	X	X		X			
Sterculia colombiana Sprague		X		X			
Zanthoxylum procerum Donn.Sm.						X	
Aniba riparia (Nees) Mez		X			X	X	
Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.							X
Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.							X
Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.				X			

Nombre científico	AL	ALV	CO	MA	MAT	MED	S/N
Duguetia spixiana Mart.		X		X			
Ficus paraensis (Miq) Miq.							X
Guarea fistulosa W.Palacios		X					
Inga fastuosa (Jacq.) Willd.							X
Inga poeppigiana Benth.							X
Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández	X	X		X	X		
Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.		X		X			
Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry				X			
Pourouma guianensis Aubl.	X	X		X			
Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.		X		X	X		
Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.						X	
Sloanea cf. fragrans Rusby							X
Virola calophylla (Spruce) Warb.						X	
Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.		X		X	X		
Brosimum utile (Kunth) Pittier				X			
Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.					X		
Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.	X						
Dussia tessmannii Harms							X
Euterpe precatoria Mart.	X					X	
Ficus sp.					X	X	
Guarea guidonia (L.) Sleumer				X	X	X	
Guarea pterorhachis Harms.			X	X			
Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose				X		X	
Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson						X	
Inga nobilis Willd.		X		X	X		
Lecointea amazonica Ducke				X	X		
Matisia huallagensis Cuatrec.							X
Miconia bubalina (D.Don) Naudin						X	
Mouriri oligantha Pilg.						X	
Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke		X					
Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson							X
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	X			X		X	
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes		X		X			
Trema integerrimum (Beurl.) Standl.							X
Trichilia poeppigii C.DC.						X	
Virola sp.				X		X	
Zanthoxylum riedelianum Engl.				X	X	X	
Zanthoxylum sp.						X	
Alchornea glandulosa Poepp.				X	X		
Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer							X
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.							X
Attalea maripa (Aubl.) Mart.		X		X	X		
Batocarpus orinocense H.Karst.	X						
Cedrela odorata L.		X		X	X	X	
Cinnamomum sp.	X				X	X	
Cupania livida (Radlk). Croat		X		X			
Eschweilera caudiculata R.Knuth				X	X		
Eschweilera rufifolia S.A.Mori				X			
Ficus citrifolia Mill.		X		X			
Ficus nymphaeifolia Mill.		X					
Ficus obtusifolia Kunth						X	
Guarea macrophylla Vahl				X			
Hasseltia floribunda Kunth	X	X		X			
Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg							X
Inga ruiziana G.Don	X	X	X			X	
Inga thibaudiana DC.	X	X	X	X			
Inga yacoana J.F.Macbr.		X		X			
Licaria spp.						X	
Adenocalymma cladotrichum						X	
Miconia pilgeriana Ule		X	X				
Miconia tomentosa (Rich.) D.Don		X	X	X			
Myroxylon balsamum (L.) Harms.						X	
Nectandra sp.				X	X	X	
Ocotea longifolia Kunth		X		X	X		
Palicourea guianensis Aubl.						X	
Parkia nitida Miq.		X		X	X		
Persea sp.						X	

Nombre científico	AL	ALV	CO	MA	MAT	MED	S/N
Pourouma cecropiifolia Mart.	X	X		X	X	X	
Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.				X			
Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.	X	X		X			
Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner							
Pouteria guianensis Griseb.	X			X		X	
Pouteria torta (Mart.) Radlk.		X		X			
Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.	X						
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly	X			X			
Protium nodulosum Swart		X	X	X			
Quararibea sp	X					X	
Xylopia parviflora				X			
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.				X	X		
Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell				X	X		
Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.		X		X			
Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.		X				X	
Vismia floribunda Sprague	X	X		X	X	X	
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	X	X		X	X	X	
AL: Alimento; MA: Maderable;ME: Medicinal; CO: Combustible; MT: Materiales; ALV: Alimento de vertebrados							

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.2.5. Resumen de aspectos ecológicos

Tabla 47. Resumen de aspectos ecológicos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Hábito	Sensibilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Arecales	Arecaceae	*Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.*	Pambil	LC	Palma	Baja	3-25m	Maderable
Lamiales	Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Jacaranda	LC	Árbol	Baja	6-23m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Browneopsis ucayalina Huber*	Clavelillo	LC	Árbol	Baja	5-15m	S/N
Gentianales	Rubiaceae	*Chimarrhis glabriflora Ducke*	Mecha	LC	Árbol	Baja	7-20m	Maderable
Myrtales	Melastomataceace	*Miconia prasina (Sw.) DC.*	Camasey blanco	LC	Árbol	Baja	6-15m	Alimento fauna
Malpighiales	Hypericaceae	*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.*	Sangre de gallina	LC	Árbol	Baja	4-18m	Medicinal
Fabales	Fabaceae	*Brownea grandiceps Jacq.*	Flor de mayo	LC	Árbol	Baja	4-13m	Alimento fauna
Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori*	Sabroso	LC	Árbol	Baja	8-20m	S/N
Ericales	Lecythidaceae	*Grias neuberthii J.F.Macbr.*	Membrillo	LC	Árbol	Baja	5-18m	Medicinal
Rosales	Urticaceae	*Cecropia ficifolia Warb.*	Guarumo	LC	Árbol	Baja	7-25m	Alimento fauna
Rosales	Urticaceae	*Cecropia sciadophylla Mart.*	Guarumo	LC	Árbol	Baja	8-25m	Alimento fauna
Magnoliales	Myristicaceae	*Virola duckei A.C.Sm.*	Coco	LC	Árbol	Baja	8-28m	Alimento
Magnoliales	Myristicaceae	*Otoba glycycarpa (Ducke) W.A.Rodrigues & T.S.Jaram.*	Sangre de gallina	LC	Árbol	Media	7-30m	Material
Arecales	Arecaceae	*Astrocaryum chambira Burret*	Palma	LC	Palma	Media	5-25m	Material
Myrtales	Vochysiaceae	*Erisma uncinatum Warm.*	Arenillo	LC	Árbol	Media	10-28m	Maderable
Ericales	Lecythidaceae	*Gustavia longifolia Poepp. ex O.Berg*		LC	Árbol	Media	6-18m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Perebea guianensis Aubl.*	Cauchillo	LC	Árbol	Media	7-20m	Alimento fauna
Fabales	Fabaceae	*Inga acreana Harms*	Guabilla blanca	LC	Árbol	Media	7-16m	Alimento
Fabales	Fabaceae	*Inga marginata Willd.*	Guabilla blanca	LC	Árbol	Media	5-25m	Combustible
Laurales	Lauraceae	*Ocotea sp.*	Loteria	LC	Árbol	Media	8-25m	Material
Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa (Poepp. ex O.Berg) Miers*	Sabroso	LC	Árbol	Media	10-20m	Alimento fauna
Gentianales	Apocynaceae	*Lacmellea lactescens (Kuhlm.) Markgr.*	Chicle monte	LC	Árbol	Media	7-15m	Alimento
Malvales	Malvaceae	*Apeiba membranacea Spruce ex Benth.*	Peine de mono	LC	Árbol	Media	8-15m	Maderable
Magnoliales	Annonaceae	*Porcelia sp.*		LC	Árbol	Media	7-25m	S/N
Rosales	Urticaceae	*Pourouma bicolor Mart.*	Uvilla	LC	Árbol	Media	6-25m	Alimento
Laurales	Lauraceae	*Aniba hostmanniana (Nees) Mez*	Canelo	LC	Árbol	Media	8-25m	Alimento fauna
Sapindales	Meliaceae	*Guarea kunthiana A.Juss.*	Colorado manzano	LC	Árbol	Media	8-25m	Maderable
Myrtales	Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*		LC	Árbol	Media	8-13m	Alimento fauna
Gentianales	Rubiaceae	*Calycophyllum megistocaulum (K.Krause) C.M.Taylor*	Capirona	LC	Árbol	Media	8-18m	Maderable
Ericales	Sapotaceae	*Chrysophyllum argenteum Jacq.*	Caimito	LC	Árbol	Media	6-15m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	Balsilla	LC	Árbol	Media	6-18m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Inga alba (Sw.) Willd.*	Guabillo rojo	LC	Árbol	Media	8-25m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Inga punctata Willd.*	Guabillo blanco	LC	Árbol	Media	8-15m	Maderable
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia elata (Sw.) DC.*		LC	Árbol	Media	5-15m	Maderable
Laurales	Lauraceae	*Ocotea costulata (Nees) Mez*	Canelo alcanfor	LC	Árbol	Media	7-15m	Maderable
Arecales	Arecaceae	*Oenocarpus bataua Mart.*	Chapil	LC	Palma	Media	4-25m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Perebea xanthochyma H.Karst.*	Lechero	LC	Árbol	Media	7-28m	Alimento

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Hábito	Sensibilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Sapindales	Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Obo	LC	Árbol	Media	4-22m	Alimento fauna
Malpiguiales	Salicaceae	*Tetrathylacium macrophyllum Poepp. & Endl.*		LC	Árbol	Media	6-12m	Maderable
Santales	Coulaceae	*Minquartia guianensis Aubl.*	Huambula	NT	Árbol	Media	8-18m	Maderable
Laurales	Lauraceae	*Ocotea argyrophylla Ducke*	Canelo	LC	Árbol	Media	7-20m	Maderable
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria reticulata (Engl.) Eyma*	Sapote	LC	Árbol	Media	6-18m	Maderable
Rosales	Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Guion	LC	Árbol	Media	8-22m	Maderable
Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Mango de montaña	LC	Árbol	Media	6-20m	Alimento fauna
Boraginales	Cordiaceae	*Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*	Laurel	LC	Árbol	Media	15-20m	Maderable
Sapindales	Meliaceae	*Guarea grandifolia DC.*	Colorado blanco	LC	Árbol	Media	8-22m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Inga cordatoalata Ducke*	Guabillo rojo	LC	Árbol	Media	8-15m	Maderable
Ericales	Sapotaceae	*Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre*	Caimito	LC	Árbol	Media	7-25m	Maderable
Laurales	Lauraceae	*Ocotea javitensis (Kunth) Pittier*	Canelo amarillo	LC	Árbol	Media	9-20m	Maderable
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.*	Luma	LC	Árbol	Media	7-20m	Maderable
Magnoliales	Myristicaceae	*Virola elongata (Benth.) Warb.*	Sangre de gallina	LC	Árbol	Media	7-20m	Maderable
Malpighiales	Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides Allemão*	Mascarey	LC	Árbol	Media	8-16m	Maderable
Laurales	Lauraceae	*Ocotea cernua (Nees) Mez*	Canelo	LC	Árbol	Media	5-20m	Alimento fauna
Apiales	Araliaceae	*Oreopanax morototoni (Aubl.) Pittier*	Pumamaqui	LC	Árbol	Media	9-21m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Pseudolmedia laevigata Trécul*	Higueron	LC	Árbol	Media	10-15m	Alimento
Malvales	Malvaceae	*Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.*	Cacao de monte	LC	Árbol	Media	6-8m	Alimento
Sapindales	Meliaceae	*Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.*		LC	Árbol	Media	9-25m	Combustible
Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia braceliniae Standl.*	Tamburo	LC	Árbol	Media	8-28m	Maderable
Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea Mart.*	Dormilon	LC	Árbol	Media	9-30m	Maderable
Arecales	Arecaceae	*Wettinia maynensis Spruce*	Pamiwa	LC	Árbol	Media	5-25m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Clarisia biflora Ruiz & Pav.*	Moral	LC	Árbol	Media	10-16m	Combustible
Myrtales	Myrtaceae	*Eugenia pusilliflora M.L.Kawas. & B.Holst*		LC	Árbol	Media	5-9m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Ficus guianensis Desv. ex Ham.*	Higueron	LC	Árbol	Media	8-25m	Combustible
Sapindales	Meliaceae	*Guarea gomma Pulle*	Colorado	LC	Árbol	Media	5-15m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Inga cayennensis Sagot ex Benth.*	Guabillo	LC	Árbol	Media	8-12m	Alimento
Magnoliales	Myristicaceae	*Iryanthera hostmannii (Benth.) Warb.*	Coco	LC	Árbol	Media	7-20m	Medicinal
Malvales	Malvaceae	*Matisia bracteolosa Ducke*	Sapote	LC	Árbol	Media	6-15m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Matisia obliquifolia Standl.*	Sapote	LC	Árbol	Media	7-20m	Material
Rosales	Moraceae	*Poulsenia armata (Miq.) Standl.*	Lechoso	LC	Árbol	Media	18-30m	Material
Fabales	Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake*	Pachaco	LC	Árbol	Media	10-28m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Theobroma subincanum Mart.*	Cacao de monte	LC	Árbol	Media	7-20m	Alimento
Myrtales	Vochysiaceae	*Vochysia grandis Mart.*	Maria	LC	Árbol	Media	12-18m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Apeiba tibourbou Aubl.*	Peine de mono	LC	Árbol	Media	8-18m	Material
Rosales	Moraceae	*Ficus gomelleira Kunth & C.D.Bouché*	Matapalo	LC	Árbol	Media	10-28m	Alimento fauna
Fabales	Fabaceae	*Inga capitata Desv.*	Guabo	LC	Árbol	Baja	8-18m	S/N
Fabales	Fabaceae	*Inga tessmannii Harms*	Guabilla	LC	Árbol	Media	7-15m	Alimento
Malpighiales	Achariaceae	*Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg*		LC	Árbol	Media	7-10m	Medicinal
Malvales	Malvaceae	*Matisia malacocalyx (A.Robyns & Nilsson) W.S.Alverson*	Sapotillo	LC	Árbol	Media	7-15m	Alimento fauna

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Hábito	Sensibilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Myrtales	Myrtaceae	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	Arrayan	LC	Árbol	Media	7-15m	Maderable
Myrtales	Myrtaceae	*Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg*	Pepa amarilla	LC	Árbol	Media	4-12m	Combustible
Rosales	Moraceae	*Naucleopsis glabra Spruce ex Pittier*	Guabo	LC	Árbol	Media	8-20m	Alimento fauna
Malvales	Malvaceae	*Pachira insignis (Sw.) Sav.*		LC	Árbol	Media	7-25m	Material
Rosales	Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uva	LC	Árbol	Media	12-18m	Alimento fauna
Malvales	Malvaceae	*Sterculia colombiana Sprague*	Sapotillo	LC	Árbol	Media	6-15m	Alimento fauna
Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum procerum Donn.Sm.*	Tachuelo	LC	Árbol	Media	7-17m	Medicinal
Laurales	Lauraceae	*Aniba riparia (Nees) Mez*	Canelo alcanfor	LC	Árbol	Media	9-13m	Alimento fauna
Ericales	Sapotaceae	*Chrysophyllum cuneifolium (Rudge) A.DC.*	Caimito	LC	Árbol	Baja	7-10m	S/N
Gentianales	Rubiaceae	*Condaminea corymbosa (Ruiz & Pav.) DC.*	Mecha blanca	LC	Árbol	Baja	9-15m	S/N
Magnoliales	Annonaceae	*Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.*	Chirimoyo de monte	LC	Árbol	Media	7-18m	Maderable
Magnoliales	Annonaceae	*Duguetia spixiana Mart.*	Piñuelo	LC	Árbol	Media	12-16m	Maderable
Rosales	Moraceae	*Ficus paraensis (Miq) Miq.*	Matapalo	LC	Árbol	Baja	15-25m	S/N
Sapindales	Meliaceae	*Guarea fistulosa W.Palacios*	Colorado malo	LC	Árbol	Media	8-11m	Alimento fauna
Fabales	Fabaceae	*Inga fastuosa (Jacq.) Willd.*	Guabo	LC	Árbol	Baja	8-15m	S/N
Fabales	Fabaceae	*Inga poeppigiana Benth.*	Guabilla	LC	Árbol	Baja	7-10m	S/N
Malpighiales	Violaceae	*Leonia crassa L.B.Sm. & A.Fernández*	Membrillo	LC	Árbol	Media	10-17m	Material
Laurales	Lauraceae	*Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.*		LC	Árbol	Media	6-12m	Alimento fauna
Magnoliales	Myristicaceae	*Otoba parvifolia (Markgr.) A.H.Gentry*	Sangre de gallina	LC	Árbol	Media	20-25m	Maderable
Rosales	Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	Uva	LC	Árbol	Media	8-12m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Quararibea wittii K.Schum. & Ulbr.*	Sapote	LC	Árbol	Media	7-17m	Maderable
Gentianales	Rubiaceae	*Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyerm.*	Manglillo	LC	Árbol	Media	9-22m	Medicinal
Oxalidales	Elaeocarpaceae	*Sloanea cf. fragrans Rusby*		LC	Árbol	Baja	10-15m	S/N
Magnoliales	Myristicaceae	*Virola calophylla (Spruce) Warb.*		LC	Árbol	Media	6-22m	Medicinal
Magnoliales	Myristicaceae	*Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.*		LC	Árbol	Media	10-13m	Material
Rosales	Moraceae	*Brosimum utile (Kunth) Pittier*	Sandi	LC	Árbol	Baja	8-12m	Maderable
Malvales	Malvaceae	*Ceiba samauma (Mart. & Zucc.) Schum.*	Ceibo blanco	LC	Árbol	Media	12-15m	Material
Malpighiales	Chrysobalanaceae	*Couepia chrysocalyx Benth.ex Hook.f.*		LC	Árbol	Media	4-5m	Alimento
Fabales	Fabaceae	*Dussia tessmannii Harms*		LC	Árbol	Baja	16-20	S/N
Arecales	Arecaceae	*Euterpe precatoria Mart.*		LC	Palma	Media	12-13m	Alimento
Rosales	Moraceae	*Ficus sp.*	Lechero	LC	Árbol	Media	8-15m	Medicinal
Sapindales	Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Colorado manzano	LC	Árbol	Media	10-18m	Medicinal
Sapindales	Meliaceae	*Guarea pterorhachis Harms.*	Colorado	LC	Árbol	Media	7-10m	Combustible
Lamiales	Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose*	Guayacan pechiche	LC	Árbol	Media	7-8m	Maderable
Gentianales	Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson*	Lechero	LC	Árbol	Media	7-12m	Maderable
Fabales	Fabaceae	*Inga nobilis Willd.*	Guabilla	LC	Árbol	Media	7-15m	Medicinal
Fabales	Fabaceae	*Lecointea amazonica Ducke*	Canelon	LC	Árbol	Media	25-28m	Material
Malvales	Malvaceae	*Matisia huallagensis Cuatrec.*	Sapote	LC	Árbol	Baja	6-8m	S/N
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia bubalina (D.Don) Naudin*		LC	Árbol	Media	10-13m	Medicinal
Myrtales	Melastomataceae	*Mouriri oligantha Pilg.*	Chota caspi	LC	Árbol	Media	8-10m	Medicinal
Rosales	Moraceae	*Naucleopsis ulei (Warb.) Ducke*	Achotillo	LC	Árbol	Media	8-15m	Alimento fauna

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Hábito	Sensibilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Malvales	Malvaceae	*Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson*		LC	Árbol	Media	16-20m	S/N
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimito cauje	LC	Árbol	Baja	12-15m	Alimento
Fabales	Fabaceae	*Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes*	Faique	LC	Árbol	Media	8-12m	Alimento fauna
Rosales	Cannabaceae	*Trema integerrimum (Beurl.) Standl.*	Rabo de paloma	LC	Árbol	Baja	12-22m	S/N
Sapindales	Meliaceae	*Trichilia poeppigii C.DC.*		LC	Árbol	Media	14-15m	Medicinal
Magnoliales	Myristicaceae	*Virola sp.*	Sangre	LC	Árbol	Media	15-22	Medicinal
Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*		LC	Árbol	Media	18-25m	Medicinal
Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum sp.*		LC	Árbol	Media	4-6m	Medicinal
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*		LC	Árbol	Media	11m	Material
Magnoliales	Annonaceae	*Annona dolichopetala (R.E.Fr.) H.Rainer*	Chirimoya	LC	Árbol	Baja	6m	S/N
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.*		LC	Árbol	Baja	9m	S/N
Arecales	Arecaceae	*Attalea maripa (Aubl.) Mart.*	Coquillo	LC	Árbol	Media	7m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Batocarpus orinocense H.Karst.*	Frutipan	LC	Árbol	Media	12m	Alimento
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	VU	Árbol	Media	28m	Maderable
Laurales	Lauraceae	*Cinnamomum sp.*		LC	Árbol	Media	9m	Alimento
Sapindales	Sapindaceae	*Cupania livida (Radlk). Croat*	Achotillo	LC	Árbol	Media	7m	Alimento fauna
Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera caudiculata R.Knuth*		LC	Árbol	Media	10m	Maderable
Ericales	Lecythidaceae	*Eschweilera rufifolia S.A.Mori*	Sabroso	LC	Árbol	Media	12m	Maderable
Rosales	Moraceae	*Ficus citrifolia Mill.*	Higueron	LC	Árbol	Media	18m	Maderable
Rosales	Moraceae	*Ficus nymphaeifolia Mill.*		LC	Árbol	Media	7m	Alimento fauna
Rosales	Moraceae	*Ficus obtusifolia Kunth*		LC	Árbol	Media	8m	Medicinal
Sapindales	Meliaceae	*Guarea macrophylla Vahl*	Colorado	LC	Árbol	Media	8m	Maderable
Malpighiales	Salicaceae	*Hasseltia floribunda Kunth*		LC	Árbol	Media	7m	Alimento
Rosales	Moraceae	*Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H.Karst.) C.C.Berg*		LC	Árbol	Baja	17m	S/N
Fabales	Fabaceae	*Inga ruiziana G.Don*	Guabo del monte	LC	Árbol	Media	18m	Alimento
Fabales	Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*	Guabilla	LC	Árbol	Media	12m	Alimento
Fabales	Fabaceae	*Inga yacoana J.F.Macbr.*	Guabo	LC	Árbol	Media	10m	Alimento
Laurales	Lauraceae	*Licaria spp.*	Canelo piedra	LC	Árbol	Media	6m	Medicinal
Lamiales	Bignoniaceae	*Adenocalymma cladotrichum*		LC	Árbol	Media	6m	Medicinal
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia pilgeriana Ule*		LC	Árbol	Media	8m	Combustible
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia tomentosa (Rich.) D.Don*		LC	Árbol	Media	7m	Combustible
Fabales	Fabaceae	*Myroxylon balsamum (L.) Harms.*	Bálsamo	LC	Árbol	Media	12m	Medicinal
Laurales	Lauraceae	*Nectandra sp.*		LC	Árbol	Media	10m	Material
Laurales	Lauraceae	*Ocotea longifolia Kunth*	Canelo	LC	Árbol	Media	10m	Material
Gentianales	Rubiaceae	*Palicourea guianensis Aubl.*		LC	Árbol	Media	8m	Medicinal
Fabales	Fabaceae	*Parkia nitida Miq.*	Faiquillo	LC	Árbol	Media	12m	Material
Laurales	Lauraceae	*Persea sp.*	Aguacatillo	LC	Árbol	Media	8m	Medicinal
Rosales	Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia Mart.*		LC	Árbol	Media	18m	Alimento fauna
Rosales	Urticaceae	*Pourouma cf tomentosa Mart. ex Miq.*	Uvilla	LC	Árbol	Media	10m	Maderable
Rosales	Urticaceae	*Pourouma tomentosa Mart. ex Miq.*	Uva	LC	Árbol	Media	13m	Maderable
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria glabra (Ridl.) I.M.Turner*	Mamey	LC	Árbol	Media	20m	S/N

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Hábito	Sensibilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria guianensis Griseb.*	Sapote	LC	Árbol	Media	12m	Alimento
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria torta (Mart.) Radlk.*	Caimito	LC	Árbol	Media	10m	Alimento fauna
Ericales	Sapotaceae	*Pouteria torta subsp. glabra T.D.Penn.*	Caimito	LC	Árbol	Media	18m	S/N
Sapindales	Burseraceae	*Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly*	Copal	LC	Árbol	Media	9m	Alimento
Sapindales	Burseraceae	*Protium nodulosum Swart*	Copal	LC	Árbol	Media	13m	Alimento fauna
Malvales	Malvaceae	*Quararibea sp*		LC	Árbol	Media	5m	Alimento
Magnoliales	Annonaceae	*Xylopia parviflora*	Romerillo	LC	Árbol	Media	17m	Maderable
Arecales	Arecaceae	*Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.*		LC	Palma	Media	10m	Material
Myrtales	Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*		LC	Árbol	Media	10m	Maderable
Myrtales	Combretaceae	*Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.*		LC	Árbol	Media	15m	Maderable
Rosales	Urticaceae	*Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.*	Ortiga	LC	Árbol	Media	5m	Alimento fauna
Laurales	Lauraceae	*Vismia floribunda Sprague*		LC	Árbol	Media	13m	Alimento fauna
Lamiales	Lamiaceae	*Vitex cymosa Bertero ex Spreng.*	Guayacan pechiche	LC	Árbol	Media	10m	Medicinal

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

4.3 DISCUSIÓN

Los 8 puntos de muestreo cuantitativos analizados en donde se encontró 1121 individuos pertenecientes a 173 especies, 98 géneros y 37 familias. Las especies más abundantes en el sitio son Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.con 67 individuos, Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don con 53, Browneopsis ucayalina Huber con 43 individuos, Chimarrhis glabriflora Ducke 34, Miconia prasina (Sw.) DC. 30 de este total de individuos, 172 están en categoría LC preocupación menor, 1 especie en categoría Vulnerable (VU) Cedrela odorata y dentro del apéndice II del CITES entre los principales usos y servicios que proporciona el bosque son maderable, alimento de la fauna, alimento para humanos, fuente de materia prima y materiales para construcción o comercio. El área basal total es de 54.53 m^2, volumen total es 646.86 m^3 y volumen comercial 245.202 m^3

La composición florística está dada por la heterogeneidad de plantas que se logran identificar en una determinada categoría de vegetación. Lo que equivale a demostrar la riqueza de especies vegetales de un determinado tipo de vegetación que se expresa mediante la suma de todas las especies diferentes que se han registrado en cada uno de los puntos de muestreo (Aguirre, 2013). La riqueza de especies en la Amazonía varía de acuerdo al sitio y tipo de ecosistema en el Cristal en la provincia de Francisco de Orellana se encontró 30 especies pertenecientes a 27 géneros y 18 familias (Maldonado, 2016). En un área de 2 500 m2 presentados por Wachapa (2016) se encontró 37 familias y 57 especies mayores ≥ 10 cm DAP. Mientras que en el estudio de Guerrero et al. (2020) se identificó un total de 279 individuos pertenecientes a 74 especies y 43 familias, todos estos datos son inferiores a los de este estudio que se evidenció 1121 individuos, 173 especies, 98 géneros.

Una de las herramientas más utilizadas en ecología para estimar la riqueza de especies en una comunidad o ecosistema, especialmente cuando se trabaja con datos de muestreo es la curva de acumulación (Escalante, 2003). En este estudio refleja una tendencia a estabilizarse ya que el muestro total se ha completado en un 79% con un total de 173 especies y se puede llegar a obtener hasta 217 especies es decir 44 más de las ya determinadas. La eficiencia de este muestreo tiene una tendencia alta en esta zona, llegar a una eficiencia total conlleva más esfuerzos en campo y el registro de especies llegaría hasta un máximo donde se considera que se han registrado todas las especies lo que resultaría en una asíntota total en la curva de acumulación. Esta eficiencia es similares a los obtenidos por Moreira (2023) en un bosque húmedo tropical habría abarcado el 73.44% de las especies (S= 187), donde aumentando la cobertura del área de estudio se esperaría alcanzar la diversidad estimada por el índice de Chao 1 (S= 254.6). Cabe mencionar que este tipo de índices no son frecuentemente aplicados en estudios de bosque tropicales de la amazonia en el país por lo que con el análisis de estos ecosistemas en base a estos datos se obtendría información de importancia ecológica y científica para comparaciones futuras. Estudios han aplicado con éxito esta metodología en bosques húmedos tropicales para obtener estimaciones más precisas de la riqueza de especies y para comparar la estructura de la comunidad en diferentes sitios (Colwell et al., 2012).

De acuerdo con los índices de dominancia de Simpson se obtuvo un valor general para toda el área de 0.0168 y un valor de diversidad de 0.98 es decir que no hubo una dominancia considerable de especies por lo que existe una alta diversidad en el sitio; el índice de Shannon con un valor de 4.56 determina una diversidad especifica alta. Estos datos son similares a los reportados por Patiño et al. (2015) en un bosque de Napo donde el índice de Shannon es (3,52) y el índice de diversidad de Simpson es lo que demuestra la presencia de una composición florística alta propia de estos ecosistemas amazónicos. Por otro lado en un bosque de Orellana los índices de diversidad de Shannon y Simpson con valores de 4.62 y 0.92 respectivamente indicaron que el bosque estudiado presenta alta diversidad de especies (Vélez, 2019) dato similar a esta área. Mientras que en otro estudio el índice de Shannon determinó una diversidad alta 3.43 y el índice de Simpson indica una alta diversidad 1-D 0.89 (Mina, 2020). Por su parte Guerrero et al. 2020 obtuvo un Índice de diversidad de Simpson 1-D de 0.87 y el índice de Shannon con un valor de 3.01 muestra una comunidad equitativa. Con esto se puede evidenciar que el sitio es bastante conservado y con una buena distribución y composición florística, dato relativamente similar al reportado en un bosque de Napo (Patiño et al., 2015).

Los géneros que tienen mayor número de especies son: Iriartea, Jacaranda, Browneopsis, Inga, Cecropia, Virola, similar a los resultados obtenidos en el estudio de Chamorro & Obando (2015) donde en 1.8 ha en bosques secundarios en la Provincia de Sucumbíos registra 45 especies, 36 géneros pertenecientes a 26 familias, donde se encontraron que los géneros con mayor número de especies fueron Inga, Cecropia y Ficus datos similares al de este estudio. El género Cecropia determina árboles pioneros que colonizan rápidamente áreas perturbadas. Su presencia puede indicar disturbios recientes en el bosque y procesos de regeneración secundaria (Valencia et al., 1994). El género Inga común encontrarlo en suelos con pendientes de alto riesgo de erosión y deslizamiento de tierra y ríos en formaciones secundarias, como es el caso de los sitios aluviales y el género Erisma que son comunes de suelos aluviales, bosque primarios según Ceron & Montalvo (1998). Ambas especies registradas en este estudio de estudio.

Las especies con el índice de valor de importancia ecológicamente altos son: Jacaranda copaia con el 9%, Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. 9%, Erisma uncinatum 6%; Browneopsis ucayalina Huber 5%, Cecropia sciadophylla 5 % datos que concuerdan con los presentados por Montalvo & Cerón (2009) donde la especie con valor de importancia más alto son: Iriartea deltoidea- Arecaceae y Otoba glycycarpa- Myristicaceae. Por otro lado Cerón & Reyes 2003 reportan algunas especies más importantes de acuerdo al IVI son de las familias Lauraceae y Fabaceae. Estos datos también concuerdan con los de Rojas et al. (2022) donde las familias más importantes de acuerdo al IVI son Moraceae, Fabaceae, Myristicaceae, Malvaceae y a lo obtenido por Wachapa (2016) donde las familias con el IVI más alto son Myristicaceae, Lauraceae, Arecaceae, Malvaceae seguidas de con Moraceae, Meliaceae, Rubiaceae, Urticaceae.

En cuanto a aspectos ecológicos como: la estructura vertical el área posee la mayor cantidad de individuos en alturas en el estrato de sotobosque con un total de 691 individuos representando el 61% de la cobertura vegetal lo que expresa que el bosque está en sucesión o que son especies que se han desarrollado por requerimientos lumínicos sea por un disturbio como la caída natural de árboles de grandes diámetros y tamaño; además estas especies de dosel pueden no alcanzar estratos superiores llegando a su madurez en alturas inferiores, especies presentes en dosel son 164 con un porcentaje de 14% son: Jacaranda copaia, Grias neuberthii, Matisia malacocalyx, Matisia bracteolosa entre otras. Las clases diamétricas con mayor número son en un rango de 10-10.99 con 667 individuos con un porcentaje de 59% de la totalidad de especies, 25% correspondiente a la clase II y 8% la clase III; estos datos similares con los de un bosque húmedo en Cuchilla de Bunca y Quiebra Perol en donde el mayor número de árboles se encuentran en las clases diamétricas menores a 30 DAP con un 80% (Bonifaz, 2003). Con respecto a las clases diamétricas el bosque húmedo de Santa Rosa está representado en su mayoría por individuos jóvenes y muy pocos en su madurez, característica que indica actividades antrópicas para aprovechamiento forestal para diversos usos (Mina, 2020). Hernández et al. 2015 reporta especies indicadoras como: Nectandra membranacea de la familia Lauraceae es una especie en estado sucesional avanzado que su crecimiento se da principalmente bajo sombra, especies pioneras heliófitas como Cedrela odorata (especie sensible) que además está en estado de amenaza y especies del género Inga, además especies esciófitas parciales es decir que su desarrollo es en la sombra pero en su etapa madura requieren luz solar como Nectandra, Ocotea, Virola; todas estas especies reportadas en este estudio biótico.

Es importante considerar que el uso de las especies de plantas forestales es importante para promover el uso sostenible de los servicios de aprovisionamiento de los ecosistemas forestales, las plantas locales se utilizan predominantemente como materiales, medicinas y alimentos, mientras que las especies arbóreas dominan en varias categorías de usos locales (Gavilanes Montoya et al., 2020) dato similar a los reportado en este estudio donde los principales usos de las árboles son proveer de alimento a humanos y la fauna, proporcionar materiales para hacer artesanías y para la construcción, lo que aporta ingresos económicos a las comunidades.

La composición florística puede variar considerablemente según la ubicación geográfica, la altitud, la geología y la historia natural del área. Investigaciones recientes, como la de Phillips & Vasquez (2021) han demostrado que los bosques húmedos tropicales presentan patrones de diversidad específicos a nivel local y regional, con especies características y únicas que contribuyen a la

estructura única de cada ecosistema. Por lo que el área muestreada en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur de acuerdo a su composición florística determina dos tipos de bosques: secundario con una intervención leve o ninguna intervención donde presenta especies típicas de bosques maduros o clímax con especies en categorías de amenaza y dentro del apéndice II Cites importantes ecológicamente dentro del bosque; y los bosques secundarios que por la accesibilidad a los sitios están presentes en áreas cercanas a la red vial, infraestructura o áreas pobladas y se han venido formando a lo largo de los años posterior al abandono de tierras donde se cultivaba cacao o eran destinadas a pastizales por lo que han cambiado la composición florística original de los sitios.

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los puntos de muestreo cuantitativos analizados se identificaron diferentes tipos de formaciones vegetales como: bosque natural con y sin intervención, bosque secundario, pastizales, cultivos, plantaciones forestales, en donde se encontró 1121 individuos pertenecientes a 173 especies, 98 géneros y 36 familias determinando una considerable riqueza y abundancia en el área. Esta riqueza garantiza y mantiene el funcionamiento del ecosistema dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

El índice de diversidad de Shannon en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur es media con tendencia a alta lo que contrasta con los valores de dominancia de Simpson de 0.016 determinando que no se evidencia dominancia de las especies por lo que el sitio es diverso o heterogéneo en cuanto a la composición y estructura florística por lo que mantiene un equilibrio en el área. A través del establecimiento del proyecto, habría una disminución de la diversidad y riqueza de los valores establecidos en el presente informe, y un aumento en la abundancia debido al desarrollo de especies pioneras y dominantes que podrían desplazar especies importantes.

Del total de especies encontradas en todos los puntos de muestreo; 149 están en categoría LC preocupación menor, 2 especies en categoría Vulnerable (VU) *Cedrela odorata* y *Handroanthus chrysanthus;* 1 especie en Preocupación menor (NT) Matisia huallagensis y 1 endémica en categoría vulnerable de acuerdo con el libro rojo, estas especies se verán afectadas por impactos de construcción e instalación de infraestructura hidrocarburíferas y desbroce para apertura de vías y accesos dentro del bloque 64. Uno de los efectos que pueden tener estas especies es a nivel de abundancia, por ejemplo, se reportaron 2 individuos de *Phragmotheca ecuadorensis*, si existe impacto directo en áreas aledañas altera la abundancia y posiblemente la presencia de esta especie. A raíz de desarrollo del proyecto podría haber una reducción en la diversidad y abundancia de especies en categorías de amenaza.

Del total de especies encontradas en todos los puntos de muestreo se considera a los puntos PMF-1, PMF-5 y PMF-7 de importancia ecológica y de conservación ya que son los lugares donde están las especies en categorías de amenaza, esto permitirá obtener datos a largo plazo y evidenciar cambios antes, durante y después de la perturbación. Es fundamental implementar medidas de conservación específicas antes del inicio de la fase constructiva, con el fin de prevenir la pérdida de biodiversidad asociada a especies amenazadas, asegurando el cumplimiento de los compromisos de conservación establecidos en la normativa nacional.

La curva de acumulación de especies de acuerdo con el índice de CHAO 1 estima que se cumplió el muestreo en un 79 %, porcentaje con tendencia a suficiente ya que se espera obtener hasta 217 especies es decir 44 especies más de las ya encontradas (173 sp.). La curva refleja una tendencia creciente sin tendencia a estabilizarse y obtener una asíntota es decir un punto en el cual un muestreo adicional tiene un impacto en la estimación de la riqueza de especies total.

Especies como: Hieronyma alchorneoides (bosque clímax), Nectandra membranacea (Bosque en sucesión secundaria/esciófita) Género Inga (Especies pionera/Bosque en sucesión inicial), género Otoba (Bosque clímax) son indicadoras del tipo de hábitat, disturbios naturales o antrópicos, estado sucesional, madurez o resiliencia y requerimientos del área muestreada dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. La presencia o ausencia de estas especies es clave para determinar el estado de un bosque o ecosistema.

La estructura vertical del bosque en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur está determinada por la distribución de distintas especies arbóreas que componen un ecosistema y ocupan sitios definidos en respuesta a los factores climáticos, gradientes ambientales o al disturbio natural o al provocado por actividades antrópicas. La distribución de especies en todos los estratos asegura la permanencia de una especie en estas áreas y permite afirmar que esta vegetación se encuentra en proceso sucesional o alcanza su clímax en el trascurso del tiempo, a partir del establecimiento del proyecto, los valores obtenidos en los diferentes estratos podrían variar y presentar una dominancia de un tipo de estrato, es decir, se podrían producir cambios en la estructura y composición florística en las áreas analizadas.

El uso del recurso y servicios que proporciona el bosque en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur tales como: madera, alimento de la fauna, alimento para humanos, fuente de materia prima, materiales para construcción y medicinal son fundamentales para la supervivencia y el bienestar de las poblaciones locales por lo que las perturbaciones antrópicas que pueda tener el bosque a causa de desbroce y el efecto borde o implementación de infraestructura ocasiona un desequilibrio en la disponibilidad de los recursos proporcionados.

La distribución diamétrica es un factor importante en la caracterización del rodal, ya que el diámetro, generalmente está correlacionado con otras variables de interés como la altura, volumen, biomasa, etc, esto permite conocer el tipo de productos que pueden obtenerse del bosque, al evidenciar saltos drásticos de clases diamétricas refleja una directa relación con posibles actividades antrópicas como tala selectiva o desbroce, efecto borde para realizar actividades agropecuarias o por procesos naturales, por ende, se fomenta el crecimiento de nuevas especies formando un bosque en sucesión, bosques secundarios o intervenidos como se evidencia en la actualidad.

Perturbaciones de tipo antrópica cercanas a los puntos de muestreo causan pérdida de la biodiversidad y de la cobertura vegetal primaria, fragmentación del hábitat, desplazamiento y pérdida de especies importantes, pérdida de árboles de gran tamaño que son refugio de otras especies, disminución de árboles semilleros lo que modifica la dispersión de semillas por lo que fragmenta el hábitat y altera la sucesión ecológica normal de un ecosistema.

La apertura del dosel por actividades de construcción de infraestructura, afecta a las especies vegetales debido a cambios en el microclima, específicamente por el aumento de la temperatura local y la disminución de la provisión de agua, la caída de los árboles cortados sobre la copa de árboles remanentes cercanos, o sobre otros árboles y plantas del sotobosque puede afectar la regeneración de plántulas y árboles jóvenes presentes en el sotobosque, además el efecto de borde, aumenta la exposición al viento y a elementos potencialmente dañinos como plagas o enfermedades en los individuos expuestos.

La construcción de las vías de acceso a las Plataformas fomentará la extracción y transporte de madera, pérdida de la cobertura vegetal, cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, sobrexplotación de recursos, dominación de especies invasoras o pioneras y fragmentación de hábitat, Las carreteras afectan la distribución de la flora, sin embargo, la causa de deforestación más importante es la indirecta asociada a la construcción de rutas para el mantenimiento de la infraestructura, y la provocada por el establecimiento de colonos que genera el propio proyecto.

Los puntos de muestreo PMF-1, PMF-4 y PMF-6 son los puntos más alejados con respecto a la red vial y área poblada y son los que tienen mayor número de especies por lo tanto son sitios más diversos además tienen especies de importancia dentro de su composición florística por lo que algún tipo de perturbación natural o antrópica en el área de influencia del sitio ocasionaría un efecto borde o claros de bosque que cambiaría la composición florística original o primaria y se desplazarían estas especies importantes con especies pioneras o de sucesión secundaria; mientras que los puntos más cercanos al área poblada son bosque intervenidos o bosques secundarios dominado por especies de sucesión secundaria o pioneras, estos bosques se han formado posterior al abandono de actividades agropecuarias como cultivos de cacao o pastizales por tanto son menos diversas. Cabe recalcar que si bien los bosques tienen una capacidad de resiliencia antes disturbios naturales o

antrópicos y recuperan la estructura y composición nunca podrán recuperar su funcionalidad original.

Se realizará el rescate de especímenes de importancia forestal o uso y aprovechamiento condicionado, especies endémicas, amenazadas o en alguna categoría de Conservación, mediante la recolección de semillas o plántulas.

Cada ejemplar rescatado será transportado al sitio de acopio temporal previamente determinados por PCR Ecuador S.A., el transporte se ejecutará evitando cualquier lesión a la planta, para lo cual se utilizarán herramientas y materiales en función de las características de cada ejemplar para conservar su sustrato.

Rescatar individuos de fauna silvestre previo a que se altere su hábitat, el cual contendrá las siguientes actividades, ahuyentamiento de especies, captura de especies, retiro de especies de poca movilidad, evaluación in situ de los especímenes previo a la reubicación o reinserción a su nuevo hábitat, traslado y reubicación de las especies. El transporte de fauna silvestre rescatada hacia el centro de recuperación y/o sitios de reubicación se realizará de acuerdo con las características del grupo faunístico, tal como se señala en el numeral 9.12.5.1. del Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 48. Datos recopilados del componente Flora

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon	Shannon max	Jaccard	CHAO		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
PMF-1	Minquartia guianensis Aubl.	0.034	3.84	5.15	Los 8 sitios de muestreo forman 3 grandes grupos bien definidos los puntos PMF-6, PMF-7 áreas de bosque secundario con una leve intervención, los puntos PMF-4 y PMF-5 bosque secundario y el tercer grupo los puntos PMF-2 y PMF-3 bosques secundarios	65	82	La especie Cedrela odorata L. está dentro del Apéndice II Cites y Phragmotheca ecuadorensis W.S.Alverson es una especie endémica Vulnerable según el libro rojo.
	Ocotea cernua (Nees) Mez		ALTA					
	Erisma uncinatum Warm.							
PMF-2	Brownea grandiceps Jacq.	0.046	3.42	4.17		44	70	
	Inga capitata Desv.		MEDIA					
	Miconia pilgeriana Ule							
PMF-3	Alchornea glandulosa Poepp.	0.083	3.15	3.78		42	64	
	Virola duckei A.C.Sm.		MEDIA					
	Cinnamomum sp.							
PMF-4	Virola duckei A.C.Sm.	0.047	3.44	3.74		46	51	
	Ocotea argyrophylla Ducke		MEDIA					
	Virola elongata (Benth.) Warb							
	Pouteria guianensis Griseb.							
PMF-5	Miconia tomentosa (Rich.) D.Don	0.104	2.98	3.83		42	69	
	Miconia elata (Sw.) DC.		MEDIA					
	Theobroma subincanum Mart.							
PMF-6	Licaria cannella	0.036	3.75	3.74		64	85	

	(Meisn.) Kosterm.							
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.		ALTA					
	Licaria spp.							
PMF-7	Parkia nitida Miq.	0.026	3.83	4.16		59	68	
	Inga thibaudiana DC.		ALTA					
	Matisia huallagensis Cuatrec.							
PMF-8	Duguetia hadrantha (Diels) R.E.Fr.	0.043	3.44	4.07		41	63	
	Inga marginata Willd.		MEDIA					
	Browneopsis ucayalina Huber							

5. MAMÍFEROS

5.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

5.1.1. Trabajo de Campo

El monitoreo de mamíferos para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se realizó entre el 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023, aplicando varias técnicas de muestreo cuantitativo (redes de neblina y trampas Sherman, Tomahawk) y cualitativo (recorridos de observación y entrevistas). Los resultados del monitoreo se presentan y analizan en función de la riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos registrados en el área del proyecto.

Las técnicas de muestreo utilizadas en el trabajo de campo para la ejecución del presente estudio se basan en algunos criterios establecidos en las metodologías de EIA (Albuja et al., 2012) en donde se da a conocer las técnicas utilizadas para obtener registros cuantitativos con aplicación de redes de neblina (murciélagos), trampas Tipo Sherman y Tomahawk (micromamíferos).

Para la generación de datos cualitativos se ha tomado en cuenta los criterios de Tirira (2017), quien señala que no es sencillo unificar técnicas para la observación o registro de mamíferos en su estado silvestre, pues constituye un grupo de vertebrados heterogéneo, con costumbres, hábitos y preferencias muy variadas entre los diferentes órdenes, es así que describe varias técnicas, que según sus investigaciones son las más frecuentes para la observación y registro de mamíferos, entre las que se resalta las siguientes: observación directa, búsqueda de rastros y huellas, sonidos, restos fecales y búsqueda de otro tipo de rastros.

Los registros obtenidos en los transectos de observación y entrevista no fueron tomados en cuenta para los cálculos estadísticos, esto con la finalidad de evitar sesgos en la información ya que hay especies que por su velocidad de movimiento no pueden ser visualizadas, por lo que su identificación con frecuencia en campo puede ser errónea. Sin embargo, estos datos ayudan a complementar la riqueza de mamíferos por punto de muestreo.

5.1.2. Sitios de muestreo

La siguiente tabla muestra los sitios de muestreo junto con las coordenadas de monitoreo del componente de mastofauna. Los sitios de muestreo fueron establecidos para la determinación de las condiciones bióticas en las zonas donde se planea la construcción de facilidades y vías de acceso para que sean representativas del entorno en general y que sirvan para el establecimiento de punto de monitoreo futuro dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Tabla 49. Sitios de Muestreo del Componente de Mastofauna en el Boque 64-Palanda

Código de muestra	Localidad	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Fecha de muestreo	Tipo de Hábitat	Tipo de muestreo
		Este	Norte			
PMM-1-RN	Plataforma A	300613	9935590	4-6/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		300561	9935447			
PMM-1-TS		300622	9935590	4-7/12/2023		Cuantitativo
		300500	9935432			
POM-1-T1		300516	9935461	4-6/12/2023		Cualitativo
		300715	9935923			
POM-1-T2		300604	9935559	4-6/12/2023		Cualitativo
		300852	9935401			
PMM-2-RN	Zona de lodos y ripios	301155	9935439	7-9/12/2023	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		301174	9935317			
PMM-2-TS		301203	9935443	7-10/12/2023		Cuantitativo
		301247	9935557			
POM-2-T1		301419	9935679	7-9/12/2023		Cualitativo
		301197	9935417			
POM-2-T2		301205	9935517	7-9/12/2023		Cualitativo
		300980	9935467			
PMM-3-RN	Vía de acceso hacia PTA	301961	9935459	10-12/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		302000	9935367			

Código de muestra	Localidad	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18S)		Fecha de muestreo	Tipo de Hábitat	Tipo de muestreo
		Este	Norte			
PMM-3-TS		301872	9935541	10-13/12/2023		Cuantitativo
		301995	9935505			
POM-3-T1		302004	9935526	10-12/12/2023		Cualitativo
		301722	9935403			
POM-3-T2		302149	9935582	10-12/12/2023		Cualitativo
		301842	9935318			
PMM-4-RN	Plataforma B	302809	9934129	28-30/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		302958	9934157			
PMM-4-TS		303243	9934120	28-30/11/2023		Cuantitativo
		303072	9934018			
POM-4-T1		303006	9934266	28-30/12/2023		Cualitativo
		302892	9934603			
POM-4-T2		302892	9934603	28-30/12/2023		Cualitativo
		302823	9934956			
PMM-5-RN	Vía de acceso hacia PTB	302435	9934180	1-3/12/2023	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		302583	9934217			
PMM-5-TS		302210	9934198	1-4/12/2023		Cuantitativo
		302427	9934200			
POM-5-T1		302169	9934134	1-3/12/2023		Cualitativo
		302692	9934170			
POM-5-T2		302350	9934023	1-3/12/2023		Cualitativo
		302707	9934041			
PMM-6-RN	Plataforma C	300391	9938707	13-15/12/2023	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		300504	9938570			
PMM-6-TS		300555	9938563	13-16/12/2023		Cuantitativo
		300594	9938475			
POM-6-T1		300317	9938712	13-15/12/2023		Cualitativo
		300502	9938362			
POM-6-T2		300533	9938527	13-15/12/2023		Cualitativo
		300900	9938445			
PMM-7-RN	Vía de acceso hacia PTC	301536	9938565	16-18/12/2023	Bosque secundario intervenido	Cuantitativo
		301526	9938462			
PMM-7-TS		301549	9938561	16-19/12/2023		Cuantitativo
		301549	9938494			
POM-7-T1		301222	9938572	16-18/12/2023		Cualitativo
		301629	9938507			
POM-7-T2		301224	9938578	16-18/12/2023		Cualitativo
		301515	9938542			
PMM-8-RN	Vía de acceso hacia PTC	302394	9938642	19-21/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		302401	9938710			
PMM-8-TS		302406	9938661	19-22/12/2023		Cuantitativo
		302374	9938734			
POM-8-T1		302483	9938659	19-21/12/2023		Cualitativo
		302380	9938806			
POM-8-T1		302364	9938786	19-21/12/2023		Cualitativo
		302359	9938596			

Simbología: Punto de muestreo Mastofauna (PMM), Punto de observación Mastofauna (POM), Redes de neblina (RN), Trampas Sherman (TS), Transectos (T)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

5.1.3.1. PMM-1 Plataforma A

Esta área cuenta con un bosque secundario colinado con una pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto, además de poseer cuerpo de agua.

Foto 12. Punto de monitoreo: PMM-1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.2. PMM-2 Zona de lodos y ripios

Esta área cuenta con un bosque secundario intervenido dominada con especies pioneras como heliófitas, además de contar con pocos árboles emergentes y árboles caídos formando claros de bosque y un pequeño cuerpo de agua.

Foto 13. Punto de monitoreo: PMM-2

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.3. PMM-3 Vía de acceso hacia Plataforma A

Esta área cuenta con un bosque secundario colinado en estado de sucesión, con árboles caídos, donde se observa áreas de cultivos, además de zonas pobladas.

Foto 14. Punto de monitoreo: PMM-3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.4. PMM-4 Plataforma B

Esta área cuenta con un bosque secundario colina con una pendiente leve, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto y presencia de pequeños riachuelos, además de ofrecer servicios ecosistémicos considerablemente importantes.

Foto 15. Punto de monitoreo: PMM-4

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.5. PMM-5 Vía de acceso hacia Plataforma B

Esta área cuenta con un bosque secundario intervenido con una pendiente moderada una composición y estructura en un estado sucesional y presencia de pequeños riachuelos.

Foto 16. Punto de monitoreo: PMM-5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.6. PMM-6 Plataforma C

Esta área cuenta con un bosque secundario intervenido con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros, con zona pantanosa.

Foto 17. Punto de monitoreo: PMM-6

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.7. PMM-7 Vía de acceso hacia Plataforma C

Esta área cuenta con un bosque secundario intervenido con pendiente moderada y pequeños riachuelos, en el área se evidencia intervención y desbroce de algunas especies para cultivo de café.

Foto 18. Punto de monitoreo: PMM-7

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.3.8. PMM-8 Vía de acceso hacia Plataforma C

Esta área cuenta con un bosque secundario estado sucesional con una pendiente moderada, en el área se evidencia intervención y desbroce de algunas especies para cultivo de balsa.

Foto 19. Punto de monitoreo: PMM-8

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.4. Levantamiento de información

5.1.4.1. Muestreo cuantitativo

5.1.4.1.1 Trampas Sherman y Tomahawk

La captura con trampas es la forma común de determinar poblaciones de pequeños mamíferos como los roedores y marsupiales. Se utilizaron 40 trampas Sherman dispuesta en 10 estaciones con cuatro trampas por estación, y 10 trampas Tomahawk colocadas individualmente en 10 estaciones. Las trampas Sherman y Tomahawk se alternaron cada 10 o 15 metros a lo largo de un transecto (sendero) de 200 m aproximadamente (Bravo-Salinas et al., 2021), con una banda de observación determinada de cuatro metros (dos metros a cada lado del transecto). A las trampas se les colocó

un cebo o atrayente compuesto de una mezcla de avena, atún y esencia de vainilla y fueron colocadas en sitios en los que, a criterio del investigador y del guía de campo, podría transitar este tipo de mamíferos (ya sea a ras del suelo, sobre troncos caídos o sobre ramas de hasta un metro de altura).

Todas las trampas permanecieron activas tres días adquiriendo un esfuerzo de muestreo de 3600 horas/trampas en total por cada sitio de muestreo cuantitativo (72 horas trampa/sitio de muestreo) y fueron revisadas todos los días en la mañana y en la tarde, siendo recebadas de ser necesario.

Foto 20. Instalación de Trampas de Captura Viva (Sherman y Tomahawk)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.4.1.2 Captura Mediante Redes de Neblina

Las comunidades de murciélagos tropicales son extremadamente diversos y exhiben variados comportamientos y preferencias de hábitat. Para estudios de corto periodo de tiempo, en donde se pretende estimar la diversidad, los murciélagos son capturados utilizando redes de neblina (Solari et al., 2002).

Se utilizaron 10 redes de neblina de 12 x 3 m ubicadas en lugares considerados adecuados para el cruce de murciélagos, ya sea por su topografía y vegetación. El muestreo se realizó durante tres noches por cada punto de muestreo cuantitativo, de 18h00 a 22h00 lo cual coincide con los periodos de mayor actividad de los murciélagos (Suarez & Mena 1994). El esfuerzo de muestreo aplicado con las redes de neblina fue de 120 horas/sitio de muestreo (tres noches/cuatro horas/10 redes). Las redes fueron revisadas en períodos de tiempo de 15 a 30 minutos, según la intensidad de captura. Cabe aclarar que los murciélagos fueron capturados, identificados, registrados fotográficamente, marcados con la ayuda de tinte (esmalte rojo) en el pulgar (Tirira, 1998; Álava, 2015) y luego se procedió a su liberación.

Para la identificación taxonómica de este grupo de mamíferos se utilizó, la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017) y la Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica (Díaz et al., 2021), estas dos guías están diseñadas para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales y rangos de distribución.

Foto 21. Colocación de Redes de Neblina

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.4.2. Muestreo Cualitativo

5.1.4.2.1 Transecto de Observación Directa e Indirecta

Se realizaron recorridos de observación de 1 km para los diferentes puntos de muestreo, con una banda de observación determinada de 20 metros (10 metros a cada lado del transecto), que permitieron registrar mesomamíferos y macromamíferos de manera directa (encuentros visuales) e indirecta (registro de rastros, tales como huellas, heces, alteraciones del medio físico, comederos, madrigueras, entre otros) (Arcos, 2010). Los recorridos se realizaban durante el día y en la tarde, por dos horas, entre las 07h00 y las 12h00 en la mañana o entre las 15h30 y las 17h30 en la tarde, utilizando los transectos establecidos para las trampas de captura y redes de neblina, así como los caminos existentes en el área, con la finalidad de abarcar un área significativa en cada punto y permitiendo registrar el mayor número de especies presentes en las áreas de estudio. Estos recorridos permitieron obtener registros directos e indirectos de especies de mamíferos, de las cuales resulta difícil obtener registros frecuentes debido a sus costumbres, ámbito hogareño, patrón de actividad, entre otras causas. Para el establecimiento de este método, se utilizarán las trochas o senderos establecidos o existentes dentro de las zonas de estudio.

Foto 22. Recorrido de observación y rastreo

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

5.1.4.2.2 Entrevistas

De manera complementaria a las técnicas descritas, se realizó entrevistas no estructurada "Conversaciones informales" (Arcos, 2010), las cuales fueron dirigidas a las personas locales considerando su experticia, los cuales participaron durante la fase de campo. Para esto se utilizó el libro de mamíferos de Tirira (2017), y fotografías a color de las diferentes especies que puedan encontrarse en la zona, facilitando así la identificación de mamíferos.

Foto 23. Entrevistas informales dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Al realizar el análisis estadístico, la recopilación de datos por medio de entrevistas no fue utilizada, debido a que no proporciona datos tangibles o confiables de presencia-ausencia de especímenes y no contribuye a la frecuencia como dato estadístico tal cual. Esta técnica tuvo como finalidad tener una visión más clara de que especies de mamíferos pueden existir en la zona, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los guías locales.

5.1.4.2.3 Fuentes de Información

La clasificación taxonómica y el nombre común de cada especie siguen lo referido en Tirira (2017) y Tirira el al., (2023.2). Para conocer las categorías de amenaza se utilizó el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021) y la información publicada en línea por la UICN y por CITES. Toda la información ecológica como estrato, dieta, sociabilidad, actividad, preferencia de hábitat y abundancia fue tomada de Tirira (2017) y BIOWEB-Mamíferos del Ecuador (Brito et al., 2023).

5.1.4.2.4 Metodología de Identificación de Especies

Los individuos capturados y observados directa e indirectamente se identificaron con la ayuda de guías de campo, como son: Guía de campo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017), esta guía está diseñada para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución, adicional, para validar su identificación se usó el portal digital BioWeb (Brito et al., 2023) para analizar los aspectos ecológicos, endemismo, taxonomía y nomenclatura.

Una vez revisada la información obtenida, se procedió al análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos referentes a los diferentes grupos registrados en el campo.

5.1.4.2.5 Fase de gabinete

En el análisis de la composición faunística se contabilizó y clasificó taxonómicamente las especies que conforman cada orden de mamíferos.

Se utilizaron los términos de Riqueza (S), Abundancia (N), Abundancia relativa o Pi (proporción de individuos de una especie en relación con la abundancia total de individuos de todas las especies), para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de encuentro en una determinada área. Todos aquellos son términos válidos para evaluar la diversidad de las comunidades y realizar comparaciones estadísticas en base a datos directos (Moreno, 2000) y (Magurran, 2004).

Para el análisis matemático y estadístico se empleó programas como Estímate (versión S9) y la versión 2015 de Past; para el manejo de la información se empleó una base de datos en Excel.

5.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

5.1.5.1. Riqueza

Es el número total de especies obtenido en un censo de una comunidad (Moreno, 2000).

$$S = \text{Especie a} + \text{Especie b} + (\ldots)$$

Además, se presenta información sobre la composición taxonómica de los Mastofauna registrada; también se analiza la información obtenida en relación con el número de especies existentes en el suroccidente y en el Ecuador, según datos de diversidad de Tirira et al., (2023.1).

5.1.5.2. Abundancia absoluta

Cantidad precisa, contada, de individuos de esa especie con respecto al total de la población censado en un área determinada (Moreno, 2000).

5.1.5.3. Rareza de especies

Para efectuar el cálculo de la abundancia, se tomó en cuenta el criterio utilizado por (Gaton, 1994) que aconseja dividir el ensamblaje (número de especies) en cuatro partes iguales ordenándolos de acuerdo con su abundancia, el cuartil con la abundancia más baja se lo consideraría como de especies raras, el cuartil con la abundancia más alta sería considerado como de especies comunes, y los dos cuartiles intermedios como especies intermedias. El inconveniente de este enfoque es que resta importancia a la proporción de especies de baja abundancia en un conjunto.

por tanto:

- Cuartil 1 (las especies con menor abundancia) → clasificadas como *raras*.

- Cuartil 2 y 3 → especies de abundancia *intermedia*.
- Cuartil 4 (las especies con mayor abundancia) → clasificadas como *comunes*.

Este procedimiento no depende exclusivamente del número absoluto de individuos, sino de la posición relativa de cada especie dentro de la distribución de abundancias. Es decir, una especie con un solo individuo puede ser clasificada como rara o intermedia dependiendo del punto de corte definido por los cuartiles en el conjunto total de especies.

5.1.5.4. Abundancia relativa

Se analizó la abundancia relativa, la misma que permite caracterizar la muestra a través de la curva de abundancia relativa-diversidad. El empleo de esta curva es considerado como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y semi naturales (Magurran, 1988). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$Pi = ni / N$$

Dónde:
ni = es el número de individuos de la especie i, dividido para el número total de individuos de la muestra (N).

5.1.5.5. Gráfico de rango/abundancia

También llamada curva de abundancia, curva de dominancia/diversidad, Curva de rango/abundancia, Curva de abundancia relativa o Curva de Whittaker. Las especies están graficadas en secuencia desde la más abundante hasta la menos abundante a lo largo de la horizontal (o eje x). Por lo general, sus abundancias se muestran en formato log10 (en el eje y), de modo que las especies cuyas abundancias abarcan varios órdenes de magnitud se pueden acomodar fácilmente en el mismo gráfico. Además, y con el fin de facilitar la comparación entre diferentes conjuntos de datos o ensamblajes, a menudo se utilizan abundancias proporcionales o porcentuales. Esto simplemente significa que la abundancia de todas las especies juntas se designa como 1.0 o 100% y que la abundancia relativa de cada especie se expresa como proporción o porcentaje del total (Marrugan, 2004).

5.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

5.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra; además mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Baev & Penev, 1995); asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número individuos (Marrugan, 1988).

$$H' = - \Sigma \, pi \, ln$$

Dónde:
pi = abundancia proporcional de la especie i, lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Los valores del Índice inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 se consideran como diversidad media y los valores superiores a 3 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988).

5.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

5.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson

El índice de Simpson calcula la probabilidad de que dos individuos escogidos aleatoriamente de una comunidad infinitamente grande pertenezcan a la misma especie. Se calcula por la fórmula:

$$D=\sum pi^2$$

Donde: pi es la proporción de individuos encontrados de la especie i. Mientras menor sea el valor D, menor será la dominancia y mayor la equitatividad, ya que se interpreta como que es más probable que la comunidad se encuentre formada por individuos de una o pocas especies (Magurran, 2004).

5.1.6.4. Índice de Margalef

Se calculó este índice que es una medida utilizada en ecología para estimar la riqueza de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Su fórmula es:

$$Dmg=(s-1)/\ln N$$

S = número de especies
N = número de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante.

Valores inferiores a 2,0 fueron considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 fueron considerados como indicativos de alta biodiversidad (Moreno & Halffter (2001).

5.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

5.1.7.1. Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies sirve para conocer la tendencia de crecimiento de la diversidad de las especies registradas en una zona de estudio, con lo cual se puede inferir el número de especies esperadas a partir de un muestreo (Moreno, 2000).

Esta curva presenta cómo se acumula el número de especies en función del número de muestras colectadas en una localidad; de tal manera que la riqueza aumentará hasta llegar a un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Escalante, 2003). Esta curva también permite estimar la eficiencia del muestreo realizado (Escalante, 2003).

Mediante una correcta interpretación de la curva de acumulación se puede (1) verificar la fiabilidad del estudio y su análisis, (2) determinar la proporción de la Mastofauna conocida hasta el momento, y (3) extrapolar el número de especies que han sido registradas para estimar el número total de especies presentes en cada localidad (Escalante, 2003).

5.1.7.2. Índices de Chao1

Basado en el número de especies en una muestra que están representados solo por un individuo (singletons) o solo por dos individuos (doubletons). Es un estimador de la riqueza de especies para el sitio de interés basado en la abundancia registrada en el muestreo (Moreno, 2000).

$$Chao\ 1=S+a^2/2b$$

Donde:
S = número de especies en la muestra,
a = es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons).
b = es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Collwell, 1997); (Colwell & Coddington, 1994) citado en (Moreno, 2000).

5.1.7.3. Estimador Chao 2

Es un estimador estadístico no paramétrico para riqueza de especies. No requiere de abundancia para sus resultados, es diseñado para métodos cualitativos, utiliza la siguiente ecuación (Magurran, 2004).

$$Schao2= Sobs+ Q1/2Q$$

SChao 2= Estimador de riqueza Chao 2
Sobs= Número de especies registradas en la muestra
Q1= Número de especies que ocurren solo en una muestra (especies única)
Q2= Número de especies que ocurren en solo dos muestras

5.1.7.4. Esfuerzo de Muestreo

A continuación, se muestra el esfuerzo de muestreo realizado por el componente de Mastofauna. Cabe destacar que, todos los días y metodologías fueron acompañadas por un asistente.

Tabla 50. Esfuerzo de Muestreo Estandarizado en el Bloque 64-Palanda

Punto de muestreo	Tipo de muestreo	Tipo de Metodología	Número de personas/ trampas/ redes	Número de horas/día	Esfuerzo de muestreo (hora / persona)	# Días	Total, de horas muestreadas	Unidad de muestreo
PMM-1-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	1
PMM-1-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-1-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-2-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	2
PMM-2-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-2-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-3-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	3
PMM-3-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-3-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-4-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	4
PMM-4-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-4-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-5-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	5

Punto de muestreo	Tipo de muestreo	Tipo de Metodología	Número de personas/ trampas/ redes	Número de horas/día	Esfuerzo de muestreo (hora / persona)	# Días	Total, de horas muestreadas	Unidad de muestreo
PMM-5-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-5-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-6-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	6
PMM-6-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-6-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-7-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	7
PMM-7-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-7-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	
PMM-8-RN	Cuantitativo	Redes de Neblina	10	4	40	3	120	8
PMM-8-TS	Cuantitativo	Trampas Sherman y Tomahawk	50	24	1200	3	3600	
POM-8-T	Cualitativo	Transecto	2	2	4	3	12	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

5.1.8.1. Índices de similitud

Los índices de similitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988). Estos índices pueden obtenerse en base a datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Moreno, 2000).

Se analizó la composición de la Mastofauna entre los puntos de muestreo mediante el coeficiente de similitud de Jaccard, con datos de presencia-ausencia.

5.1.8.2. Coeficiente de similitud de Jaccard (Ij)

Es uno de los principales índices para medir la diversidad beta. El rango de este índice va desde cero (0), cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1), cuando los dos sitios comparados comparten las mismas especies (Moreno, 2000). Este índice relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y mide las diferencias en la presencia o ausencia de especies (Villarreal et al, 2006).
La fórmula de aplicación es la siguiente:

$$Ij=CA+B-C$$

Dónde:
A: equivale al número de especies en el sitio A
B: es el número de especies en el sitio B
C: es el número de especies presentes en ambos sitios A y B (especies compartidas).

5.1.8.3. Distancia de Bray-Curtis

La diversidad beta también se calculó con el índice de Bray y Curtis, donde la similitud entre dos comunidades se mide a partir de la abundancia de las especies y cuyo cálculo se obtiene a partir de la siguiente fórmula (Magurran, 2004):

$$CN = 2jN / (Na+Nb)$$

Donde Na y Nb indican el número de individuos en cada sitio de muestreo A y B, respectivamente. 2jN se refiere a la suma de las abundancias de las especies con menor número de individuos en todos los sitios. De acuerdo con Magurran (2004), el intervalo de valores de ambos índices varía de 0 (no hay especies compartidas) a 1 (ambos sitios tienen la misma composición de especies).

5.1.8.4. Conglomerados (clúster)

Para visualizar el grado de similitud de la diversidad entre los sitios de muestreo, los resultados de cada uno de los índices de similitud (basados en la composición de especies) fueron representados en sendos diagramas de conglomerados (clúster).

5.1.9. Aspectos ecológicos

Se presenta información sobre la ecología de las especies como: gremio o nicho trófico, hábito o patrón de actividad, locomoción y uso de hábitat, relaciones inter o intraespecíficas (sociabilidad). Los conceptos y criterios sobre aspectos ecológicos para cada especie fueron tomados de (Tirira, 2017).

5.1.9.1. Gremio trófico

Un gremio trófico está conformado por especies que hacen uso del mismo recurso de una manera similar (Simberloff y Dayan 1991), como el aspecto alimenticio, para los mamíferos se encontraron los siguientes criterios: frugívoros (Fr), insectívoros (In), carnívoros (Cr), nectarívoros (Ne), omnívoros (Om) o herbívoros (Her) (Tirira, 2017).

5.1.9.2. Patrón de actividad o hábito

Tirira (2017), manifiesta que los patrones de actividad de los mamíferos son variados; se puede decir que la actividad de los mamíferos cubre las 24 horas del día y se las clasifica en diurnas, nocturnas, vespertinas o catemeral.

5.1.9.3. Distribución Vertical

Tirira (2017), menciona que el uso de hábitat presentan amplias diferencias dentro de los mamíferos, pues existen conductas típicamente terrestres, aéreas, arborícolas, y subterráneas o especies con varias de ellas combinadas, pues algunos mamíferos son terrestres y arborícolas o semiacuáticos; así también manifiesta que dentro de cada preferencia de hábitat se observan otras especializaciones en la cual ejemplifica el caso de las especies arborícolas, ya que algunas prefieren el dosel forestal, mientras que otras son frecuentes de los sotobosques.

5.1.9.4. Estados de conservación de las Especies

El Estado de Conservación de las especies de mamíferos del presente estudio se caracterizó de acuerdo con lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira D., 2021) y a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2024); además, se analizó los criterios descritos en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023).

5.1.9.5. Sociabilidad

Hace referencia al tipo de comportamiento que presentan los mamíferos registrados, pudiendo ser gregarias o solitarias.

5.1.9.6. Especies Endémicas

Las especies endémicas se determinaron según los mapas de distribución de especies de la UICN, para establecer el rango de distribución de las especies se empleó la guía de campo de mamíferos del Ecuador Tirira, (2017).

5.1.9.7. Especies sensibles

Las especies sensibles en mamíferos se determinan por su naturaleza escaza, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación tanto nacional como extranjeras, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Con la finalidad de incluir a una especie como sensible, se utilizó información de respaldo y criterios presentados en Tirira, (2021) y Emmons & Feer (1999), de la siguiente manera:

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas, a su vez pueden ser especie endémica, se encuentran en el apéndice I de CITES, se encuentren en la categoría de UICN o dentro del libro rojo de mamíferos (se toma en cuenta desde vulnerable), estén en la categoría de alto tráfico de especies, sean raras por tener poblaciones escasas y tenga un uso frecuente por parte de la población.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, la especie debe figurar en el II de CITES, se encuentren en la categoría de UICN o dentro del libro rojo de mamíferos (casi amenazado o datos insuficientes), estén en la categoría de media tráfico de especies, poblaciones poco comunes en el área de estudio (usar rareza de especies o abundancia relativa según algunos autores), distribución local, especies de poca movilidad y tenga un uso relativamente común por parte de la población.

Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que, si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente, y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Cada especie registrada en el área de estudio estuvo enmarcada en cada categoría previamente mencionada de acuerdo con la descripción de la especie que hace Tirira (2021) y Emmons y Feer (1999) en cuanto a hábito y distribución principalmente.

5.1.9.8. Uso del Recurso

Mediante entrevistas con los lugareños se estableció si alguna de las especies registradas en este estudio eran cazadas, ya sea con fines de alimentación o comercio.

5.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

5.2.1. Estado actual del área de influencia

Dentro de esta área se puedo observar la magnitud e intensidad de los distintos impactos (positivos y negativos) en los diferentes puntos de muestreos; los puntos que presentaron mayor cobertura vegetal y buen estado conservación son las áreas más alejadas de la vía de accesos como son las Plataformas, al estar situada en zona de difícil de acceso no han sido afectada por la intervención humana; los puntos PMM-1 Plataforma A, PMM-4 Plataforma B, PMM-6 Plataforma C, cuentan con un bosque maduro albergando una gran cantidad de fauna, en cuanto puntos cercanos a las vías de acceso, poblaciones o zonas de cultivos, donde su cobertura vegetal ha sufrido modificaciones, por ende, también ha afectado directamente las poblaciones de mamíferos; razón por la cual se desplazan de manera permanente los mamíferos medianos y grandes; por la pérdida de alimento y competencia.

Además, se pudo observar que las áreas intervenidas cuentan con la presencia de animales domestico (vaca, gatos, perros, etc.) generando un peligro a la fauna silvestre, debido que los canidos suelen atacar a los pequeños mamíferos, ocasionando lesiones y contagio de enfermedades como la rabia y sarnas. La presencia de otros animales ajenos al ecosistema nativo causa depredación de especies vulnerables y competencia de recursos, causando disminución de alimentos.

5.2.2. Análisis general

Para el presente análisis se evaluó la riqueza, la abundancia absoluta, abundancia relativa y diversidad de especies de mamíferos. Los resultados presentados a continuación corresponden a los datos obtenidos mediante el uso de trampas de captura viva tipo Sherman y Tomahawk y redes de neblina; adicional se empleó el uso de transectos en los cuales se realizó observaciones directas, búsqueda de rastros e indicios, mediante los cuales se pudo determinar la presencia o ausencia de mastofauna en cada punto de muestreo y por último se realizó entrevistas informales a los asistentes (personas de la comunidad).

5.2.2.1. Riqueza General

Para el registro de especies de mamíferos, se aplicaron métodos cuantitativos y cualitativos en el actual monitoreo. Se registraron 42 especies que representan el 8,95 % de las 469 registradas al presente en el Ecuador (Tirira et al., 2023.2). También representa el 19,17 % de la mastofauna presente en el piso zoogeográfico Tropical oriental de las 219 especies enlistadas (Tirira et al., 2023.2). En la siguiente tabla se detallan los órdenes y número de especies registradas.

Tabla 51. Número de especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Cualitativo
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Cualitativo
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Cualitativo
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Cualitativo
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Cualitativo
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Cuantitativo
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Cuantitativo
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Cuantitativo
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Cuantitativo
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Cuantitativo
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Cuantitativo

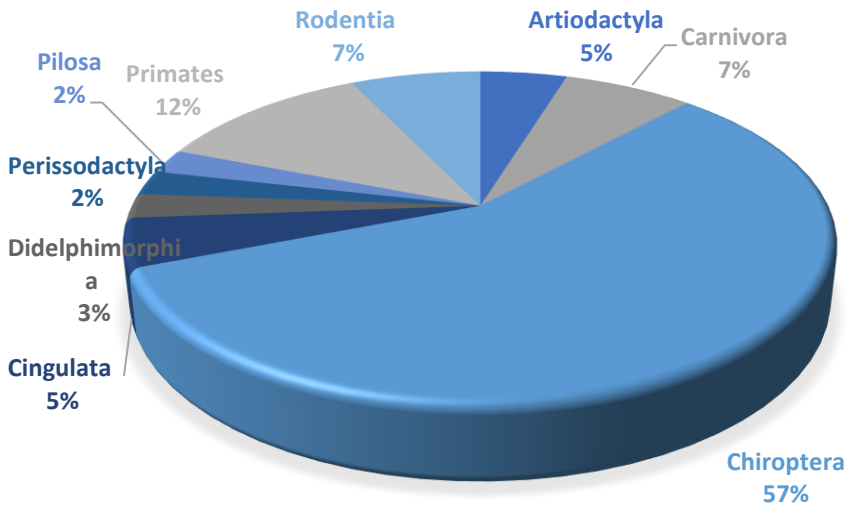
#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Cuantitativo
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Cuantitativo
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Cuantitativo
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Cuantitativo
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Cuantitativo
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Cuantitativo
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Cuantitativo
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Cuantitativo
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Cuantitativo
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Cuantitativo
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Cuantitativo
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Cuantitativo
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Cuantitativo
25	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Cuantitativo
26	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Cuantitativo
27	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Cuantitativo
28	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	Cuantitativo
29	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Cuantitativo
30	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Cualitativo
31	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Cualitativo
32	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Cualitativo
33	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Cualitativo
34	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Cualitativo
35	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Cualitativo
36	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Cualitativo
37	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Cualitativo
38	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Cualitativo
39	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Titi rojizo	Cualitativo
40	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Cualitativo
41	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Cualitativo

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
42	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Cualitativo

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

En termino general, se registraron 42 especies (24 especies mediante métodos cuantitativos y 18 especies mediante métodos cualitativos) pertenecientes 34 géneros, 17 familias y nueve órdenes. De los cuales, el orden Chiroptera es el mejor representado con 24 especies (57,14 %); seguido por el orden Primate que registró cinco especies que representa el 11,90 % de la muestra, los órdenes Carnivora y Rodentia registraron el 7, 14 % con tres especies; el resto de ordenes contaron con dos o un solo registros.

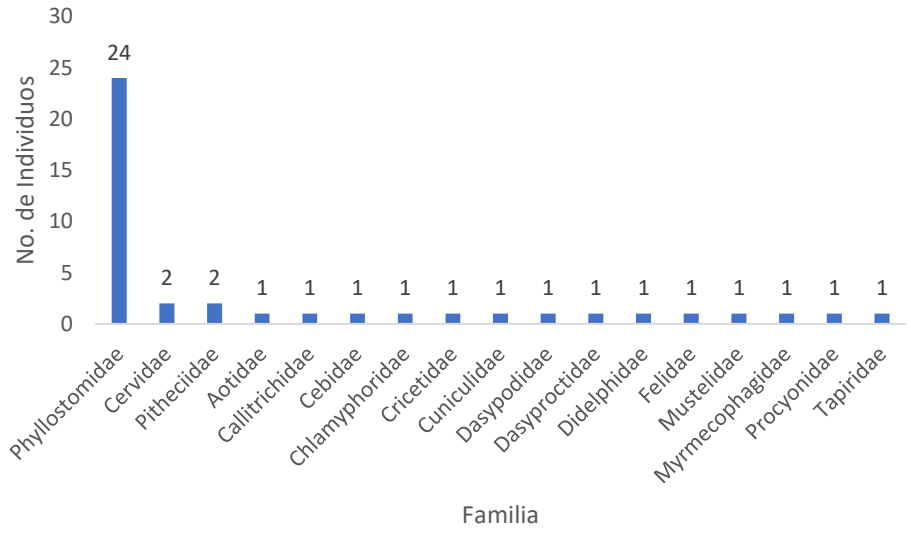
Figura 34. Porcentaje de cada Orden Registrado en los Puntos de Muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

La familia con mayor número de especies registrada fue: Phyllostomidae, con 24 especies, seguido de Felidae y Pitheciidae con dos registros. El resto de las familias tan solo contaron con un representante, en la siguiente figura se muestra el número de especies por familia.

Figura 35. Riqueza General de Mastofauna a nivel de Familia en el Bloque 64-Palanda



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.3. Análisis cualitativo

5.2.3.1. Riqueza

Los resultados presentados a continuación corresponden a los datos obtenidos en los ochos puntos definidos como cualitativos anexos a los puntos cuantitativos y se obtuvieron mediante transectos de observación donde se obtuvieron registros de mamíferos por medio de la observación directa e indirecta y entrevistas informales. En la siguiente tabla se indica el listado general de mamíferos presentes en los puntos de observación (cualitativos).

Tabla 52. Especies de Mamíferos Registrados por Métodos Cualitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de Registro	Punto de registro
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	OI-H, E	PMM-1, 2, 6
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	E	PMM-1
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	OD	PMM-2
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	OD	PMM-1
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	OD	PMM-2, 3, 4, 5, 6
6	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	E	PMM-5
7	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	OI-H, M, OD, E	PMM-2, 3, 4, 5, 7
8	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	OD	PMM-6
9	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	OI-H, E	PMM-1, 6
10	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	E	PMM-7
11	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	OD, E	PMM-2, 7
12	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	OD	PMM-5, 8
13	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	OD	PMM-2, 3, 6
14	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	OD, E	PMM-1, 2, 5, 7
15	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Tití rojizo	OD	PMM-3, 6
16	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	OD	PMM-7
17	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	OI-H, E	PMM-1, 2, 3, 7, 8
18	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	OI-H, E	PMM-1, 2, 3, 4, 5

Simbología: Observación indirecta (OI), Madriguera (M), Observación directa (OD), Madriguera (M), Entrevista (E), Huella (H)

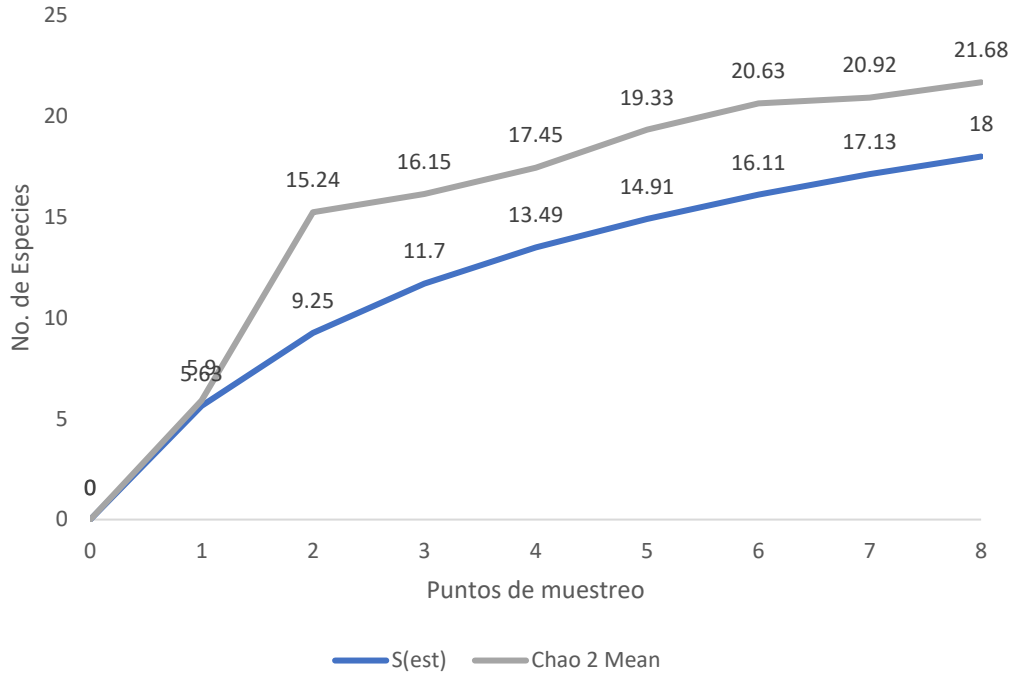
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.3.2. Curva de Acumulación de Especies e Índice Chao 2

De acuerdo con el estimador de Chao 2, para los resultados obtenidos en los puntos cualitativos, se sugiere un total de 22 (21,68 especies) especies para el área de muestreo, sin embargo, durante el monitoreo se logró registrar 18 especies de mamíferos, de esta manera, si comparamos el estimador con el dato real de la muestra obtenida, se observa que se reportó apenas el 83,02 % de la mastofauna sugerida para esta área.

En el siguiente gráfico se puede observar como la curva del índice de Chao 2 no llega a estabilizarse, sin embargo, la curva muestra que ha empezado el inicio de la fase de aplanamiento, donde el número de especies puede aumentar si el esfuerzo de muestreo en cada punto aumenta, considerando que existen especies arbóreas en el área sin identificar y aumentaría el listado de las especies.

Figura 36. Curva de Acumulación de Especies de Puntos Cualitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

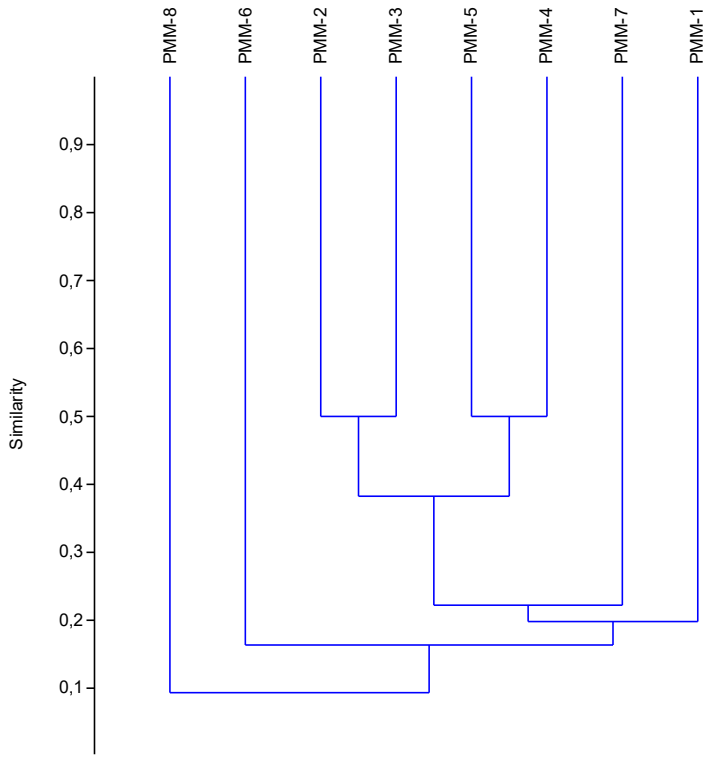


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.3.3. Análisis de Similitud

La similitud entre los puntos de muestreo cualitativos fue determinada comparando la riqueza de cada punto de muestreo con sus diferentes hábitats (Bosque secundario, Bosque secundario intervenido, Bosque secundario, Bosque secundario intervenido), para lo cual se utilizó el índice de Jaccard. Los resultados demuestran que existen dos grupos de gran similitud dentro del área de estudio. El primer grupo está formado por los puntos PMM-2 y PMM-3 y el segundo grupo corresponde a los puntos PMM-5 y PMM-4 ambos grupos cuentas con una similitud del 50%, debido que ambos comparten características ecológicas similares y cuyos ensambles de mamíferos se relacionan a los ambientes poco intervenidos. El resto de los puntos tiene similitud menor a 25 %. Como se puede observar en el dendrograma, estos cuatro puntos de análisis se encuentran agrupados diferenciándolos de otros grupos, lo cual podría sugerir que a nivel ecológico poseen las mismas características y representar un mismo tipo de hábitat. Por otro lado, el PMM-8, sugiere ser un hábitat diferente a todos los otros puntos analizados.

Figura 37. Clúster del Índice de Similitud de Jaccard de Puntos de Muestreo Cualitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4. Análisis cuantitativo

5.2.4.1. Resultados de composición

5.2.4.1.1 Riqueza

Se registraron 24 especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro de los diferentes puntos de muestreo cuantitativo dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Tabla 53. Riqueza de Mastofauna Registrados por Métodos Cuantitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.1.2 Abundancia Absoluta y rareza

Mediante la aplicación de metodología cuantitativa, se registró a 24 especies con un total de 273 individuos identificados, todas perteneciente al orden Chiroptera, siendo Carollia brevicauda (murciélago sedoso de cola corta) la especie más representativa con un total de 123 individuos capturados. Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) registró 45 individuos y fue la segunda especie más representativa, otras especies presentaron una abundancia alta como Rhinophylla pumilio con 24 individuos, seguido Rhinophylla fischerae con 16 individuos y Gardnerycteris crenulatum con 11 capturas, el resto de las especies presentaron valores iguales y menores a 10 individuos, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 54. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	123	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	45	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	24	Común
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	16	Común
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	11	Común
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	10	Común
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	9	Intermedio
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	8	Intermedio
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	6	Intermedio
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	2	Intermedio
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	2	Intermedio
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	2	Intermedio
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	2	Intermedio
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	2	Intermedio
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	2	Intermedio
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	1	Intermedio

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	1	Intermedio
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	1	Intermedio
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	1	Rara
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	1	Rara
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	1	Rara
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1	Rara
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	1	Rara
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De acuerdo con la abundancia absoluta y la riqueza se categoriza en tres grupos: Común, Intermedio y Raro (Gaton, 1994), mediante el registro de individuos por métodos cuantitativos, seis especies son consideradas Común (25 %), 12 especies son intermedias (50 %) y seis especies son Raras (25 %).

5.2.4.1.3 Abundancia relativa

En base a la abundancia absoluta de cada especie, se puede evidenciar el tamaño de cada una de ellas basados en la abundancia total de los registros obtenidos en los puntos cuantitativos; de esta manera, se puede observar que *Carollia brevicauda* es la especie más dominantes con pi=0,45, seguido de Carollia perspicillata con pi=0,16. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,09. A continuación, en la tabla, se observa la abundancia relativa de todas las especies.

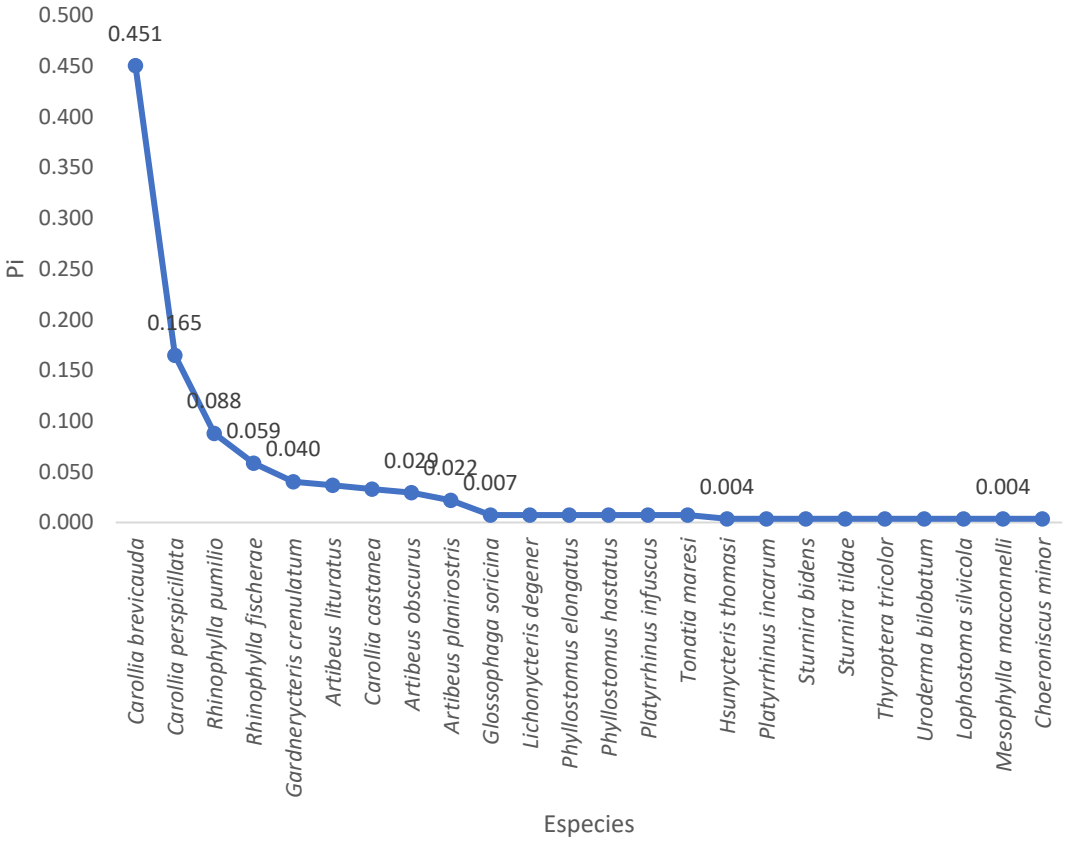
Tabla 55. Abundancia Relativa de Individuos registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	123	0,451
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	45	0,165
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	24	0,088
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	16	0,059
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	11	0,040
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	10	0,037
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	9	0,033
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	8	0,029

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	6	0,022
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	2	0,007
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	2	0,007
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	2	0,007
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	2	0,007
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	2	0,007
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	2	0,007
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	1	0,004
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	1	0,004
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	1	0,004
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	1	0,004
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	1	0,004
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	1	0,004
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1	0,004
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	1	0,004
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	1	0,004

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 38. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en el Bloque 64-Palanda



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.2. Estimadores de Diversidad Alpha

5.2.4.2.1 Índice de diversidad de Shannon y Dominancia de Simpson

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el área de estudio arrojó un valor de 1,988, demostrando una diversidad media, que se ve representada por los 273 individuos repartidos en 24 especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,2472, lo que muestra que existe dominancia relativa de una especie Carollia brevicauda, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 45 % de dominancia de dicha especie.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 4,1, indicando presenta una diversidad media.

Tabla 56. Resultado del Índice de Diversidad para el Análisis Global en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
24	273	1,988	0,2472	4,1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.2.2 Comparación de índices general

Desglosando los valores de diversidad para todos los puntos de muestreo, según el análisis de diversidad de Shannon-Wiener, el sitio con mayor diversidad de mamíferos para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur fue PMM-1, con 1,882; seguido muy de cerca de PMM-6, con 1,757; mientras que el sitio con menor diversidad fue PMM-7, con 0,9404. Sin embargo, el índice de diversidad en el área de estudio obtuvo un valor promedio de 1,988, interpretándose como una zona con una diversidad media en especies. El punto PMM-1 presenta el mayor valor de diversidad de Shannon así mismo, presenta el menor valor de dominancia de Simpson, en consecuencia, el PMM-7 presenta

el menor valor de diversidad (0,9404) y el mayor valor de dominancia de Simpson con 0,52, demostrando total concordancia con los estimadores utilizados en el presente análisis.

Tabla 57. Valores estadísticos cuantitativos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

ESTACIÓN DE MONITOREO	N° ESPECIES	N° INDIVIDUOS	Shannon-Wiener (H´)	SIMPSON (D)	INTERPRETACIÓN	WHITTAKKER
PMM-1	9	24	1,882	0,1875	Diversidad media	0,29
PMM-6	13	62	1,757	0,3215	Diversidad media	0,55
PMM-2	11	51	1,629	0,318	Diversidad media	0,53
PMM-8	7	20	1,597	0,255	Diversidad media	0,4
PMM-4	6	24	1,466	0,2778	Diversidad baja	0,38
PMM-5	7	37	1,421	0,2958	Diversidad baja	0,38
PMM-3	9	45	1,389	0,4114	Diversidad baja	0,63
PMM-7	4	10	0,9404	0,52	Diversidad baja	0,7

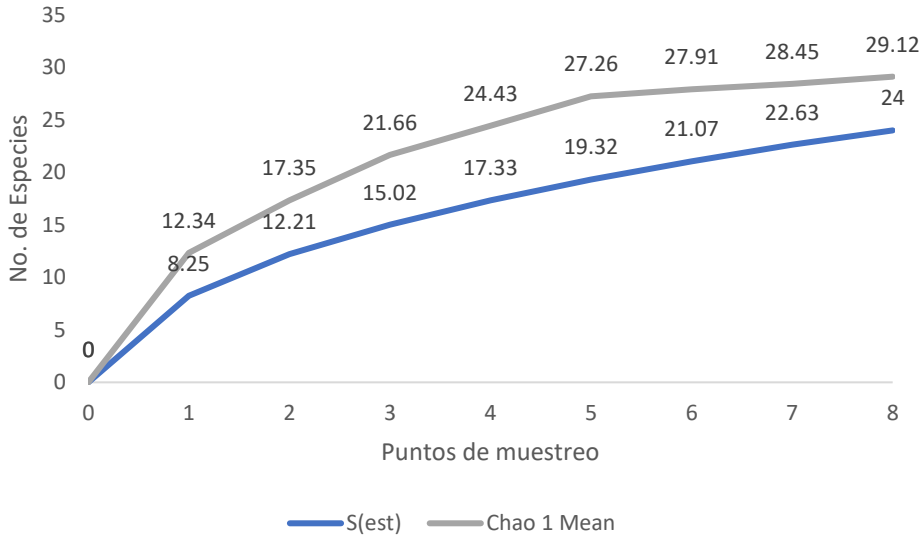
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

5.2.4.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1

Esta curva se evalúa en base a las proyecciones de riqueza en los puntos cuantitativos, por lo cual en la gráfica podemos ver una tendencia de ascenso sin alcanzar la asíntota, demostrando que aún puede haber un incremento en el número de especies a medida que el esfuerzo de muestreo se aumente, aunque el crecimiento ya se muestra menos pronunciado. El índice de Chao 1, al ser un estimador del número de especies en una comunidad, estima una riqueza total de 29 especies, sin embargo, en el análisis actual se reportaron 24 especies, por lo cual se ha obtenido el 82,41 % de la riqueza estimada para el presente estudio.

Figura 39. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008).

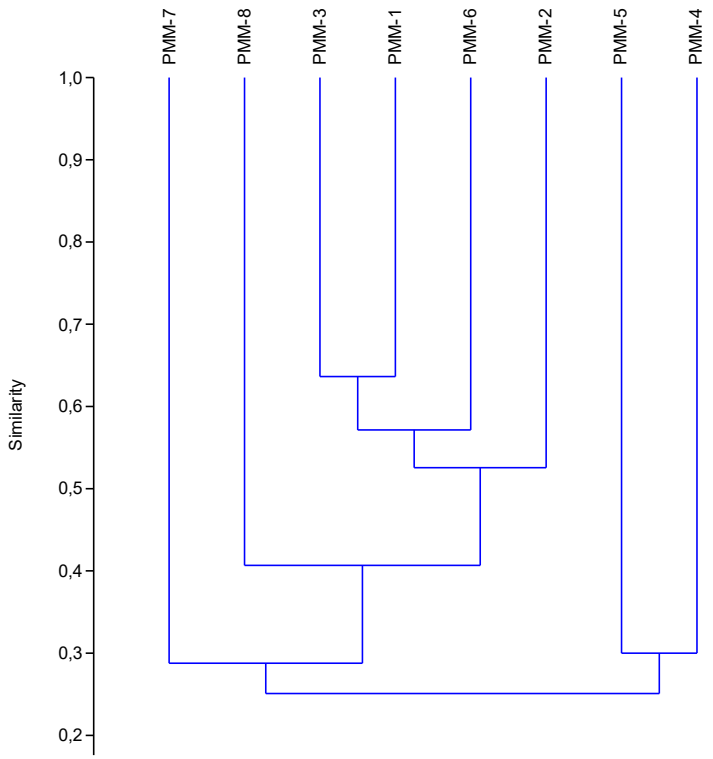
5.2.4.4. Estimadores de Diversidad Beta

5.2.4.4.1 Índice de Similitud de Jaccard

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre ochos localidades evaluadas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se empleó el coeficiente de Jaccard y se realizó un dendrograma de similitud. Los resultados demuestran que existen dos grupos de similitud dentro del área de estudio. El primer grupo está formado por los puntos PMM-7, PMM-8, PMM-3, PMM-1, PMM-6 y PMM-2,

con una similaridad entre el 29 %. El segundo grupo muestra una mayor similaridad entre dos puntos PMM-5 y PMM-4, con un 31 % de similitud. Por lo tanto, estos dos grupos podrían, potencialmente, compartir condiciones ecológicas entre los puntos que los conforman. El grupo izquierdo del dendrograma se encuentra formado por 6 de los 8 puntos de monitoreo, que conformar un macro hábitat y dentro de este existen ciertos grados de similitud dados por formaciones de microhábitats. Por otro lado, el grupo derecho del dendrograma formado por dos puntos comparten, potencialmente, el mismo tipo de hábitat.

Figura 40. Similitud de Jaccard en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.4.2 Índice de Bray-Curtis

El índice de Bray-Curtis permite el análisis de la diversidad beta por medio de la comparación de la riqueza, para datos de presencia-ausencia, los ochos sitios de muestreo presentan una alta heterogeneidad en sus ambientes con cuatro tipos de hábitat (Bosque secundario, Bosque secundario intervenido) llegando alcanzar una similitud del 25 %. Las localidades con mayor índice de similitud corresponden a los puntos de muestreo: PMM-1 y PMM-3 presentaron una homogeneidad de especies del 63,63 %, el punto PMM-1 y PMM-6 presenta el 57,14 % de similitud ya que comparten características similares a nivel de hábitat ya estas localidades se encuentran en bosques maduros y posee una importancia ecológica considerable, por otra parte, PMM-2 registro una similitud 53, 84 %. La localidad con menor índice de similitud corresponde a los puntos de muestreo: PMM-5 y PMM-4 con apenas el 30 % de similitud ya se encuentran en hábitats diferentes (Bosque maduro y bosque intervenido) y compartes tres especies en común.

Tabla 58. Matriz de Similitud según el Índice de Bray-Curtis en los diferentes puntos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	PMM-1	PMM-2	PMM-3	PMM-4	PMM-5	PMM-6	PMM-7	PMM-8
PMM-1	1	0,53846154	0,63636364	0,36363636	0,23076923	0,57142857	0,3	0,45454545
PMM-2		1	0,53846154	0,30769231	0,2	0,5	0,25	0,38461538
PMM-3			1	0,25	0,23076923	0,57142857	0,3	0,45454545

Localidad	PMM-1	PMM-2	PMM-3	PMM-4	PMM-5	PMM-6	PMM-7	PMM-8
PMM-4				1	0,3	0,26666667	0,11111111	0,3
PMM-5					1	0,25	0,1	0,4
PMM-6						1	0,21428571	0,33333333
PMM-7							1	0,375
PMM-8								1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5. Análisis por punto cuantitativo

5.2.4.5.1 PMM-1/Plataforma A

Riqueza

Se registraron nueve especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 59. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-1, Plataforma A

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-1, se registró un total de 24 individuos pertenecientes a nueve especies. La especie Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) fue la más representativa con siete capturas, seguido de Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) y Rhinophylla pumilio (Murciélago frutero pequeño enano) con cinco registros. El resto de las especies tienen dos o un registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 60. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-1, Plataforma A

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	7	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	5	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	5	Intermedio
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	2	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	1	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	Intermedio

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	1	Intermedio
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	1	Rara
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De los nueves especies (n=24 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el Punto PMM-1; dos especies se registraron con Común (22,22%), cinco especies son intermedio (55,56 %) y dos especies son Rara (22,22 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

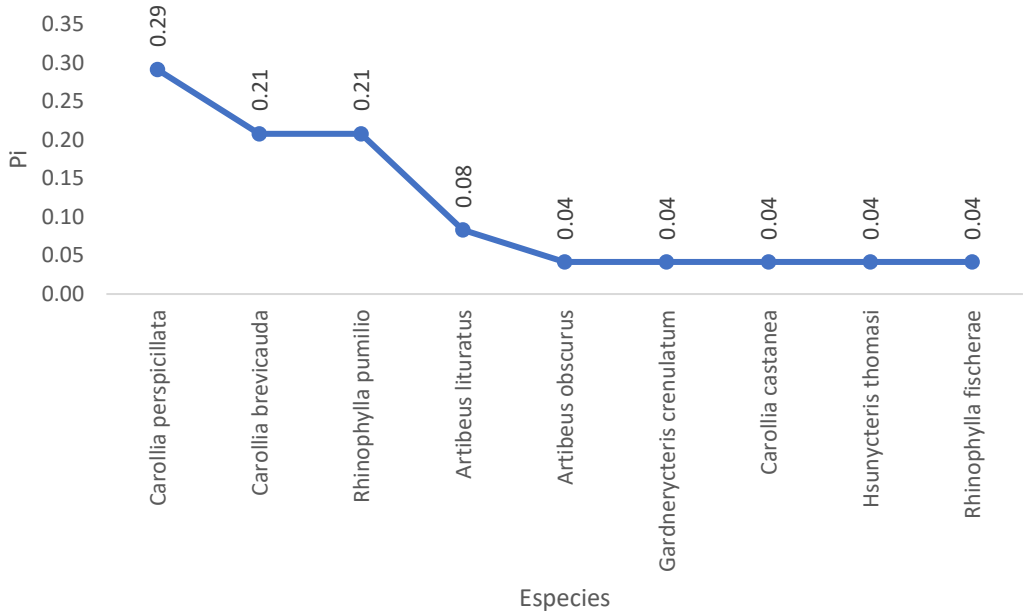
En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que las especies más dominantes fueron Carollia perspicillata con pi=0,29, seguido de Carollia brevicauda y Rhinophylla pumilio con pi=0,21. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,08. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-1

Tabla 61. Curva de Dominancia de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-1

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	7	0,29
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	5	0,21
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	5	0,21
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	2	0,08
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	1	0,04
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	0,04
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	1	0,04
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	1	0,04
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	1	0,04

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 41. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-1, Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-1 arrojó un valor de 1,882, demostrando una diversidad media, que se ve representada por los 24 individuos repartidos en nueve especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 18,75%, lo cual indica que existe una ligera tendencia a la dominancia por parte de las especies, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 29 % de dominancia por una sola especie Carollia perspicillata.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 2,517, indicando una diversidad media.

Tabla 62. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-1, Palanda A

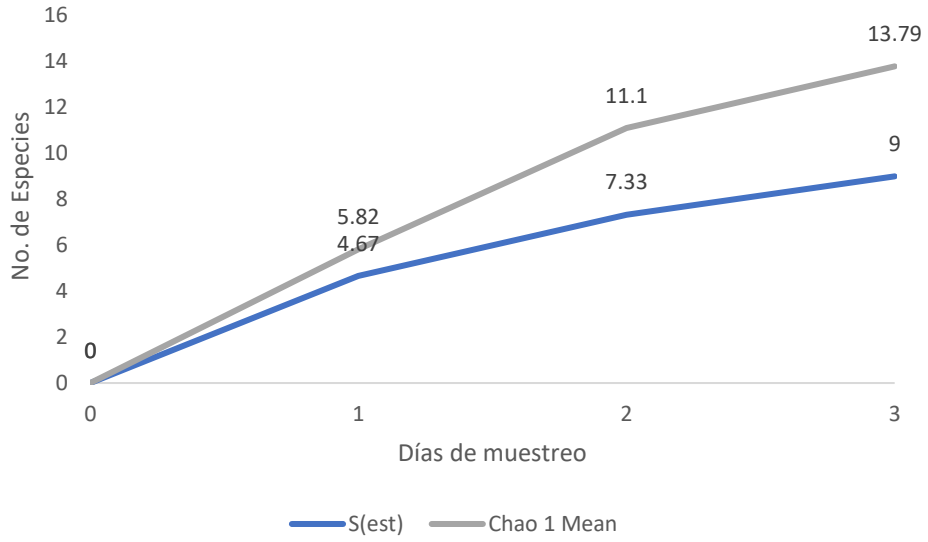
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
9	24	1,882	0,1875	2,517

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1

La diversidad obtenida en el punto PMM-1, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de nueve especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 14 (13,79) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 65,26 % dicho resultado se puede observar en la siguiente gráfica.

Figura 42. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-1



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.2 PMM-2, Zona de lodos y ripios

Riqueza

Se registraron 11 especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 63. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-2, zonas de lodos y ripios

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-2, se registró un total de 51 individuos pertenecientes a 11 especies. La especie Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) fue la más representativa con 27 capturas. Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) y Rhinophylla fischerae (Murciélago frutero pequeño de Fischer) registraron seis capturas y Gardnerycteris crenulatum (Murciélago rayado de nariz peluda) con cuatro individuos. El resto de las especies tienen dos o un registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 64. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-2, zona de lodos y ripios

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	27	Común

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	6	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	6	Común
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	4	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	2	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	1	Intermedio
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	1	Intermedio
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	1	Intermedio
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	Rara
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	1	Rara
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De las 11 especies (n= 51 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el punto PMM-2; tres especies se registró como Común (27,27 %), cinco especies son Intermedio (45,45 %) y tres especies se registró como Rara (27,27 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que Carollia brevicauda es la dominante en este sitio de estudio con pi=0,53. Carollia perspicillata y Rhinophylla fischerae con pi=0,12. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,12. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-2.

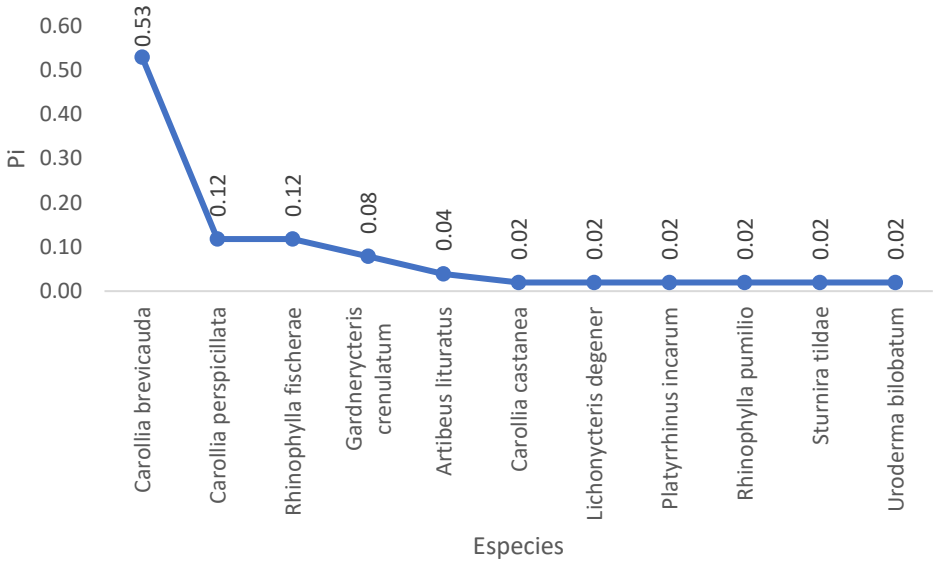
Tabla 65. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-2, zona de lodos y ripios

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	27	0,53
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	6	0,12
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	6	0,12
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	4	0,08
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	2	0,04

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	1	0,02
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	1	0,02
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	1	0,02
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	0,02
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	1	0,02
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	1	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 43. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-2



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-2 arrojó un valor de 1,629, demostrando una diversidad media, que se ve representada por los 51 individuos repartidos en 11 especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,318, lo que muestra que existe dominancia de una especie *Carollia brevicauda*, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 53 % de dominancia de dicha especie.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 2,543, indicando una diversidad media.

Tabla 66. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-2, zona de lodos y ripios

No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
11	51	1,629	0,318	2,543

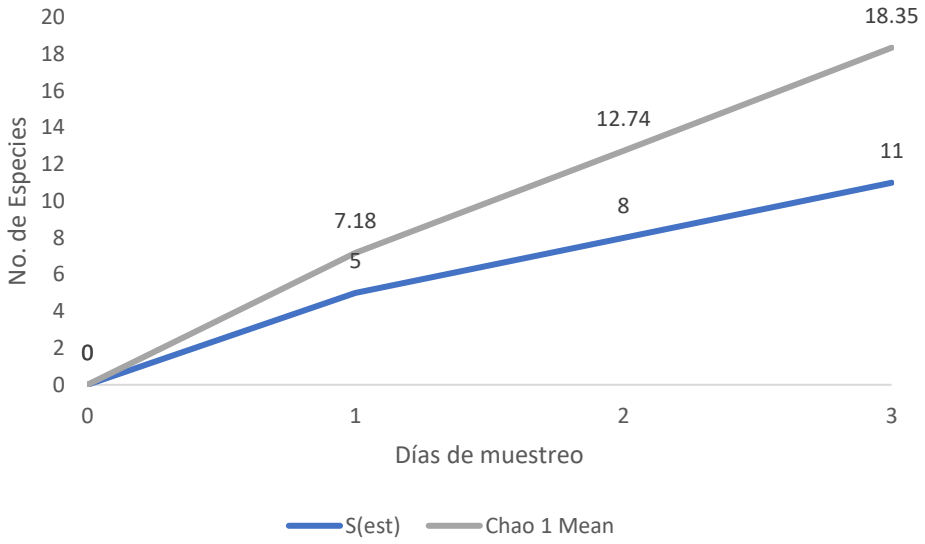
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1

La diversidad obtenida en el punto PMM-2, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de 11 especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 18 (18,35) especies posibles para el área

de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 59,94 % dicho resultado se puede observar en la siguiente gráfica.

Figura 44. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-2



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.3 PMM-3, vía de acceso Plataforma A

Riqueza

Se registraron nueve especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 67. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-3, vía de acceso Plataforma A

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-3, se registró un total de 45 individuos pertenecientes a nueve especies. La especie Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) fue la más representativa con 28 capturas. Artibeus obscurus (Murciélago frutero oscuro) registro cinco capturas, seguido de Artibeus lituratus (Murciélago frutero grande) con tres individuos. El resto de las especies tienen dos o un solo registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 68. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-3, vía de acceso hacia Plataforma A

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	28	Común

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	5	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	3	Intermedio
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	2	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	2	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	2	Intermedio
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	Intermedio
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	Rara
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De las nueve especies (n=45 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el punto PMM-3; dos especies se registraron con Común (22,22%), cinco especies son intermedio (55,56 %) y dos especies son Rara (22,22 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

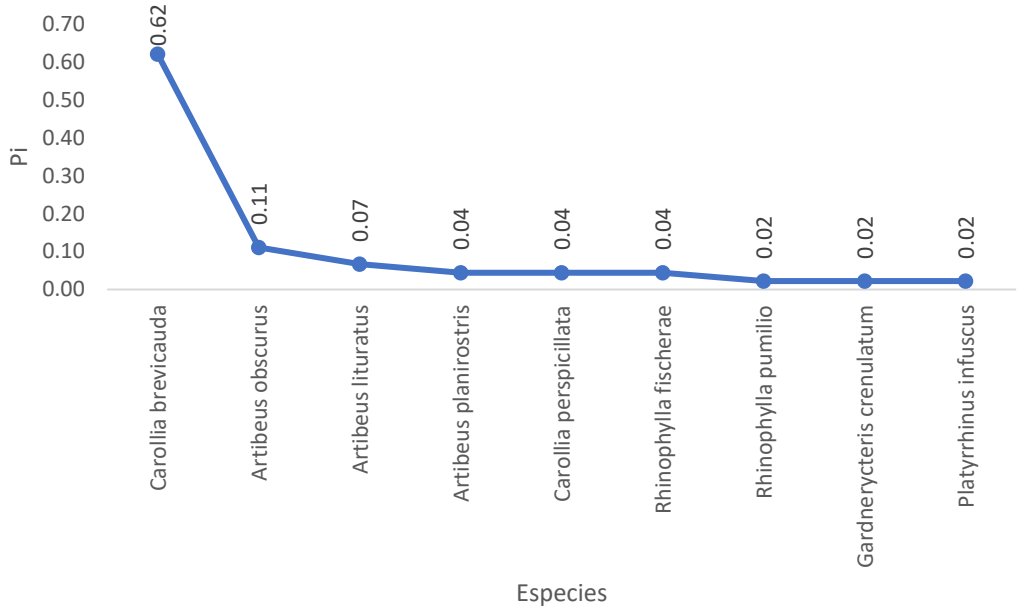
En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que Carollia brevicauda es la dominante en este sitio de estudio con pi=0,62. Artibeus obscurus con pi=0,11, seguido de Artibeus lituratus con Pi=0,07. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,04. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-3

Tabla 69. Curva de Dominancia de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-3

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	28	0,62
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	5	0,11
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	3	0,07
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	2	0,04
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	2	0,04
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	2	0,04
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	0,02
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	0,02
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	1	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 45. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-3, vía de acceso Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-3 arrojó un valor de 1,389, demostrando una diversidad baja, que se ve representada por los 45 individuos repartidos en nueve especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,4114, lo que muestra que existe dominancia de una especie *Carollia brevicauda*, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 62 % de dominancia de dicha especie.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 2,102, indicando una diversidad media.

Tabla 70. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-3, vía de acceso hacia Plataforma A

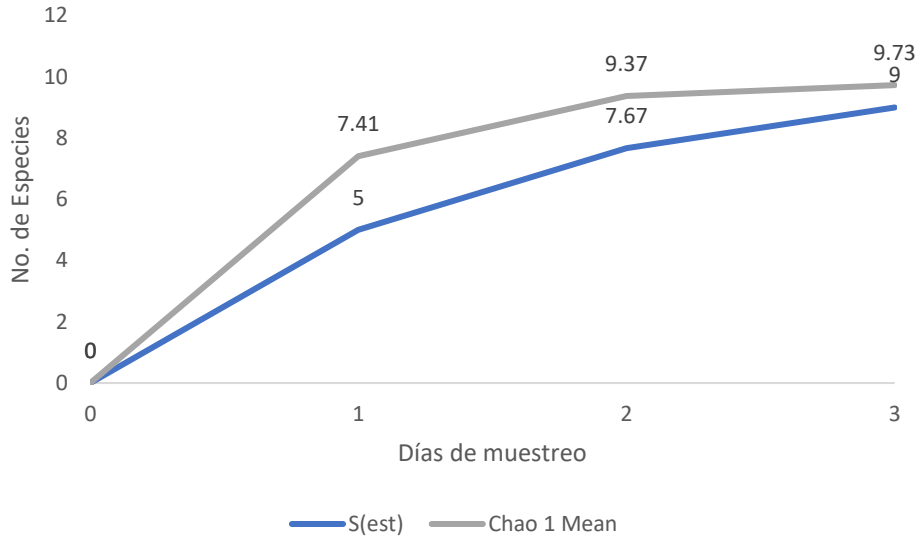
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
9	45	1,389	0,4114	2,102

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y Curva de acumulación

La diversidad obtenida en el punto PMM-3, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de nueve especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 10 (9,73) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 92,49 %.

Figura 46. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-3



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.4 PMM-4, Plataforma B

Riqueza

Se registraron seis especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 71. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-4, Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y rareza

En el punto de monitoreo PMM-4, se registró un total de 24 individuos pertenecientes a seis especies. La especie Rhinophylla pumilio (Murciélago frutero pequeño enano) fue la más representativa con nueve capturas, seguido de Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) con ocho individuos y Carollia castanea (Murciélago castaño de cola corta) con tres individuos. El resto de las especies tienen dos o solo un registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 72. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-4, Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	9	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	8	Intermedio
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	3	Intermedio
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	2	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	1	Intermedio

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De las seis especies (n=24 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el punto PMM-4; una especie se registró con Común (16,67%), cuatro especies son intermedio (66,67 %) y una especie son Rara (16,67 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

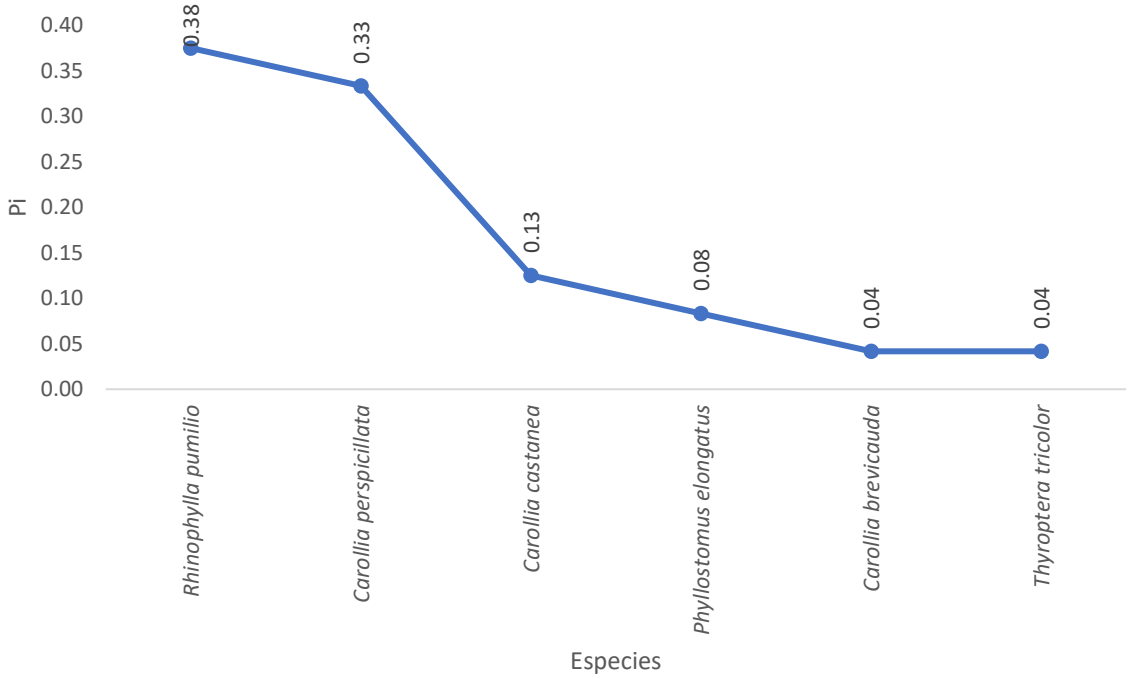
En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que las especies más dominantes fueron Rhinophylla pumilio con pi=0,38, seguido de Carollia perspicillata con pi=0,33 y Carollia castanea con pi=0,13. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,08. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-4

Tabla 73. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-4, Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	9	0,38
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	8	0,33
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	3	0,13
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	2	0,08
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	1	0,04
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	1	0,04

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 47. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-4



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-4 arrojó un valor de 1,466, demostrando una diversidad baja, que se ve representada por los 24 individuos repartidos en seis especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,2778, lo cual indica que existe una ligera tendencia a la dominancia por parte de las especies, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 38 % de dominancia por una sola especie *Rhinophylla pumilio*.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 1,573, indicando una diversidad baja.

Tabla 74. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-4, Plataforma B

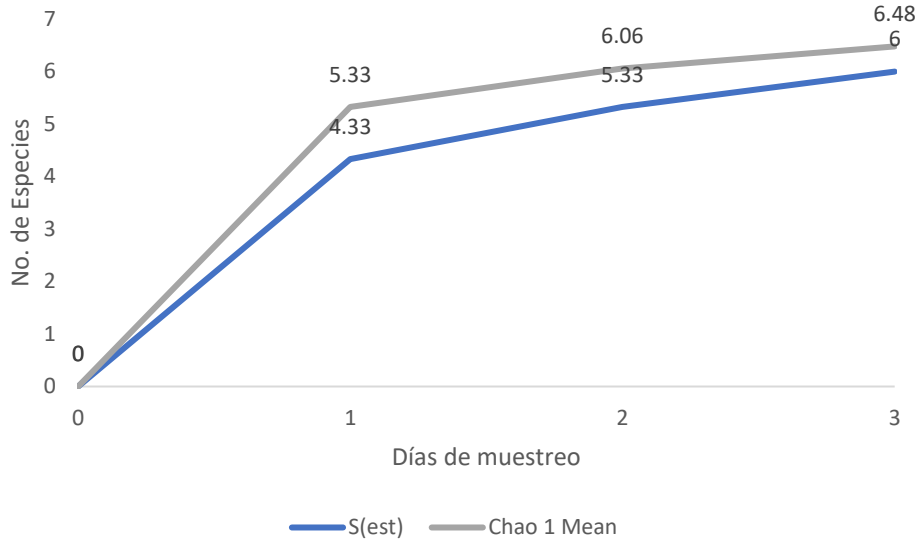
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
6	24	1,466	0,2778	1,573

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y Curva de acumulación.

La diversidad obtenida en el punto PMM-4, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de seis especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 6 (6,48) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 92,59 %, es decir que para el punto PMM-4, Plataforma A casi se ha identificado todas las especies esperadas.

Figura 48. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-4



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

PMM-5, vía de acceso hacia Plataforma B

Riqueza

Se registraron siete especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 75. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-5, vía de acceso Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-5, se registró un total de 37 individuos pertenecientes a siete especies. La especie Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) registro la mayor cantidad de captura con 14 individuos, seguido de Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) con 13 individuos y Rhinophylla pumilio (Murciélago frutero pequeño enano) con seis registros. El resto de las especies tan solo obtuvieron un registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 76. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-5, vía de acceso hacia Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	14	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	13	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	6	Intermedio
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	1	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	1	Rara
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De los sietes especies (n=37 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el Punto PMM-5; dos especies se registraron con Común (33,33%), tres especies son intermedio (50 %) y dos especies son Rara (33,33 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que las especies más dominantes fueron Carollia perspicillata con pi=0,38, seguido de Carollia brevicauda con pi=0,35 y Rhinophylla pumilio con pi=0,16. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,03. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-5, desglosando los valores de Whittaker se puede ver que la dominancia es relativa habiendo más de una especie dominante.

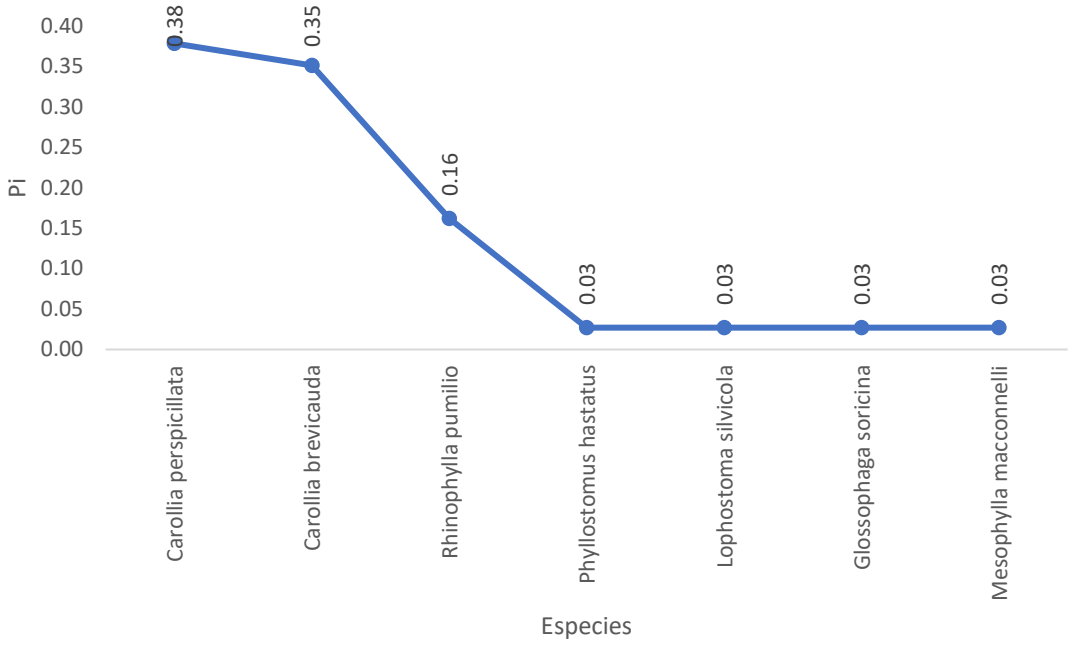
Tabla 77. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-5, vía de acceso Plataforma B

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	14	0,38
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	13	0,35
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	6	0,16
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	1	0,03

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	1	0,03
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	1	0,03
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	1	0,03

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 49. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-5, vía de acceso hacia Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-5 arrojó un valor de 1,421, demostrando una diversidad baja, que se ve representada por los 37 individuos repartidos en siete especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,2958, lo que muestra que existe dominancia compartida de dos especies Carollia perspicillata y Carollia brevicauda, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker donde se establece el 38 % de dominancia por parte de la especie Carollia perspicillata y el 35% por parte de Carollia brevicauda.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 1,662, indicando una diversidad media.

Tabla 78. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-5, vía de acceso Plataforma B

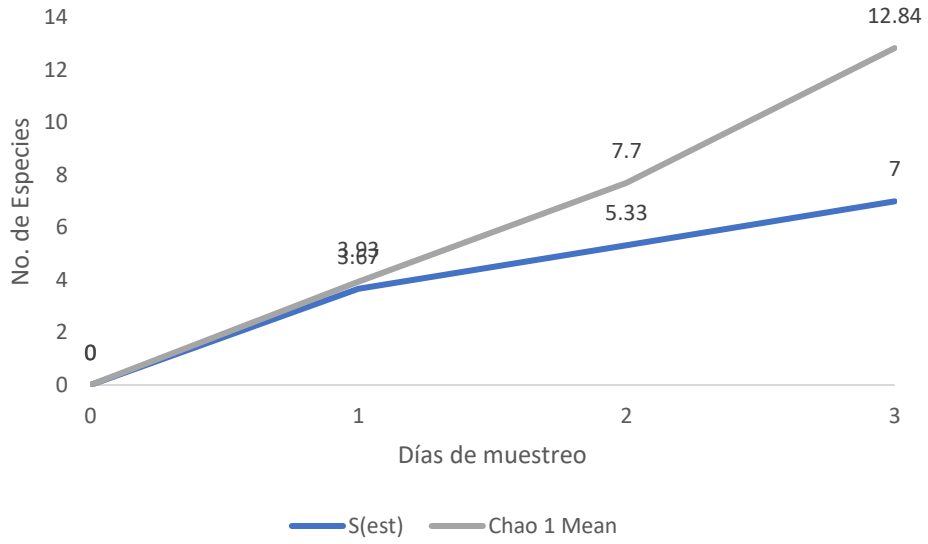
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
7	37	1,421	0,2958	1,662

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y Curva de acumulación

La diversidad obtenida en el punto PMM-5, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de siete especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 13 (12,84) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 54,51 %.

Figura 50. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-5



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.5 PMM-6, Plataforma C

Riqueza

Se registraron 13 especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 79. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-6, Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-6, se registró un total de 62 individuos pertenecientes a 13 especies. La especie Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) fue la más representativa con 34 capturas. Carollia castanea (Murciélago castaño de cola corta). El resto de las especies tienen cuatros o un solo registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 80. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-6, Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	34	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	4	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	4	Común
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	3	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	3	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	3	Intermedio
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	3	Intermedio
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	2	Intermedio
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	2	Intermedio
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	1	Intermedio
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	1	Rara
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	1	Rara
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De las 13 especies (n=62 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el punto PMM-6; tres especies se registraron con Común (23,08 %), siete especies son intermedio (53,85 %) y tres especies son Rara (23,08 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que *Carollia brevicauda* es la más dominante en este sitio de estudio con pi=0,55, El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,06. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-6

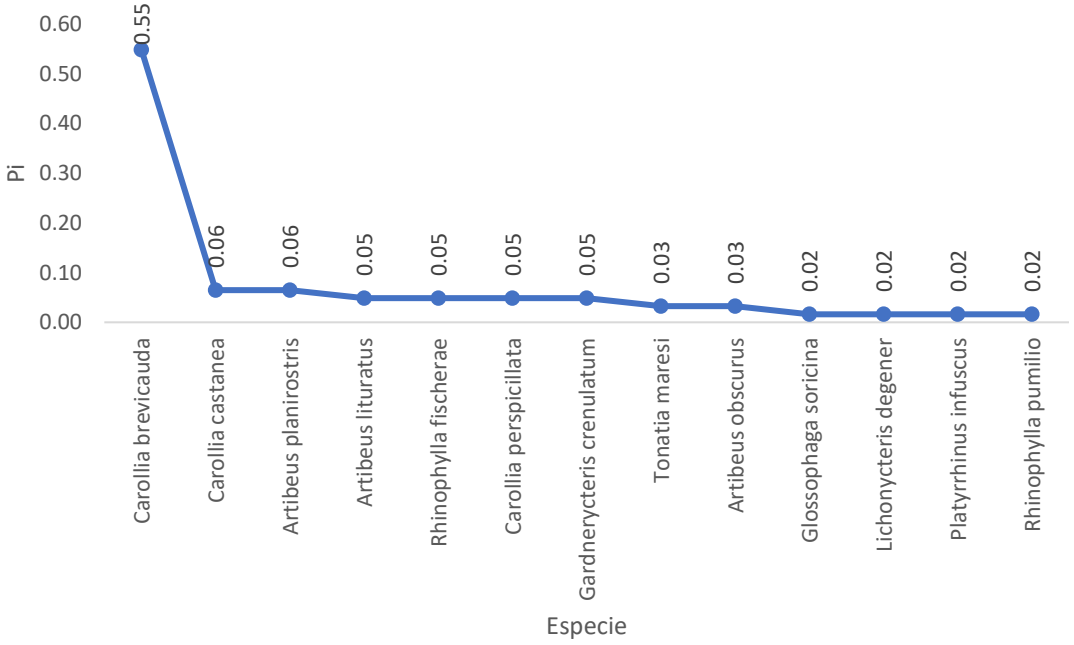
Tabla 81. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-6, Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	34	0,55
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	4	0,06

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	4	0,06
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	3	0,05
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	3	0,05
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	3	0,05
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	3	0,05
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	2	0,03
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	2	0,03
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	1	0,02
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	1	0,02
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	1	0,02
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 51. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-6, Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-6 arrojó un valor de 1,757, demostrando una diversidad media, que se ve representada por los 62 individuos repartidos en 13 especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,3215, lo que muestra que existe dominancia de una especie *Carollia brevicauda*, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 55 % de dominancia de dicha especie.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 2,908, indicando una diversidad media.

Tabla 82. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-6, Plataforma C

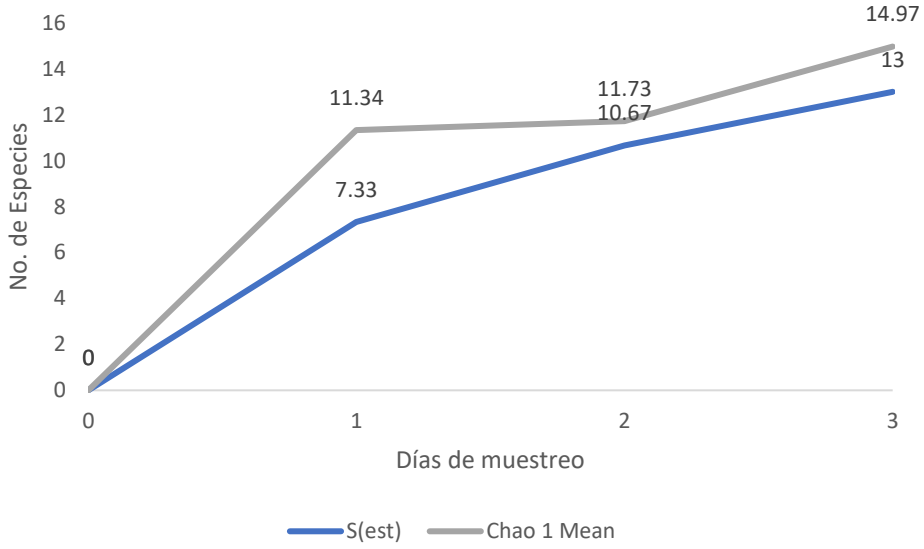
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
13	62	1,757	0,3215	2,908

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y curva de acumulación

La diversidad obtenida en el punto PMM-6, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de 13 especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 15 (14,97) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 86,84 %.

Figura 52. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-6



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.6 PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C

Riqueza

Se registraron cuatro especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 83. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y rareza

En el punto de monitoreo PMM-7, se registró un total de 10 individuos pertenecientes a cuatro especies. La especie *Carollia brevicauda* (Murciélago sedoso de cola corta) fue la más representativa con siete capturas. El resto de las especies tienen un solo registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 84. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	7	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	Intermedio
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	1	Intermedio
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De los cuatros especies (n=7 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el punto PMM-7; una especie se registró con Común (25 %), dos especies son intermedio (50 %) y una especie es Rara (25 %), en la siguiente figura se muestra la abundancia de las especies.

Abundancia Relativa

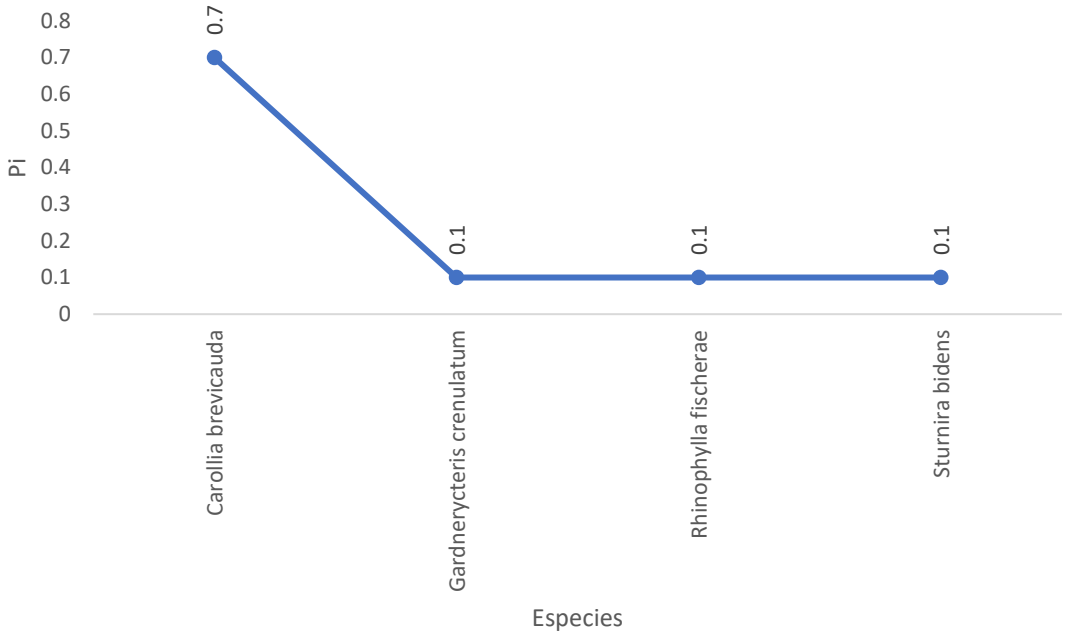
En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que Carollia brevicauda es la dominante en este sitio de estudio con pi=0,7. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,1. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-7

Tabla 85. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	7	0,7
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	0,1
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	1	0,1
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	1	0,1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 53. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-7 arrojó un valor de 0,9404, demostrando una diversidad baja, que se ve representada por los 10 individuos repartidos en cuatro especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,52, lo que muestra que existe dominancia de una especie Carollia brevicauda, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 70 % de dominancia de dicha especie. Los valores de los estimadores de diversidad son coherentes al mostrar el menor valor de Shannon entre los 8 puntos de muestreo y el mayor valor de dominancia entre los 8 puntos de muestreo.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 1,303, indicando una diversidad baja.

Tabla 86. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-7, vía de acceso hacia Plataforma C

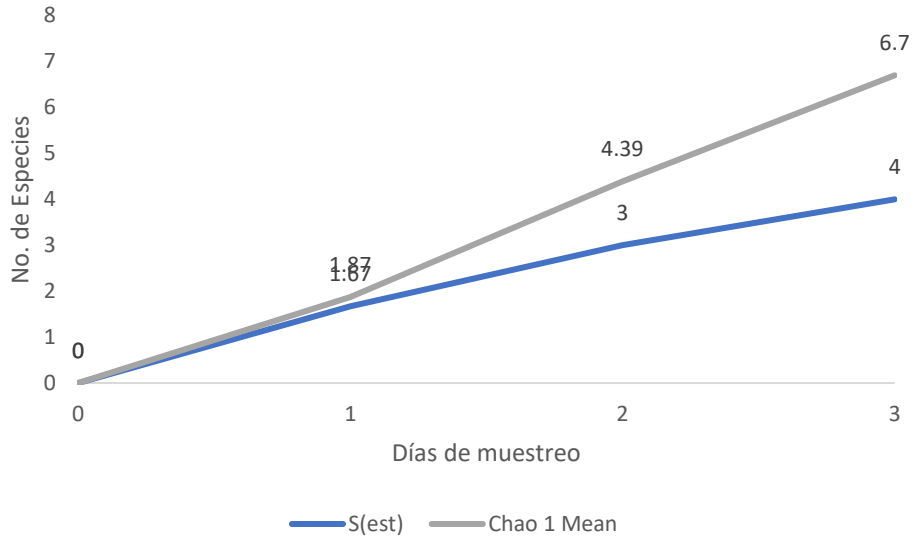
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Simpson (1-D)	Margalef (DMG)
4	10	0,9404	0,52	0,48	1,303

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y curva de acumulación

La diversidad obtenida en el punto PMM-7, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de cuatro especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 7 (6,7) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 59,70 %.

Figura 54. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-7



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.4.5.7 PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C

Riqueza

Se registraron siete especies, todas pertenecientes al orden Chiroptera, a continuación, se enlistan las especies registradas dentro del punto de muestreo.

Tabla 87. Riqueza de Mastofauna Registrados en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Abundancia Absoluta y Rareza

En el punto de monitoreo PMM-8, se registró un total de 20 individuos pertenecientes a siete especies. La especie Carollia brevicauda (Murciélago sedoso de cola corta) registro la mayor cantidad de captura con ocho individuos, seguido de Carollia perspicillata (Murciélago común de cola corta) con cinco individuos y Rhinophylla fischerae (Murciélago frutero pequeño de Fischer) con tres registros. El resto de las especies tan solo obtuvieron un registro, como se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 88. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de Individuos Registrados en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	8	Común
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	5	Común
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	3	Intermedio

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	CRITERIO (Gaton, 1994)
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	1	Intermedio
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	Intermedio
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	1	Rara
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

De los sietes especies (n=20 individuos) registradas por métodos cuantitativos en el Punto PMM-8; dos especies se registraron con Común (28,57 %), tres especies son intermedio (42,86 %) y dos especies es Rara (28,57%).

Abundancia Relativa

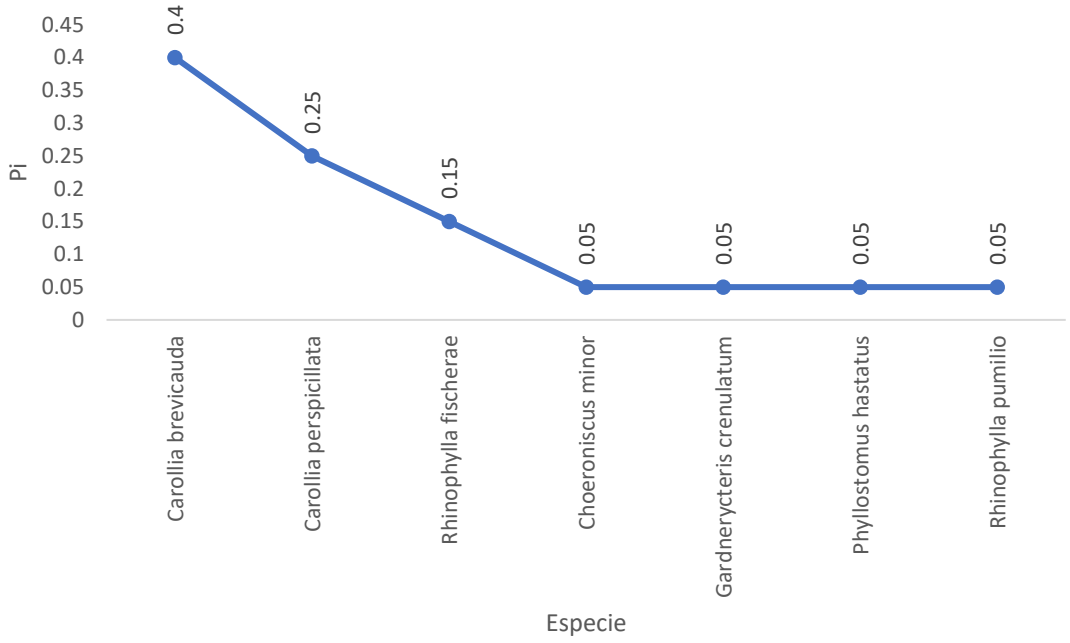
En base al número de registros que posee cada especie, en este punto de muestreo, se puede decir que Carollia brevicauda es la dominante en este sitio de estudio con pi=0,40 seguido de Carollia perspicillata con pi=0,25 y *Rhinophylla fischerae* con pi=0,15. El resto de las especies presentan valores iguales o menores de pi=0,05. En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada una de las especies reportadas en PMM-8

Tabla 89. Abundancia relativa de Especies de los Mamíferos Registrada en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C

#	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	Pi
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	8	0,4
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	5	0,25
3	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	3	0,15
4	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	1	0,05
5	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	1	0,05
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	1	0,05
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	1	0,05

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 55. Curva de Abundancia Relativa de las Especies en PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener calculado para el punto PMM-8 arrojó un valor de 1,421, demostrando una diversidad baja, que se ve representada por los 20 individuos repartidos en siete especies. El índice de dominancia de Simpson (D) arroja un valor de 0,255, lo cual indica que existe una ligera tendencia a la dominancia por parte de las especies, siguiendo la misma tendencia establecida por Whittaker, donde se establece el 40 % de dominancia por una sola especie Carollia brevicauda.

Para equiparar y comprobar que el análisis realizado con los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon es el correcto, se utilizó el análisis de diversidad de Margalef, el cual determina el valor de 2,003, indicando una diversidad media.

Tabla 90. Resultado del Índice de Diversidad para PMM-8, vía de acceso hacia Plataforma C

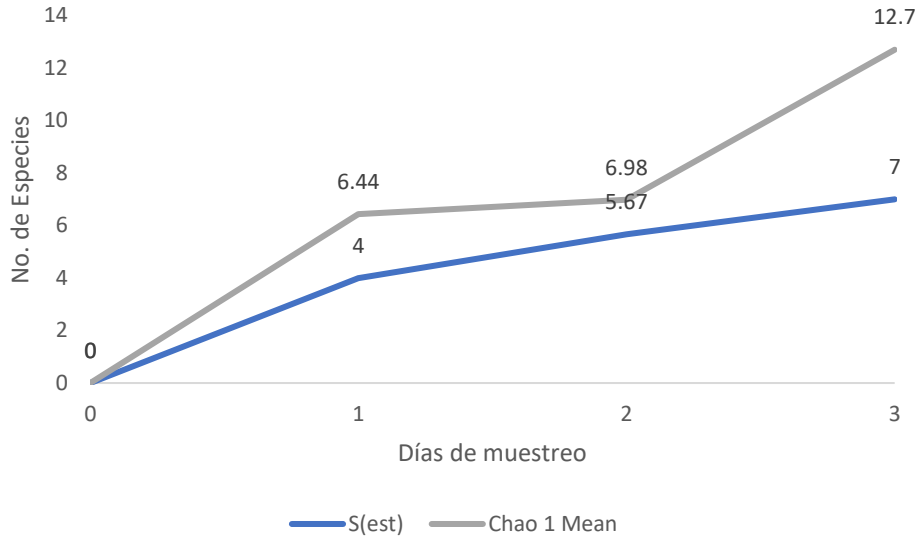
No. de Especies	Abundancia	Shannon-Wiener (H´)	Simpson (D)	Margalef (DMG)
7	20	1,421	0,255	2,003

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Índice de Chao 1 y curva de acumulación

La diversidad obtenida en el punto PMM-8, durante los tres días de muestreo, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico Chao 1. El resultado alcanzado en este punto fue de siete especies, el estimador empleado determinó una riqueza de 13 (12,7) especies posibles para el área de estudio, lo que nos indica que el esfuerzo de muestreo tuvo un éxito del 55,11 %.

Figura 56. Curva de Acumulación de Especies vs. Chao 1 Registrada en PMM-8



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.5. Resumen de resultados cuantitativos

A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos en el monitoreo de mamíferos por punto de muestreo cuantitativo.

Tabla 91. Resumen de Resultados de las Especies Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Dominancia D	Índice de Chao	Similitud	Interpretación
PMM-1	9	24	1,882	0,1875	14	PMM-3 (63 %)	El índice H' nos indica una diversidad alta en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 9 de 14 especies esperadas.
PMM-2	11	51	1,629	0,318	18	PMM-1 (53 %)	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-01. Finalmente, el muestreo alcanzó 11 de 18 especies esperadas.
PMM-3	9	45	1,389	0,4114	10	PMM-2 (53%)	El índice H' nos indica una diversidad baja en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-02. Finalmente, el muestreo alcanzó 9 de 10 especies esperadas.
PMM-4	6	24	1,466	0,2778	6	PMM-1 (36 %)	El índice H' nos indica una diversidad baja en comparación con los otros

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Dominancia D	Índice de Chao	Similitud	Interpretación
							puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-1. Finalmente, el muestreo alcanzó 6 de 6 especies esperadas.
PMM-5	7	37	1,421	0,2958	13	PMM-4 (30 %)	El índice H' nos indica una diversidad baja en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-4. Finalmente, el muestreo alcanzó 7 de 13 especies esperadas.
PMM-6	13	62	1,757	0,3215	15	PMM- 3 (57 %)	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-3. Finalmente, el muestreo alcanzó 13 de 15 especies esperadas.
PMM-7	4	10	0,9404	0,52	7	PMM-1 (30 %)	El índice H' nos indica una diversidad baja en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-1. Finalmente, el muestreo alcanzó 4 de 7 especies esperadas.
PMM-8	7	29	1,597	0,255	13	PMM-1 (45 %)	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMM-1. Finalmente, el muestreo alcanzó 7 de 13 especies esperadas.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.6. Aspectos ecológicos

Para el análisis de los aspectos ecológicos se toman en cuentan registros cuantitativos y cualitativos. Es decir, este análisis contempla las 42 especies de mamíferos.

5.2.6.1. Gremio trófico

Según los registros de especies obtenidos en el monitoreo actual, se identificaron nueve tipos de dietas, entre las cuales se encuentran: Carnívoro, Frugívoro, Frugívoro/ granívoro, Frugívoro/insectívoro, Herbívoro/frugívoro, Herbívoro, Insectívoro, Nectarívoro y Omnívoro. En la siguiente tabla se indican las preferencias alimenticias de los mamíferos registrados.

Tabla 92. Gremio Trófico de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

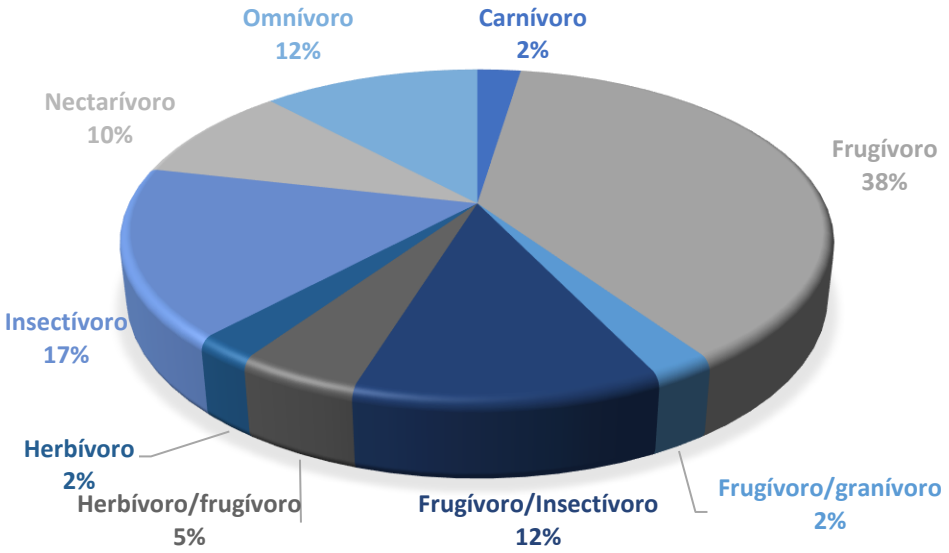
#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Gremio Trófico
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Herbívoro
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Herbívoro/ frugívoro
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Carnívoro
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Omnívoro
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Omnívoro
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Frugívoro
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Frugívoro
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Frugívoro
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Frugívoro
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Frugívoro
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Frugívoro
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Nectarívoro
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Insectívoro
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Nectarívoro
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Nectarívoro
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Nectarívoro
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Insectívoro
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Frugívoro
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Omnívoro
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Omnívoro
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Frugívoro
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Frugívoro
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Frugívoro
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Frugívoro
25	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Frugívoro
26	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Frugívoro
27	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Insectívoro
28	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas	Insectívoro

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Gremio Trófico
				cabeza rayada de Mares	
29	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Frugívoro
30	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Insectívoro
31	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Omnívoro
32	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Insectívoro
33	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Herbívoro/ frugívoro
34	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Insectívoro
35	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Frugívoro/ Insectívoro
36	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Frugívoro/ Insectívoro
37	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Frugívoro/ Insectívoro
38	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Frugívoro/ Insectívoro
39	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Tití rojizo	Frugívoro/ Insectívoro
40	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Frugívoro/ granívoro
41	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Frugívoro
42	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Frugívoro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Los frugívoros fueron el gremio más representativo con el 38,10 % (S=16) del total de especies registradas. Los insectívoros registraron 16,67 % (S=7) siendo el segundo gremio más representativo, los frugívoros/Insectívoros y Omnívoros contaron con el 11,90 % (S=5), seguido de los nectarívoros con el 9,52 % (S=4), los herbívoros/frugívoros registraron el 4,76 % (S=2), finalmente los gremios carnívoro, herbívoro y Frugívoro/granívoro registraron el 2,38 (S=1) cada uno.

Figura 57. Porcentajes de los Gremios Tróficos de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Se ha documentado que la diversidad de los gremios es un indicativo de la diversidad de la comunidad, por lo que es útil para realizar comparaciones entre diversas regiones (Pérez-Irineo & Santos-Moreno, 2013). La dieta de las especies sugiere dominio por parte del gremio frugívoro que estuvo constituida en su mayoría por el orden quiróptero, este grupo suele ser considerado como indicadores de alteración de hábitats (Novoa et al. 2011).

5.2.6.2. Hábito

En las 42 especies identificadas se registraron cuatro tipos de patrón de actividad, entre las cuales se encuentran: Diurno, Diurno-Nocturno, Diurno/crepuscular y Nocturno. En la siguiente tabla se indican el patrón de actividad de los mamíferos registrados.

Tabla 93. Hábitos de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

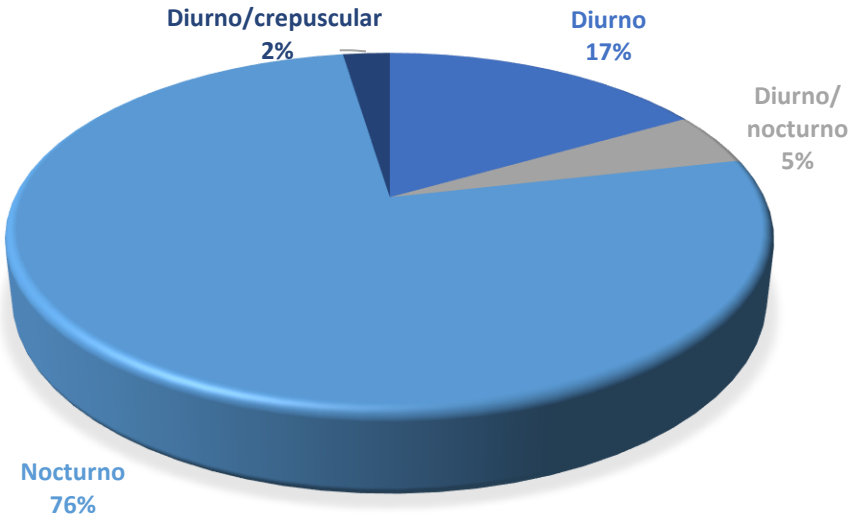
#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Diurno/ nocturno
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Diurno
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Diurno/ nocturno
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Diurno/ crepuscular
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Nocturno
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Nocturno
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Nocturno
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Nocturno
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Nocturno
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Nocturno
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Nocturno
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Nocturno
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Nocturno
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Nocturno
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Nocturno
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Nocturno
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Nocturno
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Nocturno
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Nocturno

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Nocturno
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Nocturno
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Nocturno
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Nocturno
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Nocturno
25	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Nocturno
26	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Nocturno
27	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Nocturno
28	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	Nocturno
29	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Nocturno
30	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Diurno
31	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Nocturno
32	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Nocturno
33	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Nocturno
34	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Nocturno
35	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Nocturno
36	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Diurno
37	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Diurno
38	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Diurno
39	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Tití rojizo	Diurno
40	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Nocturno
41	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Nocturno
42	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Diurno

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

En la siguiente figura se puede apreciar el patrón de actividad de los mamíferos registrados en el área de muestreo, de forma porcentual. Las especies nocturnas predominaron con el 76,19 % (S=32). Las especies diurnas registraron el 16, 67 % (S=7), seguido de las especies de hábitos Diurnos/ nocturnos con el 4, 76 % (S=2) y la especie Diurno/crepuscular presentaron el 2, 38 % (S=1)

Figura 58. Porcentajes de los Hábitos de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Los mamíferos nocturnos que predominan son los voladores (Chiroptera) que presentan adaptaciones especiales para localizar el alimento como son la emisión de sonidos ultrasónicos, los receptores para ecolocación y el olfato (Agirre-Mendi, 2003). Así mismo los mamíferos no voladores nocturnos tienen olfato y adaptaciones especiales del sistema visual que les permite "ver" de noche (Mora, 2000), ideal para la caza, aunque existen especies (presas) usa la noche como camuflaje para no ser detectados por depredadores al salir a buscar su alimento (Quispe-López et al., 2022). Sin embargo, es importante mencionar que no todos los mamíferos tienen este hábito, pues existe otro tipo de mamíferos que necesitan luz para poder desplazarse o buscar su alimento como los herbívoros (que se alimentan principalmente de plantas) están activos durante el día (Monroy-Gamboa, 2022).

5.2.6.3. Distribución vertical

Las especies registradas pertenecen a diferentes estratos, entre las cuales se encuentran: Terrestre, Aéreo, Arbóreo, Semiacuático, Semiarborícola y Terrestre/arbóreo. En la siguiente tabla se indican la distribución de los mamíferos registrados.

Tabla 94. Distribución Vertical de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución vertical
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Terrestre
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Terrestre
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Terrestre
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Terrestre/ arbóreo
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Arbóreo
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Aéreo
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Aéreo
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Aéreo
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Aéreo
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Aéreo

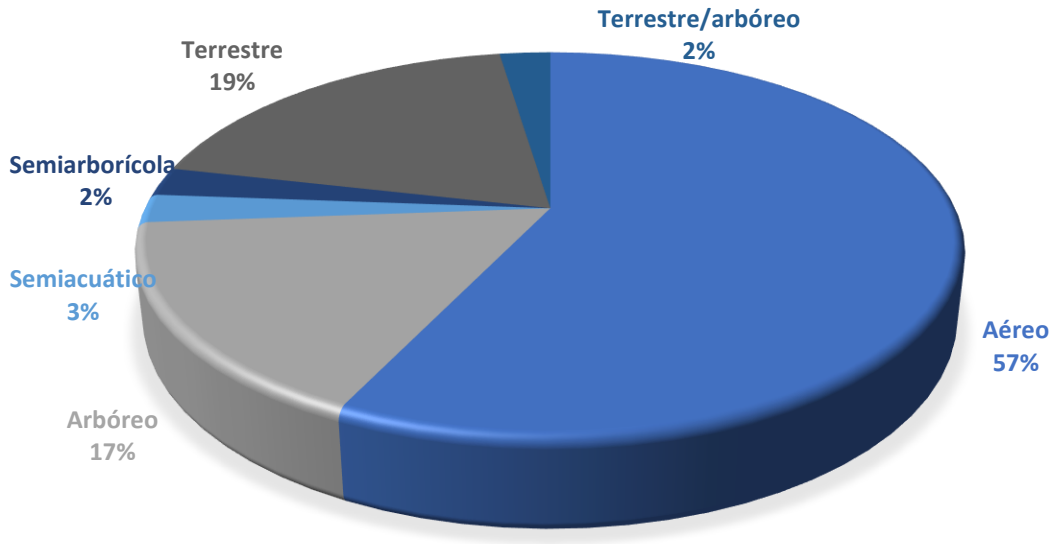
#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución vertical
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Aéreo
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Aéreo
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Aéreo
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Aéreo
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Aéreo
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Aéreo
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Aéreo
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Aéreo
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Aéreo
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Aéreo
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Aéreo
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Aéreo
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Aéreo
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Aéreo
25	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Aéreo
26	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Aéreo
27	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Aéreo
28	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	Aéreo
29	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Aéreo
30	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Terrestre
31	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Terrestre
32	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Semiacuático
33	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Terrestre
34	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Arbóreo
35	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Arbóreo
36	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Arbóreo

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución vertical
37	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Arbóreo
38	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Arbóreo
39	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Tití rojizo	Arbóreo
40	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Semiarborícola
41	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Terrestre
42	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Terrestre

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

La mayoría de las especies se encontraron en el estrato aéreo representando el 57,14 % (S=24) del total de especies registradas, las especies registradas en este estrato pertenecen en su totalidad al orden Chiroptera. Las especies terrestres registraron un 19,05 % (S=8), seguido de las especies Arbóreo con el 16, 67 % (S=7) y el 2,38 (S=1) correspondes a las especies de hábitos Semiacuático, Semiarborícola y Terrestre/arbóreo.

Figura 59. Porcentajes de las Distribución Vertical de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

La estratificación del bosque es muy importante para la fauna ya que ofrece varios nichos ecológicos, donde puede vivir una alta diversidad de especies sin hacerse una competencia muy marcada (Pérez, 2010). En cada estrato hay especies adaptadas a las condiciones existentes y muy especializadas para determinado nicho ecológico o forma de vida (Lou & Yurrita, 2005, Balbuena De los Ríos, 2023).

5.2.6.4. Sociabilidad

Con respecto a la sociabilidad de los mamíferos registrados en el estudio actual, se identificaron dos tipos de sociabilidad, entre las cuales se encuentran: Gregario y Solitario. En la siguiente tabla se indican la sociabilidad de los mamíferos registrados.

Tabla 95. Sociabilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

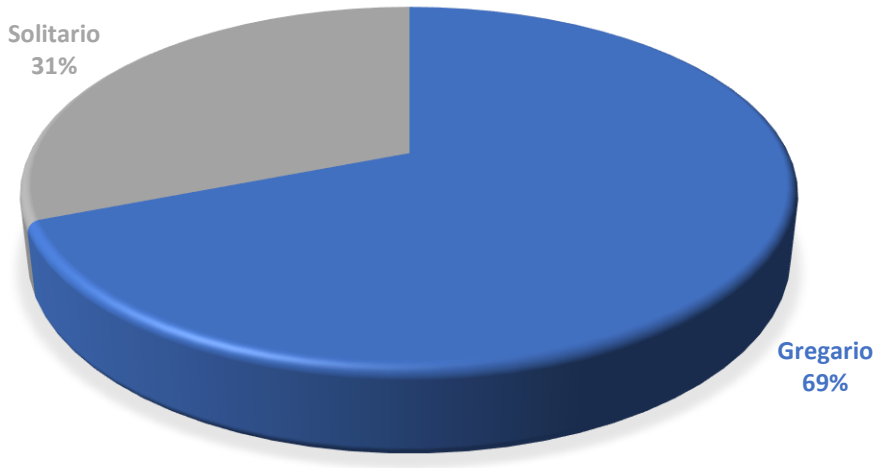
#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Sociabilidad
1	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Solitario
2	Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Solitario
3	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Solitario
4	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Solitario
5	Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Solitario
6	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Gregario
7	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Gregario
8	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Gregario
9	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Gregario
10	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Gregario
11	Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Gregario
12	Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Gregario
13	Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Gregario
14	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Gregario
15	Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Gregario
16	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Gregario
17	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Gregario
18	Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Gregario
19	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Gregario
20	Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Gregario
21	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Gregario
22	Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Gregario
23	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Gregario

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Sociabilidad
24	Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Gregario
25	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Gregario
26	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Gregario
27	Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Gregario
28	Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	Gregario
29	Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Gregario
30	Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Solitario
31	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Solitario
32	Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Solitario
33	Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Solitario
34	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Solitario
35	Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Gregario
36	Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Gregario
37	Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Gregario
38	Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Gregario
39	Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Titi rojizo	Gregario
40	Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Solitario
41	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Solitario
42	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Solitario

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

En la siguiente figura se puede apreciar la sociabilidad de los mamíferos registrados en el área de muestreo. La mayoría de las especies son gregarios, ocupando el 69,05 % (S=29) del total de registros. Mientras que el 30,95 % (S=13) son solitarios

Figura 60. Porcentajes de las Sociabilidad de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Los mamíferos muestran varios sistemas sociales, en un extremo están las especies solitarias, en las que los individuos viven solos y sólo rara vez interactúan con sus congéneres, por lo general con fines reproductivos (Mora, 2000). En el otro extremo están las especies en las que los individuos viven espaciales, temporalmente, y conductualmente en grupos cohesivos y cuyos miembros, a menudo exhiben complejos patrones de cooperación y conflicto. Si bien esta variación es muy conocida, es de importancia, por las consecuencias de vivir en un grupo social estable frente a vivir solo, ya que se analiza la relación social de protección y ayuda alimenticia; mientras que, los individuos solitarios son menos detectados por los depredadores, todo está estrechamente relacionado con la búsqueda y la disponibilidad de alimentos del área y las etapas reproductivas (Ebensperger et al., 2011).

5.2.6.5. Estado de conservación y endemismo

De acuerdo con la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2023) para el área de estudio se reporta una especie Vulnerable (VU); una especie se encuentran en la categoría Casi amenazada (NT); 37 especies figuran en la categoría Preocupación menor (LC) y tres especies se encuentra en la categoría Datos insuficientes (DD).

De las especies reportadas en el área de estudio de acuerdo con lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2021). Una especie se encuentran En Peligro (EN), tres especies figura con Vulnerable (VU), siete especies están Casi amenazada (NT) y 31 especies están consideradas en la categoría de Preocupación menor (LC).

De acuerdo con los Apéndices de CITES: Una especie figura dentro el Apéndice I y seis especies se encuentran dentro del Apéndice II. Ninguna de las especies registradas tiene distribución restringida o es endémica

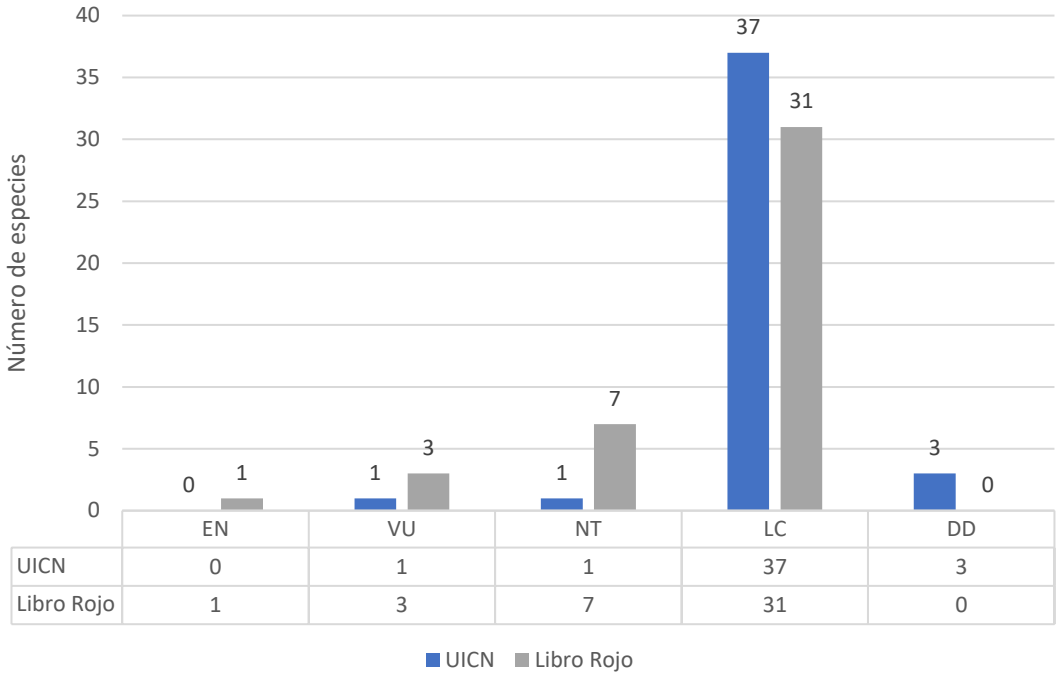
Tabla 96. Estado de Conservación de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	Lista Roja (Tirira, 2021)	CITES
1	*Mazama americana*	*Corzuela roja americana*	DD	NT	
2	*Passalites nemorivagus*	*Corzuela marrón amazónica*	DD	NT	
3	*Leopardus pardalis*	*Ocelote*	LC	NT	I
4	*Eira barbara*	*Taira*	LC	LC	
5	*Potos flavus*	*Cusumbo*	LC	NT	
6	*Artibeus lituratus*	*Murciélago frutero grande*	LC	LC	
7	*Artibeus obscurus*	*Murciélago frutero oscuro*	LC	LC	

#	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	Lista Roja (Tirira, 2021)	CITES
8	*Artibeus planirostris*	*Murciélago frutero de rostro plano*	LC	LC	
9	*Carollia brevicauda*	*Murciélago sedoso de cola corta*	LC	LC	
10	*Carollia castanea*	*Murciélago castaño de cola corta*	LC	LC	
11	*Carollia perspicillata*	*Murciélago común de cola corta*	LC	LC	
12	*Choeroniscus minor*	*Murciélago longirostro menor*	LC	LC	
13	*Gardnerycteris crenulatum*	*Murciélago rayado de nariz peluda*	LC	LC	
14	*Glossophaga soricina*	*Murciélago Lengüetón*	LC	LC	
15	*Hsunycteris thomasi*	*Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas*	DD	LC	
16	*Lichonycteris degener*	*Murciélago longirostro marrón pálido*	LC	LC	
17	*Lophostoma silvicola*	*Murciélago de orejas redondas de garganta blanca*	LC	LC	
18	*Mesophylla macconnelli*	*Murciélago de McConnell*	LC	LC	
19	*Phyllostomus elongatus*	*Murciélago nariz de lanza menor*	LC	LC	
20	*Phyllostomus hastatus*	*El murciélago de nariz lanceolada*	LC	LC	
21	*Platyrrhinus incarum*	*Murciélago de nariz ancha incaico*	LC	LC	
22	*Platyrrhinus infuscus*	*Murciélago de nariz ancha marrón*	LC	LC	
23	*Rhinophylla fischerae*	*Murciélago frutero pequeño de Fischer*	LC	LC	
24	*Rhinophylla pumilio*	*Murciélago frutero pequeño enano*	LC	LC	
25	*Sturnira bidens*	*Murciélago bidentado de hombros amarillos*	LC	LC	
26	*Sturnira tildae*	*Murciélago de hombros amarillos de Tilda*	LC	LC	
27	*Thyroptera tricolor*	*Murciélago con ventosas de Spix*	LC	LC	
28	*Tonatia maresi*	*Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares*	LC	LC	
29	*Uroderma bilobatum*	*Murciélago toldero común*	LC	LC	
30	*Cabassous unicinctus*	*Armadillo de cola desnuda del sur*	LC	LC	
31	*Dasypus novemcinctus*	*Armadillo de nueve bandas*	LC	LC	
32	*Chironectes minimus*	*Zarigüeya de agua*	LC	LC	
33	*Tapirus terrestris*	*Tapir amazónico*	VU	EN	II
34	*Tamandua tetradactyla*	*Tamandúa sureño*	LC	LC	
35	*Aotus vociferans*	*Mono nocturno de Spix*	LC	VU	II
36	*Leontocebus tripartitus*	*Tamarín ensillado de dorso dorado*	NT	VU	II
37	*Saimiri cassiquiarensis*	*Mono ardilla de Humboldt*	LC	VU	II
38	*Pithecia napensis*	*Saki del Napo*	LC	NT	II
39	*Plecturocebus discolor*	*Tití rojizo*	LC	NT	II
40	*Oecomys bicolor*	*Rata arborícola de vientre blanco*	LC	LC	
41	*Cuniculus paca*	*Paca de tierras bajas*	LC	NT	
42	*Dasyprocta fuliginosa*	*Agutí negro*	LC	LC	
Simbología: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos insuficiente (DD)					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Figura 61. Número de especies de mastofauna en categorías de amenaza de UICN y Libro Rojo



	EN	VU	NT	LC	DD
UICN	0	1	1	37	3
Libro Rojo	1	3	7	31	0

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.6.6. Especies sensibles

De acuerdo con lo estipulado en metodología, las especies dentro de categorías importantes del listado de UICN o del apéndice I del CITES serán consideradas de sensibilidad Alta; especies dentreo del Apéndice II, UICN casi amenazadas o datos insuficientes serán categoría Media y las demás como sensibilidad Baja. En la siguiente tabla y figuras se indican la sensibilidad de los mamíferos registrados.

Tabla 97. Sensibilidad de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	Lista Roja (Tirira, 2021)	CITES	Sensibilidad
1	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	DD	NT		Media
2	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	DD	NT		Media
3	*Leopardus pardalis*	Ocelote	LC	NT	I	Media
4	*Eira barbara*	Taira	LC	LC		Baja
5	*Potos flavus*	Cusumbo	LC	NT		Media
6	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	LC	LC		Baja
7	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	LC	LC		Baja
8	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	LC	LC		Baja
9	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	LC	LC		Baja
10	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	LC	LC		Baja
11	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	LC	LC		Baja
12	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	LC	LC		Baja
13	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	LC	LC		Baja
14	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	LC	LC		Baja

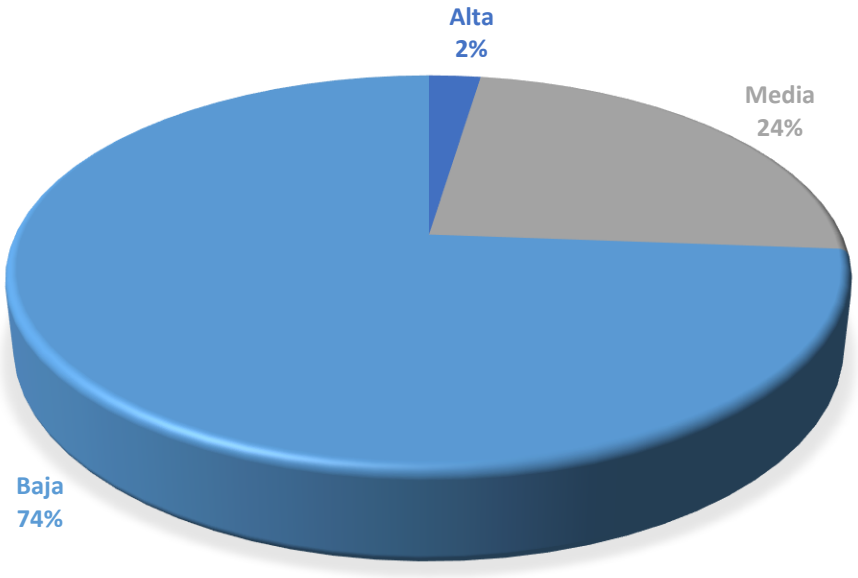
#	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	Lista Roja (Tirira, 2021)	CITES	Sensibilidad
15	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	DD	LC		Baja
16	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	LC	LC		Baja
17	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	LC	LC		Baja
18	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	LC	LC		Baja
19	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	LC	LC		Baja
20	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	LC	LC		Baja
21	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	LC	LC		Baja
22	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	LC	LC		Baja
23	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	LC	LC		Baja
24	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	LC	LC		Baja
25	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	LC	LC		Baja
26	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	LC	LC		Baja
27	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	LC	LC		Baja
28	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	LC	LC		Baja
29	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	LC	LC		Baja
30	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	LC	LC		Baja
31	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	LC	LC		Baja
32	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	LC	LC		Baja
33	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	VU	EN	II	Alta
34	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	LC	LC		Baja
35	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	LC	VU	II	Media
36	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	NT	VU	II	Media
37	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	LC	VU	II	Media
38	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	LC	NT	II	Media
39	*Plecturocebus discolor*	Titi rojizo	LC	NT	II	Media
40	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	LC	LC		Baja
41	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	LC	NT		Media
42	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	LC	LC		Baja

Simbología: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos insuficiente (DD)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

La mayoría de las especies presentan sensibilidad baja ocupando el 73,81 % (S=31) del total de mamíferos registrados. Las especies con sensibilidad baja registró el 23,85% (S=10). Tan solo una especie presento sensibilidad alta, ocupando el 2,38 %.

Figura 62. Porcentajes de las Sensibilidad de los Mamíferos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

Este análisis indica el nivel de alteración de la zona de estudio, las especies con sensibilidad baja fueron registradas con mayor frecuencia en áreas abiertas, al contrario de la especie con sensibilidad alta como *Tapirus terrestres* su registro fue eventual y en áreas menos alteradas, los que nos indica que el estado de conservación del bosque sufre una fuerte presión antrópica lo que causando la migración de especies más vulnerables a zona más conservadas.

5.2.6.7. Áreas sensibles

La sensibilidad ambiental se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas. Para conservar áreas sensibles a perturbaciones consideramos la presencia de especies endémicas, especies en peligro o que presente algún uso, así mismo, en caso de encontrarse con saladeros, bebederos, saladeros, sitios de apareamiento, etc.

Tabla 98. Áreas de sensibilidad en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Área sensible	Familia	Especie	Nombre	Criterio
PMM-1, 2, 6	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	NT/ Alimento
PMM-1	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	NT/ Alimento
PMM-2	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	NT
PMM-1, 6	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	EN/ Alimento
PMM-2, 7	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	VU/ Alimento
PMM-5, 8	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	VU / Alimento
PMM-2, 3, 6	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	VU / Alimento

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.2.6.8. Especies bioindicadoras

De acuerdo con el grado de tolerancia de las especies de mastofauna, existen tres grandes grupos: los que demuestran un buen nivel de conservación del hábitat, aquellos que son indicadores de degradación del ecosistema y las especies altamente vulnerables a perturbaciones humanas son buenas indicadoras de la salud del medio ambiente. Estas especies, revelan el estado actual de conservación de la zona y podrían ser empleadas a futuro como una herramienta de control sobre

la calidad ambiental, por lo tanto, en este contexto todos los mamíferos registrados durante el presente monitoreo son de interés (Brito et al., 2023). Adicionalmente se debe tomar en cuenta las variaciones poblacionales por especie, puesto que el incremento o disminución de especies pueden ser indicadores biológicos.

Tabla 99. Especies Indicadoras de Mastofauna en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT (TIRIRA, 2017; BRITO ET AL., 2023)
Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Se considera como una especie indicadora de la calidad de hábitat en los bosques tropicales y es un importante dispersor de semilla
Mazama americana	Corzuelo rojo de Zamora	Es una especie cuyo hábitat depende de una buena cobertura de bosques húmedos y es sensible a la cacería
Leopardus pardalis	Ocelote	Es un agente importante en la naturaleza como controlador del tamaño poblacional de las presas de las que se alimenta
Pithecia napensis	Saki del Napo	Los primates de tamaño grande son especies indicadoras del buen estado de conservación de los ecosistemas amazónicos
Carollia sp.	Murciélago de cola corta	Son consideradas como indicadoras de áreas perturbadas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

A continuación, se presentan las especies indicadoras propuestas para monitoreos futuros:

PMM-1:
Mazama americana, Tapirus terrestres ambas especies son importante dispersor de semillas, a ser mamíferos grandes recorren largas distancias ayudando a la restauración del paisaje del bosque

PMM-2:
Pithecia napensis es una especie que prefiere los bosques maduros altos y *Leopardus pardalis* se lo suelen encontrar en ambientes con una buena cobertura vegetal

PMM-3:
Plecturocebus discolor y *Saimiri cassiquiarensis* ambos primates se los suelen encontrar en bosques maduros, aunque se adapta en bosques secundarios, áreas recientemente deforestadas e incluso cerca de la presencia humana.

PMM-4:
Phyllostomus elongatus y *Thyroptera tricolor*, sus registros fueron escaso debido que estas especies prefieren sitio sin una alta intervención

PMM-5:
Dasyprocta fuliginosa es una especie abundante y fácil reportar en la amazonia por su distribución amplia y *Phyllostomus hastatus* a ser una especie omnívora ayuda al control de las poblaciones de insectos y pequeños vertebrados.

PMM-6:
Chironectes minimus esta especie acuática que está asociada a áreas primarias con poca intervención siendo un indicador de la calidad del agua y *Tonatia maresi* es una especie predadora que se alimenta insectos, escarabajos y vertebrados menores controlando su proliferación

PMM-7:
Aotus vociferans es una especie abundante y fácil de reportar, además de ser tolerantes a las perturbaciones ambientales y *Gardnerycteris crenulatum es* una especie común que muestra una amplia distribución en la amazonia

PMM-8:
Cuniculus paca es una especie importante en el ecosistema siendo dispersora de semilla como también es presas de varios carnívoros.

5.2.6.9. Uso del recurso

Las personas que viven en las proximidades del área de estudio reconocen varias especies de mamíferos, ya que las usan principalmente en su alimentación tales como: Corzuelo roja de Zamora (Mazama americana), Corzuela marrón amazónica (*Passalites nemorivagus*), Tapir amazónico (*Tapirus terrestres*), guanta (*Cuniculus paca*) y guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*), Mono nocturno de Spix (*Aotus vociferans*), Tamarín ensillado de dorso dorado (*Leontocebus tripartitus*), Mono ardilla de Humboldt (*Saimiri cassiquiarensis*). Sin embargo, también suelen matar otros mamíferos como murciélagos, debido a que los pobladores los consideran nocivos para el ganado e incluso para ellos.

Resumen de aspectos ecológicos

En el actual Monitoreo se registraron 42 especies de mamíferos con diferentes patrones de actividad, hábitos, sensibilidad y nichos trófico, a continuación, en la siguiente tabla se presenta el resumen de cada especie con sus diferentes preferencias y categoría de amenaza.

5.2.7. Resumen de aspectos ecológicos

Tabla 100. Resumen de aspectos ecológicos de los Mamíferos Registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (Tirira, 2021)	Nicho Trófico	Sociabilidad	Hábito	Estrato	Sensibilidad	Uso del Recurso
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama americana*	Corzuela roja americana	Cualitativo	NT	Herbívoro	Solitario	Diurno/ nocturno	Terrestre	Media	Alimentación
Artiodactyla	Cervidae	*Passalites nemorivagus*	Corzuela marrón amazónica	Cualitativo	NT	Herbívoro/ frugívoro	Solitario	Diurno	Terrestre	Media	Alimentación
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	Cualitativo	NT	Carnívoro	Solitario	Diurno/ nocturno	Terrestre	Media	
Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira	Cualitativo	LC	Omnívoro	Solitario	Diurno/ crepuscular	Terrestre/ arbóreo	Baja	
Carnivora	Procyonidae	*Potos flavus*	Cusumbo	Cualitativo	NT	Omnívoro	Solitario	Nocturno	Arbóreo	Media	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero grande	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus obscurus*	Murciélago frutero oscuro	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus planirostris*	Murciélago frutero de rostro plano	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*	Murciélago sedoso de cola corta	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	Murciélago castaño de cola corta	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeroniscus minor*	Murciélago longirostro menor	Cuantitativo	LC	Nectarívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Gardnerycteris crenulatum*	Murciélago rayado de nariz peluda	Cuantitativo	LC	Insectívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago Lengüetón	Cuantitativo	LC	Nectarívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (Tirira, 2021)	Nicho Trófico	Sociabilidad	Hábito	Estrato	Sensibilidad	Uso del Recurso
Chiroptera	Phyllostomidae	*Hsunycteris thomasi*	Murciélago nectarívoro pequeño de Thomas	Cuantitativo	LC	Nectarívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lichonycteris degener*	Murciélago longirostro marrón pálido	Cuantitativo	LC	Nectarívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma silvicola*	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Cuantitativo	LC	Insectívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Mesophylla macconnelli*	Murciélago de McConnell	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus elongatus*	Murciélago nariz de lanza menor	Cuantitativo	LC	Omnívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Phyllostomus hastatus*	El murciélago de nariz lanceolada	Cuantitativo	LC	Omnívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus incarum*	Murciélago de nariz ancha incaico	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus infuscus*	Murciélago de nariz ancha marrón	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla fischerae*	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Rhinophylla pumilio*	Murciélago frutero pequeño enano	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira bidens*	Murciélago bidentado de hombros amarillos	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (Tirira, 2021)	Nicho Trófico	Sociabilidad	Hábito	Estrato	Sensibilidad	Uso del Recurso
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira tildae*	Murciélago de hombros amarillos de Tilda	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Thyroptera tricolor*	Murciélago con ventosas de Spix	Cuantitativo	LC	Insectívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Tonatia maresi*	Murciélago de orejas redondas cabeza rayada de Mares	Cuantitativo	LC	Insectívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma bilobatum*	Murciélago toldero común	Cuantitativo	LC	Frugívoro	Gregario	Nocturno	Aéreo	Baja	
Cingulata	Chlamyphoridae	*Cabassous unicinctus*	Armadillo de cola desnuda del sur	Cualitativo	LC	Insectívoro	Solitario	Diurno	Terrestre	Baja	
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	Cualitativo	LC	Omnívoro	Solitario	Nocturno	Terrestre	Baja	Alimentación
Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	Cualitativo	LC	Insectívoro	Solitario	Nocturno	Semiacuático	Baja	
Perissodactyla	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Tapir amazónico	Cualitativo	EN	Herbívoro/ frugívoro	Solitario	Nocturno	Terrestre	Alta	Alimentación
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamandúa sureño	Cualitativo	LC	Insectívoro	Solitario	Nocturno	Arbóreo	Baja	
Primates	Aotidae	*Aotus vociferans*	Mono nocturno de Spix	Cualitativo	VU	Frugívoro/ Insectívoro	Gregario	Nocturno	Arbóreo	Media	Alimentación
Primates	Callitrichidae	*Leontocebus tripartitus*	Tamarín ensillado de dorso dorado	Cualitativo	VU	Frugívoro/ Insectívoro	Gregario	Diurno	Arbóreo	Alta	
Primates	Cebidae	*Saimiri cassiquiarensis*	Mono ardilla de Humboldt	Cualitativo	VU	Frugívoro/ Insectívoro	Gregario	Diurno	Arbóreo	Media	Alimentación
Primates	Pitheciidae	*Pithecia napensis*	Saki del Napo	Cualitativo	NT	Frugívoro/ Insectívoro	Gregario	Diurno	Arbóreo	Media	
Primates	Pitheciidae	*Plecturocebus discolor*	Titi rojizo	Cualitativo	NT	Frugívoro/ Insectívoro	Gregario	Diurno	Arbóreo	Media	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (Tirira, 2021)	Nicho Trófico	Sociabilidad	Hábito	Estrato	Sensibilidad	Uso del Recurso
Rodentia	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rata arborícola de vientre blanco	Cualitativo	LC	Frugívoro/ granívoro	Solitario	Nocturno	Semiarborícola	Baja	
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	Cualitativo	NT	Frugívoro	Solitario	Nocturno	Terrestre	Media	Alimentación
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Agutí negro	Cualitativo	LC	Frugívoro	Solitario	Diurno	Terrestre	Baja	Alimentación
Simbología: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos insuficiente (DD)											

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

5.3 DISCUSIÓN

Composición y análisis de diversidad

En el presente estudio, se determinó la presencia de 42 especies de mamíferos, que integran 34 géneros, 17 familias y nueve órdenes; estas especies fueron registradas mediante metodologías cuantitativas y cualitativas; de las cuales, 24 especies fueron registrados mediante métodos cuantitativos, estos valores al ser analizados con el índice de Shannon-Wiener indican una diversidad media (H´ 1,988).

En Índice de dominancia de Simpson fue de 0,2472, lo que explica que existe una especie ligeramente dominante en el área de estudio; esto se corroboró en los puntos donde se obtuvieron valores similares (PMM-2, PMM-3, PMM-6, PMM-7), demostrando la homogeneidad de los bosques expresada por la gran cantidad de individuos de una sola especie.

En el análisis de los datos obtenidos en cuanto a riqueza y abundancia en los diferentes puntos, se puede observar que las especies suelen presentar patrones de distribución discontinuos producidos por la variación espacial de las condiciones ambientales que determinan la calidad y tipo de sus hábitats (Santos & Telleria, 2006); este fenómeno "distribución discontinua" se puede ver reflejada en los resultados del muestreo cualitativos, puesto que a pesar de encontrarse en la misma formación vegetal presenta resultados evidentemente diferentes, en cuanto a su composición (riqueza).

El orden que sobresalió sin duda fue Chiroptera, con 24 especies (75,14 %). Según Tirira (2017) es uno de los grupos de mamíferos más numerosos en el mundo y el de mayor número de especies en el Ecuador; además su capacidad de adaptarse a diferentes tipos de hábitat le permite estar presente en una variada gama de ambientes siendo la familia Phyllostomidae, uno de los grupos mayormente utilizados como indicadores del estado del ecosistema, debido a su alta diversidad de especies, y ocupan una gran variedad de nichos (Montero & Espinoza, 2002; Acevedo-Quintero & Zamora-Abrego, 2014). Entre las capturas más representativas se encuentran las especies de murciélagos de los géneros Artibeus, Carollia, Rhinophylla, y Sturnira que estuvieron presentes en casi todos los puntos de muestreo, presentando gran abundancia; lo que refleja el estado alteración que cuentan esas áreas (Oporto et al., 2015), a excepción de los puntos más conservado (PMM1, PMM4, PMM6) con bosque secundario maduro donde la presencia de estos géneros fue menor.

Los escasos registros obtenidos mediante capturas probablemente fueron influenciados por las condiciones climáticas presentes al momento del levantamiento de información ya que ya influye sobre el patrón de actividad de las especies, debido a que durante los períodos de fuerte lluvia los mamíferos permanecen inactivos (Tirira, 2017); además se debe tener en consideración el efecto de la intensidad lunar en la cual varias especies de murciélagos neotropicales responden a ella reduciendo su actividad de vuelo durante las noches claras (Mancina, 2008).

La curva de acumulación muestra un crecimiento lento de la riqueza con tendencia a estabilizarse. Es así que utilizando el estimador no paramétrico de Chao 1, se obtuvo en general para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, el muestreo ha sido efectivo en un 82,41 % de la riqueza esperada (29 spp.), valor que se puede considerar altamente representativo demostrando gran eficacia en el trabajo de campo para reportar especies de mamíferos; sin embargo, se espera registrar nuevas especies en otras etapas de estudio ya que muchos de ellos dependen de una época estacional, fructificación y condiciones climáticas para sus registros (Galindo-González, 2007; Meyer, 2007; Meyer et al., 2008). Por otro lado, en cuanto a los puntos por separado, las diferencias de diversidad de mamíferos en los puntos de muestreo PMM-1, PMM-2, PMM-5, PMM-7 y PMM-8 donde usando el estimador Chao1 se obtuvo que se ha registrado menos 65 % de las especies esperadas, eso está relacionado a las condiciones climáticas, ya que varios días se presentaron lluvias, lo cual justificaría de cierta manera la baja cantidad de individuos hallados y el bajo número de especies.

Análisis de aspectos ecológicos

Se ha documentado que la diversidad de los gremios es un indicativo de la diversidad de la comunidad, por lo que es útil para realizar comparaciones entre diferente cobertura vegetal (Pérez-Irineo & Santos-Moreno, 2013). En el área de estudio se registraron nueves gremios tróficos, las áreas más con cobertura vegetal registraron mayor gremio lo que denotarían un estado saludable. Los frugívoros fue el gremio predominante. Géneros como Artibeus, Carollia, Sturnira y Rhinophylla son abundantes en las tierras bajas, debido a esto son generalmente encontrados en todos los tipos de hábitats (Tirira, 2017) y mayormente en ambientes intervenidos o zona pobladas por los cual se lo sabe considerada como indicadores hábitats alterados (Novoa et al. 2011).

En el área de estudio se registraron nueves gremios tróficos, siendo los frugívoros más predominantes con 16 especies (38,16 %), debido que este gremio en ambientes perturbados, cumplen un rol importante en los procesos de sucesión vegetal temprana (Novoa et al., 2011), ya que son buenos agentes dispersores de semillas ya sea mediante vía área (Murciélagos), o terrestres como es el caso de los medianos y grande mamíferos por su tamaño corporal hace más probable que dispersen más semillas hacia campos abandonados (Escribano-Ávila et al., 2015, González-Varo et al., 2015).

Los mamíferos nocturnos fueron predomínate siendo los Chiroptera con mayores registros, los patrones de actividad de los mamíferos están relacionado con tamaño corporal, los pequeños y medianos mamíferos tienden a ser nocturnos como una estrategia antidepredación (Hernández Hernández et al. 2018), debido que usa la noche como camuflaje para no ser detectados por depredadores al salir a buscar su alimento (Quispe-López et al., 2022). Por otra parte, los grandes mamíferos tienen requerimientos energéticos mayores forrajean durante todo día, por lo cual suelen movilizarse a zona más conservada por la disponibilidad de alimento. Por lo tanto, al reportar especies de patrones nocturnos y diurnos, demuestra que la composición del ensamblaje de mamíferos corresponde a los esperado, manteniendo un flujo energético constante dentro de los bosques analizados.

En cuanto a la sensibilidad, se observó que las especies de sensibilidad baja fueron registradas con mayor frecuencia en áreas abiertas, demostrando la tolerancia de ciertas especies al adaptarse a los diferentes impactos producidos por diferentes actividades humanas (deforestación, fragmentación, pérdida de hábitat, etc.) (Brito et al., 2023), al contrario de la especie con sensibilidad alta como Tapirus terrestres su registro fue eventual en un área meno alterada, los que nos indica que el estado de conservación del bosque sufre una fuerte presión antrópica lo que causando la migración de especies más vulnerables a zona más conservadas.

De todas las especies registradas, cuatros especies figuran dentro de la máxima categoría (EN, VU), según el Libro rojo de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021): Tapirus terrestres figuran como especies En peligro (EN) y Aotus vociferans, Leontocebus tripartitus y Saimiri cassiquiarensis se encuentran Vulnerables (VU). Además, de registrar especies con sensibilidad alta y media, lo que hace pensar que los diferentes puntos de muestreo tienen un gran valor ecosistémico en el resguardo de especies.

5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El área de análisis presenta un bosque maduro medianamente alterado, lo que ha permitido la presencia de una variedad de mamíferos en los distintos puntos de monitoreo. Sin embargo, las amenazas antrópicas son significativas, incluyendo vías de acceso, ganadería, asentamientos humanos y fauna doméstica, por lo que es prioritario implementar planes de conservación, reforestación y restauración, orientados a mantener la continuidad y conectividad del bosque, favoreciendo la creación de corredores biológicos y el flujo génico entre poblaciones de mamíferos

Entre los grupos más susceptibles a los impactos del proyecto se encuentran los quirópteros, cuya pérdida de refugios naturales por desbroce puede obligarlos a refugiarse en áreas humanas o migrar a zonas conservadas. Esto podría generar retrocesos en la regeneración del bosque, al afectar a especies polinizadoras y dispersoras de semillas, con consecuencias directas en la cadena trófica y el flujo de energía en el ecosistema.

Asimismo, la ejecución del proyecto puede impactar el desplazamiento de medianos y grandes mamíferos, repercutiendo en la disponibilidad de recursos alimenticios y alterando la dinámica de la fauna local. La vulnerabilidad de las especies varía según su dieta, movilidad y hábitos:

- Frugívoros terrestres y arbóreos, como *Plecturocebus discolor*, *Leontocebus tripartitus*, *Saimiri cassiquiarensis*, *Pithecia nap ensis*, *Aotus vociferans*, *Potos flavus*, son sensibles a la fragmentación del hábitat y dependen de la conectividad del dosel.
- Terrestres de gran tamaño, como *Tapirus terrestris* y *Mazama americana*, cumplen un rol ecológico crucial en la dispersión de semillas; su desplazamiento a áreas conservadas puede afectar la regeneración de zonas intervenidas.
- Carnívoros, como *Leopardus pardalis*, son particularmente vulnerables por sus amplios rangos de hogar y bajas densidades poblacionales.
- Omnívoros, aunque más adaptables, pueden verse afectados por la disminución de recursos y refugios.

La forma específica en que la actividad antrópica en el área pueda afectar a una comunidad tan compleja como son los mamíferos, es difícil de predecir. Ésta debe estar respaldada por un sólido conocimiento de su ensamblaje e historia natural, lo cual sólo puede determinarse mediante un programa de monitoreo a largo plazo de la población mastofaunística en el área.

La información proporcionada por el índice de Shannon revela una zona con diversidad media, influenciado por especies generalistas, además de especies de interés como Tapirus terrestres que mostro una sensibilidad alta frente a los factores antrópicos, causando su desplazamientos áreas conservadas, siendo una factor negativos en el ecosistemas, debido que cumple un rol importante para la distribución y dispersión de semillas que faciliten la recuperación de áreas intervenidas por actividades humana donde a nivel general se puede observar un cambio en la dominancia de especies, donde podría haberse producido una alteración en la riqueza, diversidad y abundancia de las especies presentes en esta zona.

Los registros de riqueza obtenidos en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur fueron sometidos al análisis del índice no paramétrico de Chao 1, mostrando una tendencia creciente de especies en el área de estudio, dando a entender que aún existen especies por registrar, como es el caso de los pequeños mamíferos terrestres y los mamíferos de costumbres arborícolas, que no fueron registrado en este estudio.

Cabe mencionar que los registros de abundancia y riqueza de los mamíferos presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur se vio directamente influenciada por las condiciones climatológicas, por ende, se prevé que para futuros estudios o monitoreos en la zona esta diversidad se incremente

Según el índice de similitud de Jaccard la mayoría de los sitios evaluados presentan una similitud del 20% en cuanto a registro de especies, siendo esta heterogeneidad probablemente influenciada por los diferentes tipos de hábitats presentes en la zona de estudio y también se debe considerar factores intrínsecos y extrínsecos, que pueden afectar (disminución) directamente a la riqueza de mamíferos.

Mediante los registros en el estudio actual, se evidenció que las especies frugívoras fueron las más predominantes en todo el estudio, la presencia de estas especies garantizara la recuperación de las zonas afectados por la actividad humanas, un ejemplo claro son los murciélagos por su facilidad desplazamiento (vuelo) pueden dispersar semillas a largas distancias con beneficios ecológicos para su hábitat. A través del desarrollo del proyecto se podría producir un desequilibrio en la construcción de la cadena trófica, debido a la pérdida de hábitats y de especies que forman parte de la base de la cadena trófica.

La baja cantidad de especies en peligro de extinción, endémicas, locales y de sensibilidad alta, está relacionada con el bajo número de capturas. Posiblemente, esta limitante se presentó ya que las trampas Sherman no son altamente efectivas en los bosques tropicales debido a diversos factores, hay una mayor abundancia de alimentos para los micromamíferos o quizá la temperatura de los ambientes tropicales provoca la pérdida de los olores que atraen a los animales.

Tabla 101. Datos recopilados del componente Mastofauna

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Chao1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultado	Esperado	
PMM-1	*Gardnerycteris crenulatum* *Carollia castanea* *Hsunycteris thomasi* *Rhinophylla fischerae*	0,1875	1,882	2	Clústeres más similares entres si: PMM-3 y PMM-1 con 63 %, PMM8 y PMM2 con 38 % Clúster más disímil entres si: PMM5-PMM4 con 30 %	9	14	*Mazama americana* *Passalites nemorivagus* *Leopardus pardalis* *Potos flavus* *Tapirus terrestres* *Aotus vociferans* *Leontocebus tripartitus* *Saimiri cassiquiarensis* *Pithecia napensis* *Plecturocebus discolor* *Cuniculus paca*
PMM-2	*Carollia castanea* *Lichonycteris degener* *Platyrrhinus incarum* *Rhinophylla pumilio* *Sturnira tildae* *Uroderma bilobatum*	0,318	1,629	1,8		11	18,5	
PMM-3	*Rhinophylla pumilio* *Gardnerycteris crenulatum* *Platyrrhinus infuscus*	0,4114	1,389	1,5		9	9,75	
PMM-4	*Carollia brevicauda* *Thyroptera tricolor*	0,2778	1,466	1,5		6	6,5	
PMM-5	*Phyllostomus hastatus* *Lophostoma silvicola* *Glossophaga soricina* *Mesophylla macconnelli*	0,2958	1,421	1,5		7	13	
PMM-6	*Glossophaga soricina* *Lichonycteris degener* *Platyrrhinus infuscus* *Rhinophylla pumilio*	0,3215	1,757	1,9		13	15	
PMM-7	*Gardnerycteris crenulatum* *Rhinophylla fischerae* *Sturnira bidens*	0,52	0,9404	1		4	7	
PMM-8	*Choeroniscus minor* *Gardnerycteris crenulatum* *Phyllostomus hastatus*	0,255	1,597	1,7		7	13	

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Chao1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultado	Esperado	
	Rhinophylla pumilio							

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6. AVIFAUNA

6.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

6.1.1. Trabajo de Campo

El trabajo de campo se lo realizó del 28 de noviembre al 21 de diciembre del 2023, repartidos en tres días en cada uno de los sitios de muestreo cuantitativo (8). Es tipo de estudio, obedece a un estudio relacional, donde se infiere los posibles impactos que la infraestructura como Plataformas Petroleras, Vías de Acceso y tendido de líneas de flujo a ser construidas pueda tener sobre las comunidades de aves dentro de la zona de estudio. Para este propósito, se seleccionaron exclusivamente técnicas cuantitativas. La elección de métodos como los puntos de conteo se fundamenta en su capacidad para generar datos de abundancia que permiten medir directamente los efectos de las infraestructuras sobre la avifauna (Feisinger, 2004). Si bien las técnicas cualitativas son valiosas para enriquecer los inventarios de especies y medir tasas de abundancia relativa (Reeve et al., 2016), su aplicación fue descartada debido a que los periodos óptimos para su ejecución coinciden con los de las técnicas cuantitativas. En consecuencia, se priorizó la metodología que asegura la recolección de datos cuantificables y replicables sobre la comunidad de aves (Bibby et al., 1992, 2000).

6.1.2. Sitios de muestreo

Se consideró sitios de muestreo cuantitativo donde se aplicaron técnicas de muestreo para el conteo de aves. Cada uno de ellos se describen en la siguiente tabla.

Tabla 102. Sitios de muestreo avifauna, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
PMA-01-A- R	04-06/12/2023	300492	9935498	300621	9935597	Parche de bosque intervenido	Cuantitativo
PMA-01-A-.PC-1	04-06/12/2023	300621	9935593			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	Cuantitativo
PMA-01-A-.PC-2		300502	9935507			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-3		300380	9935387			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-4		300760	9935669			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-5		300894	9935627			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-6		300711	9935442			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-7		300773	9935806			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-8		300758	9935962			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-01-A-.PC-9		300824	9936051			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
PMA-01-A-.PC-10		300834	9936192			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-02-A- R	07-09/12/2023	301152	9935373	300997	9935429	Parche de bosque intervenido	Cuantitativo
PMA-02-A-.PC-1	07-09/12/2023	300997	9935429			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	Cuantitativo
PMA-02-A-.PC-2		301172	9935323			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-3		301178	9935470			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-4		301291	9935577			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-5		301384	9935706			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-6		301059	9935537			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-7		301270	9935189			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-8		301461	9935284			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-9		301495	9935492			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-02-A-.PC-10		301599	9935353			Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	
PMA-03-A- R	10-12/12/2023	301974	9935460	301871	9935185	Parche de bosque intervenido y matorrales rodeado de pastizales	Cuantitativo
PMA-03-A-.PC-1	10-12/12/2023	302173	9935719			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	Cuantitativo
PMA-03-A-.PC-2		302129	9935561			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-3		301974	9935460			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-4		301829	9935518			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-5		301711	9935680			Parche de bosque intervenido y matorrales,	

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
						cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-6		301834	9935782			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-7		301968	9935716			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-8		302057	9935288			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-9		301848	9935243			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-03-A-.PC-10		301669	9935197			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A- R	28-30/11/2023	303194	9934138	303324	9934161	Parche de bosque intervenido de tierra firme	Cuantitativo
PMA-04-A-.PC-1	28-30/11/2023	303115	9934168			Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	Cuantitativo
PMA-04-A-.PC-2		303324	9934161			Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-3		303206	9934040			Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-4		303171	9933955			Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-5		303268	9934287			Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-6		303288	9934414			Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-7		303173	9934514			Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-8		303060	9934605			Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-9		303012	9934751			Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-04-A-.PC-10		302964	9934903			Parche de bosque intervenido de tierra firme,	

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
						alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A- R	01-03/12/2023	302564	9934312	302438	9934168	Parche de bosque intervenido y matorrales de tierra firme	Cuantitativo
PMA-05-A-.PC-1	01-03/12/2023	302106	9934003			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	Cuantitativo
PMA-05-A-.PC-2		302258	9934013			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-3		302425	9934162			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-4		302570	9934321			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-5		302575	9934123			Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-6		302689	9934158			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-7		302823	9934152			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-8		302961	9934160			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-9		302086	9934158			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-05-A-.PC-10		302239	9934167			Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	
PMA-06-A- R	13-15/12/2023	300414	9938662	300491	9938575	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	Cuantitativo
PMA-06-A-.PC-1	13-15/12/2023	300900	9938785			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	Cuantitativo
PMA-06-A-.PC-2		300719	9938688			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-3		300581	9938557			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-4		300574	9938716			Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-5		300667	9938865			Parche de bosque intervenido, cerca al	

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
						trazado de la plataforma y vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-6		300426	9938655			Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-7		300379	9938812			Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-8		300253	9938926			Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-9		300353	9939066			Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	
PMA-06-A-.PC-10		300332	9939243			Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	
PMA-07-A- R	16-18/12/2023	301512	9938495	301553	9938577	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	Cuantitativo
PMA-07-A-.PC-1	16-18/12/2023	301473	9938634			Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	Cuantitativo
PMA-07-A-.PC-2		301525	9938465			Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-3		301631	9938629			Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-4		301742	9938776			Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-5		301888	9938652			Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-6		301284	9938581			Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-7		301342	9938501			Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-8		301338	9938345			Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-9		301170	9938264			Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-07-A-.PC-10		301062	9938146			Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-08-A- R	19-21/12/2023	302421	9938694	302382	9938822	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	Cuantitativo

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas WGS84				Breve descripción del hábitat	Tipo de muestreo
		Inicial		Fin			
		Este	Norte	Este	Norte		
PMA-08-A-.PC-1	19-21/12/2023	302522	9938650			Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	Cuantitativo
PMA-08-A-.PC-2		302363	9938697			Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-3		302176	9938692			Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-4		302064	9938611			Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-5		302251	9938567			Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-6		302226	9938845			Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-7		302061	9938896			Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-8		302364	9938935			Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-9		302479	9938512			Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	
PMA-08-A-.PC-10		302332	9938427			Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

Los puntos de muestreo fueron establecidos en función del establecimiento de los posibles impactos que la infraestructura Plataformas Petroleras, Vías de Acceso y tendido de línea de flujo a ser construidas pueda tener sobre las comunidades de aves dentro de la zona de estudio.

6.1.3.1. PMA-01, Plataforma A, Comunidad San Vicente-Palanda 2

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la Plataforma A, esta plataforma únicamente está trazada y no existe alteración del bosque presente en el sitio de estudio. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados, existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque, además presencia de árboles cortados con evidencia de uso de la madera. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se los ubicó aledaños al área contemplada para la construcción de la plataforma.

Foto 24. Área de estudio PMA-01, Plataforma A

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.2. PMA-02- Zona de Lodos y Ripios Comunidad San Vicente-Palanda 2

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la Zona de Lodos y Ripios, esta zona únicamente está trazada y no existe alteración del bosque presente en el sitio de estudio, igual situación para la vía de acceso, sobre el trazo están presentes senderos usados por la gente local para cacería o extracción de madera. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se aledaños al área contemplada para la zona de lodos.

Foto 25. Zona de Lodos y Ripios

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.3.3. PMA-03, Vía de acceso San Vicente-Palanda 2

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la vía de acceso a la Plataforma A, esta zona únicamente está trazada para la vía de acceso, sobre el trazo están presentes senderos usados por la gente local para trasladarse entre sus fincas o extracción de madera. El área presenta un bosque intervenido, rastrojos y bosques arbustivos de tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean estos parches. Aledaño a menos de 200 m trascurre una vía lastrada y está cercano a casas de moradores locales.

Foto 26. PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.4. PMA-04, Plataforma B-Comunidad 24 de Agosto.

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la Plataforma B, esta plataforma únicamente está trazada sobre la misma se presenta pastizales y árboles nativos bosques abusivos y rastrojos, ya en la zona aledaña están presente bosques intervenidos. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se aledaños al área contemplada para la plataforma B.

Foto 27. Plataforma B, Comunidad 24 de Agosto

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.5. PMA-05, Vía de acceso hacia Plataforma B, comunidad 24 de Agosto

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la vía de acceso para la plataforma B, únicamente existe el trazo de la vía mas no desbroce asociado a la misma, también con presencia de senderos usados por la gente local para actividades de cacería y trabajo de fincas. Aledaño a menos de 300 m trascurre una vía lastrada y está cercano a casas de moradores locales. En el sitio existen pastizales y árboles nativos, bosques abusivos y rastrojos y bosques intervenidos producto de la regeneración natural. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se aledaños al área contemplada para la vía de acceso hacia la Plataforma B.

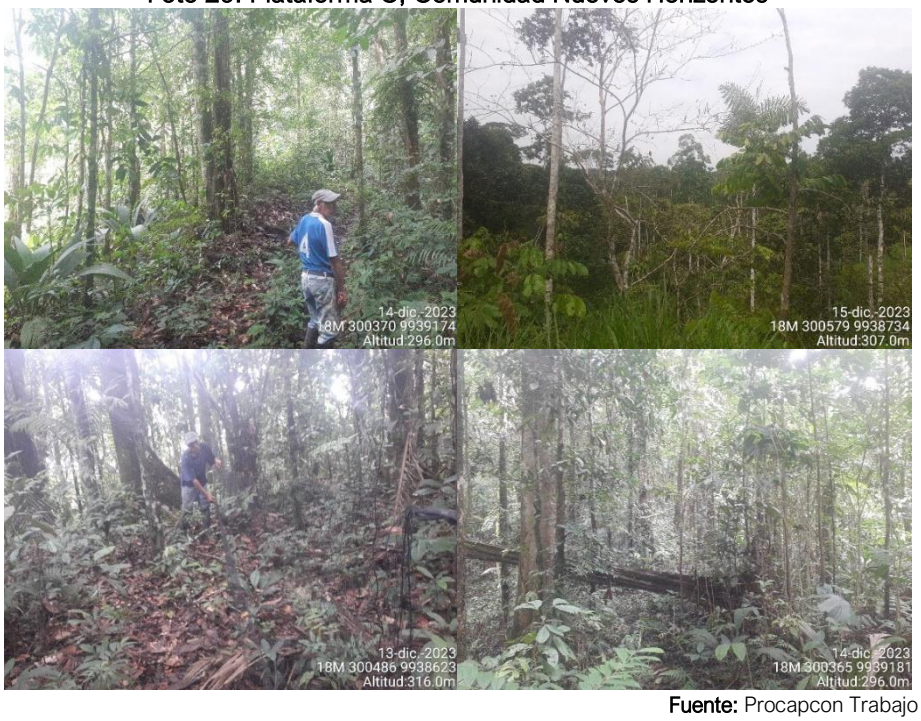
Foto 28. PMA-05, Vía de acceso hacia Plataforma B.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.6. PMA-06, Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes:

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la Plataforma C, se presenta pastizales y árboles nativos bosques arbustivos y rastrojos, ya en la zona aledaña están presente bosques intervenidos. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 70 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina están aledaños al área contemplada para la plataforma.

Foto 29. Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.7. PMA-07, Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes:

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la vía de acceso para la plataforma C, únicamente existe el trazo de la vía mas no desbroce asociado a la misma también con presencia de senderos usados por la gente local para actividades de trabajo de fincas, plantaciones de melina y boya y extracción de madera. En el sitio existen pastizales y árboles nativos, bosques arbustivos y rastrojos, bosques intervenidos producto de la regeneración natural, por esta área trascurre por al menos 1 km de longitud en una banda de al menos 500 m una plantación de Melina y una menor extensión de Boya. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se aledaños al área contemplada para la vía de acceso

Foto 30. PMA-07 Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.3.8. PMA-08, Vía de acceso, Comunidad Nuevos Horizontes:

En el sitio de muestreo es aledaño al sitio donde se construirá la vía de acceso para la plataforma C, pero aledaño a una vía de segundo orden transitada. En el área únicamente existe el trazo de la vía mas no desbroce asociado a la misma, también con presencia de senderos usados por la gente local para actividades de trabajo de fincas y plantaciones y extracción de madera. En el sitio existen pastizales y árboles nativos bosques arbustivos y rastrojos, bosques intervenidos producto de la regeneración natural, por esta área trascurre por al menos 300 m de longitud en una banda de al menos 500 m una plantación de Melina y una menor extensión de Boya. El área presenta un bosque intervenido tipo- Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray -, con fuertes pendientes > 60 grados y existen áreas intervenidas básicamente con pastos y cultivos propios de la zona como cacao que rodean el parche de bosque. Los sitios de muestreo para los puntos de conteo y redes de neblina se aledaños al área contemplada para la vía de acceso.

Foto 31. PMA- 8 Vía de acceso hacia Plataforma C, comunidad Nuevos Horizontes

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024

6.1.4. Levantamiento de información

La metodología aplica para contabilizar aves fueron; puntos de conteo y uso de redes de neblina. Los puntos de conteo son técnicas ampliamente usadas para contabilizar aves y constituye uno de los principales métodos para contar aves en campo (Rosenstock et al., 2002). El uso de redes de neblina complementa el uso de la técnica de registro audiovisual antes mencionada, únicamente con el uso de redes de neblina con un gran esfuerzo de muestreo no se podría registrar el total de aves presentes (Terborgh, 1977; Thiollay, 1992).

6.1.4.1. Muestreos Cuantitativos

6.1.4.1.1 Registros audiovisuales en punto de radio fijo

Para los sitios de muestreo cuantitativos se realizaron registros sistemáticos durante tres días consecutivos por sitio cuantitativo, buscando cubrir la mayor cantidad de hábitats presentes. Se registró la avifauna presente en 10 puntos de radio fijo. Estos estuvieron distribuidos cinco de forma cercana a las áreas evaluadas [Plataformas A, B y C, vías de acceso y tendido de líneas de flujo] y cinco a distancia consideradas independientes de las zonas evaluadas. En las áreas tropicales, el radio de observación estándar utilizado es de 25 a 30 m y durante un período que oscila entre 5, 10 y hasta 15 minutos (González-García, 2011; Ralph et al., 1996), todos en horario de la mañana (5:30 - 10:30am), o tarde (15:30-18:30 pm). Los puntos radio fijo fueron independientes al disponerse al menos 170 m entre sí (Bibby et al., 2000; González-García, 2011; Meléndez, 2022). El esfuerzo efectivo fue al menos tres horas diarias. Para la observación e identificación de aves se utilizó binoculares 10X42, marca Redfile.

Foto 32. Registro Audiovisual en puntos de conteo en PMA-05

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.4.1.2 Registros de Vocalizaciones

En los mismos puntos de conteo de radio fijo se identificaron por vocalizaciones especies de aves. El reconocimiento de los cantos de aves se realizó in situ en su mayor parte, apoyados en información global (https://merlin.allaboutbirds.org/) y publicaciones especializadas para el Ecuador (Krabbe y Nilsson, 2003) y Xenocanto (https://xeno-canto.org/). Las grabaciones sonoras obtenidas que no pudieron ser identificados in situ fueron posteriormente identificadas y se presentan en el anexo digital (registros auditivos).

Foto 33. Soportes auditivos registrados en la fase de campo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.4.1.3 Redes de Neblina

Un total de 10 redes de neblina (12 m x 3 m) fueron instaladas cubriendo una longitud total de 120 m. Estas estuvieron dispuestas individualmente a lo largo de los sitios de muestreo cuantitativo (Villareal et al., 2004) durante tres días consecutivos. Es recomendable que las redes trabajen en períodos cortos de tiempo, "por ejemplo, tres días en cada lugar seleccionado" (González-García, 2011; Meléndez, 2022). Las aves capturadas, fueron fotografiadas y marcadas, temporalmente, con un corte en la primera remera del ala derecha y en la primera timonera derecha de la cola para colibríes (Montalvo y Cáceres, 2011) (técnica no invasiva) y de esta forma evitar el recuento. Las redes permanecieron activas entre las 6:00 -10:00 am y de 15:30 a 18:30 am (7 horas) (Villareal et al., 2004), con un total de 70 horas-red/ por cada día de muestreo.

Foto 34. Captura con redes de neblina, fase de campo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.4.1.4 Registros Fotográficos

Siempre que las condiciones fueron óptimas (con buena luz y en ausencia de lluvia y neblina), se realizaron registros fotográficos de las aves en su ambiente natural con ayuda de una cámara digital SONY DSC-Hx500 y con un lente de alto alcance de 50X (500 m), ideal para este tipo de trabajo fotográfico. Durante la fase de campo, no se colectó ni un solo individuo de este grupo de fauna, debido a que la identificación de las aves capturadas se puedo realizar positivamente en el campo.

Foto 35. Levantamiento de registro fotográfico de *Pteroglossus inscriptus* dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.4.1.5 Entrevistas Informales

Se realizaron entrevistas informales a los guías de campo de la zona evaluada a través de fotografías de las especies del Ecuador Continental, especialmente, las aves que son utilizadas como fuente de alimentación y mascotas (Uso del recurso).

Foto 36. Guía local entrevistado en uso de fauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

6.1.5.1. Riqueza

Entendida como el número de especies registradas en el estudio (S) (Feisinger, 2004).

6.1.5.2. Abundancia Absoluta

Es el número de individuos que corresponden a una misma especie (N) (Feisinger, 2004).

6.1.5.3. Abundancia Relativa

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Feisinger, 2004). El cálculo de la abundancia relativa (pi) se obtiene al dividir el número de individuos de la especie y para el total de individuos capturados.

$$pi = ni/N$$

donde ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N) (Feisinger, 2004).

6.1.5.4. Rareza según la abundancia

Se consideraron categorías de abundancia definidas como R - Rara; U - Poco común; F - Bastante común; C - Común; P – Distribución dispersa (Stotz et al., 1996). También se consideraron categorías de abundancia; se definieron como especies raras aquellas que registran de uno a dos individuos, poco comunes de tres a cinco, comunes de seis a 10 y abundantes más de 10 individuos (Fisher, 1939; Kendeigh, 1944).

6.1.5.5. Curva de rango-abundancia

Comprende un gráfico de abundancia relativas, también conocido como gráfico dominancia-diversidad o rango-abundancia. Consiste en representar la Abundancia relativa (pi) y en el eje de las abscisas (eje x) se inserta las especies de más a menos abundantes y en el eje de las ordenadas (eje y) la proporción de pi. A la izquierda se tendrá las especies más abundante y a la derecha la menos abundante generalmente con 1 individuo (Feisinger, 2004).

6.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

6.1.6.1. Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección (Magurran, 2004). Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum(pi * ln(pi))$$

Donde:
pi: ni/N abundancia relativa por especie
ln: Logaritmo natural.

Tabla 103. Interpretación de los rangos de diversidad

Rangos	Significado
0-1.35	Diversidad baja
1.36-3.5	Diversidad media
Mayor a 3.5	Diversidad alta

Fuente: (Magurran, 1988)

6.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es, (Pla, 2006):

$$Hmax = ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

6.1.6.3. Índice de dominancia Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

$$D = \sum Pi^2$$

Donde:
pi: Abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.
D: Índice de diversidad de Simpson

6.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

6.1.7.1. Curva de Acumulación de especies

Se evalúa esta curva en base al tiempo y número de muestras destinadas a la aplicación de las metodologías antes descritas. Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma cómo las especies van apareciendo conforme van efectuándose los registros en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos registrados. La unidad de muestreo en el presente estudio corresponde a cada punto de conteo. Los registros de redes de neblina se incorporaron al punto de conteo más cercano respectivamente. La curva se obtiene empleando el método de proyección de riqueza propuesto por (Jiménez-Valverde y Hortal, 2001):

$$Sn = a\,n/(1 + b\,n)$$

Donde:
a = Tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y
b = Parámetro relacionado con la forma de la curva.

La probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta (Jiménez-Valverde y Hortal, 2001).

6.1.7.2. Estimador Chao-1

Se basa en el número de especies en una muestra que están representados solo por un individuo (singletons) o por dos individuos (doubletons). Es un estimador de la riqueza de especies para el sitio de interés, basado en la abundancia registrada en el muestreo (Colwell y Coddington, 1994, citado en Moreno, 2001).

$$Chao\ 1 = S + a^2/2b$$

Donde:
S = número de especies en la muestra,
a = es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (singletons) y
b = es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (doubletons).

6.1.7.3. Estimador Chao 2

El estimador Chao 2 estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras) (Villareal et al., 2004). La fórmula de cálculo es la siguiente (Moreno, 2001):

$$\text{Chao 2} = S + L2 / 2M$$

Donde:
L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)
M = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras

S = número de especies.

6.1.7.4. Esfuerzo de Muestreo

El trabajo de campo se realizó a finales de noviembre y diciembre del 2023, se consideraron tres días para cada sitio de muestreo cuantitativo. En cada sitio se aplicaron un conjunto de métodos complementarios que incluyeron: el registro audiovisual mediante puntos de conteo y redes de neblina (aves sotobosque). Los esfuerzos aplicados por cada sitio de muestreo, así como las fechas y métodos son referidos en las siguientes tablas. Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimadores Chao 1 y Chao 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de 10 puntos de conteo para cada sitio de muestreo cuantitativo y un total de 80 puntos de conteo para los ocho sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. La unidad de muestreo en el presente estudio corresponde a cada punto de conteo. Los registros de redes de neblina se incorporaron al punto de conteo más cercano respectivamente. La curva se obtiene empleando el método de proyección de riqueza propuesto por (Jiménez-Valverde y Hortal, 2001).

La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes unidades de muestreo, o añadidos al inventario; sesgos temporales o espaciales en el esfuerzo de muestreo también definen la forma de la curva. Por ello, es necesario el 'suavizado' de la curva, en el que, el orden de entrada de las unidades de esfuerzo de muestreo (n) es aleatorizado y el número medio de especies (Sn) calculado para los valores de n comprendidos entre 1 y el número total de unidades de esfuerzo (Colwell, 2013). Este proceso utiliza aleatorización de las unidades de muestreo (100 aleatorizaciones) para promediar las especies de cada muestra y generar intervalos de confianza, los cuales puede definir con certeza la fiabilidad de los estimadores Chao 1 y Chao 2. La definición de la unidad de esfuerzo de muestreo es diez unidades por sitio de muestreo cuantitativo; sin embargo, al utilizar un proceso aleatorización, el número específico en cada punto de conteo obedece únicamente a la aleatorización de las muestras.

Por otro lado, en la tabla de Ubicación y distancia de esfuerzo de muestreo para transectos y recorridos, los horarios entre redes de neblina y puntos de conteo se encuentran solapados. En el caso de monitoreo de aves, al ser las redes de neblina un método que precisa de un período de espera entre revisión, se permite realizar otras actividades. Es decir, mientras se espera un período corto (10-15-20-30 min; dependiendo de la actividad de las aves en el sector) de tiempo, se puede realizar puntos de conteo sin interferir en la efectividad del muestreo.

Tabla 104. Esfuerzo de muestreo estandarizado, levantamiento de información Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Localidad	Método	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Total tiempo de muestreo	Superficie muestreada (m^2)	Unidad de esfuerzo de muestreo
PMA-01	Plataforma A	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-02	Zona de Lodos y Ripios Plataforma A	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-03	Vía de acceso	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-04	Plataforma B	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-

Punto de muestreo	Localidad	Método	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Total tiempo de muestreo	Superficie muestreada (m^2)	Unidad de esfuerzo de muestreo
PMA-05	Vía de acceso Plataforma B	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-06	Plataforma C	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-07	Vía de acceso Plataforma C	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
PMA-08	Vía de acceso, Plataforma C	Puntos de conteo	3	3	9	19635 (25 metros), $\pi*r^2$= 1963,5*10 puntos=19635	10
		Redes de neblina	3	7	21	120*	-
Leyenda: * Unidad de muestreo longitudinal en metros Cada punto de conteo se refiere a 10 unidades de muestreo							

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 105. Ubicación y distancia de esfuerzo de muestreo para transectos y recorridos

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-01-A- R	04-06/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	300492	9935498	300621	9935597	321	Parche de bosque intervenido	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-01-A-.PC-1	04-06/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	300621	9935593			320	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-01-A-.PC-2			300502	9935507			310	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	2		
PMA-01-A-.PC-3			300380	9935387			299	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	3		
PMA-01-A-.PC-4			300760	9935669			317	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	4		
PMA-01-A-.PC-5			300894	9935627			329	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	5		
PMA-01-A-.PC-6			300711	9935442			322	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	6		
PMA-01-A-.PC-7			300773	9935806			312	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	7		
PMA-01-A-.PC-8			300758	9935962			309	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	8		
PMA-01-A-.PC-9			300824	9936051			303	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	9		
PMA-01-A-.PC-10			300834	9936192			317	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado de la plataforma y vía de acceso	10		
PMA-02-A- R	07-09/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	301152	9935373	300997	9935429	333	Parche de bosque intervenido	10	Redes de neblina	Cuantitativo

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-02-A-.PC-1	07-09/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	300997	9935429			322	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-02-A-.PC-2			301172	9935323			323	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	2		
PMA-02-A-.PC-3			301178	9935470			319	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	3		
PMA-02-A-.PC-4			301291	9935577			330	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	4		
PMA-02-A-.PC-5			301384	9935706			328	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado del área de lodos y vía de acceso	5		
PMA-02-A-.PC-6			301059	9935537			316	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	6		
PMA-02-A-.PC-7			301270	9935189			301	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	7		
PMA-02-A-.PC-8			301461	9935284			319	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	8		
PMA-02-A-.PC-9			301495	9935492			304	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	9		
PMA-02-A-.PC-10			301599	9935353			331	Parche de bosque intervenido, alejado del trazado del área de lodos y vía de acceso	10		
PMA-03-A- R	10-12/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	301974	9935460	301871	9935185	335	Parche de bosque intervenido y matorrales rodeado de pastizales	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-03-A-.PC-1	10-12/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	302173	9935719			330	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-03-A-.PC-2			302129	9935561			332	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	2		

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-03-A-.PC-3			301974	9935460			337	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	3		
PMA-03-A-.PC-4			301829	9935518			327	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	4		
PMA-03-A-.PC-5			301711	9935680			338	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	5		
PMA-03-A-.PC-6			301834	9935782			327	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	6		
PMA-03-A-.PC-7			301968	9935716			331	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	7		
PMA-03-A-.PC-8			302057	9935288			332	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	8		
PMA-03-A-.PC-9			301848	9935243			311	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	9		
PMA-03-A-.PC-10			301669	9935197			309	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	10		
PMA-04-A- R	28-30/11/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	303194	9934138	303324	9934161	327	Parche de bosque intervenido de tierra firme	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-04-A-.PC-1	28-30/11/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	303115	9934168			329	Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-04-A-.PC-2			303324	9934161			327	Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	2		
PMA-04-A-.PC-3			303206	9934040			330	Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	3		
PMA-04-A-.PC-4			303171	9933955			327	Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y vía de acceso	4		

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-04-A-.PC-5			303268	9934287			329	Parche de bosque intervenido de tierra firme, cerca al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	5		
PMA-04-A-.PC-6			303288	9934414			333	Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	6		
PMA-04-A-.PC-7			303173	9934514			328	Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	7		
PMA-04-A-.PC-8			303060	9934605			325	Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	8		
PMA-04-A-.PC-9			303012	9934751			326	Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	9		
PMA-04-A-.PC-10			302964	9934903			329	Parche de bosque intervenido de tierra firme, alejado al sitio de la plataforma y del trazado de la vía de acceso	10		
PMA-05-A- R	01-03/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	302564	9934312	302438	9934168	351	Parche de bosque intervenido y matorrales de tierra firme	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-05-A-.PC-1	01-03/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	302106	9934003			232	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-05-A-.PC-2			302258	9934013			317	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	2		
PMA-05-A-.PC-3			302425	9934162			315	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	3		
PMA-05-A-.PC-4			302570	9934321			321	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	4		
PMA-05-A-.PC-5			302575	9934123			318	Parche de bosque intervenido y matorrales, cerca al trazado de la vía de acceso	5		
PMA-05-A-.PC-6			302689	9934158			331	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	6		

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-05-A-.PC-7			302823	9934152			323	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	7		
PMA-05-A-.PC-8			302961	9934160			314	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	8		
PMA-05-A-.PC-9			302086	9934158			314	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	9		
PMA-05-A-.PC-10			302239	9934167			318	Parche de bosque intervenido y matorrales, alejado del trazado de la vía de acceso	10		
PMA-06-A- R	13-15/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	300414	9938662	300491	9938575	296	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-06-A-.PC-1			300900	9938785			289	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	1		
PMA-06-A-.PC-2			300719	9938688			285	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	2		
PMA-06-A-.PC-3			300581	9938557			288	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	3		
PMA-06-A-.PC-4			300574	9938716			295	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	4		
PMA-06-A-.PC-5	13-15/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	300667	9938865			292	Parche de bosque intervenido, cerca al trazado de la plataforma y vía de acceso	5	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-06-A-.PC-6			300426	9938655			289	Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	6		
PMA-06-A-.PC-7			300379	9938812			279	Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	7		
PMA-06-A-.PC-8			300253	9938926			282	Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	8		

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-06-A-.PC-9			300353	9939066			285	Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	9		
PMA-06-A-.PC-10			300332	9939243			281	Parche de bosque intervenido, alejado del área trazada para la plataforma y de la vía de acceso	10		
PMA-07-A- R	16-18/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	301512	9938495	301553	9938577	305	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-07-A-.PC-1	16-18/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	301473	9938634			299	Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-07-A-.PC-2			301525	9938465			305	Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	2		
PMA-07-A-.PC-3			301631	9938629			309	Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	3		
PMA-07-A-.PC-4			301742	9938776			311	Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	4		
PMA-07-A-.PC-5			301888	9938652			316	Parche de bosque intervenido y plantación de Boya y Melina, cerca al trazado vía de acceso	5		
PMA-07-A-.PC-6			301284	9938581			312	Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	6		
PMA-07-A-.PC-7			301342	9938501			317	Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	7		
PMA-07-A-.PC-8			301338	9938345			312	Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	8		
PMA-07-A-.PC-9			301170	9938264			309	Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	9		
PMA-07-A-.PC-10			301062	9938146			303	Parche de bosque intervenido, alejado al trazado vía de acceso	10		

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Horario de muestreo	Coordenadas WGS84				Altitud (msnm)	Breve descripción del hábitat	Medida de unidad muestreal	Técnica	Tipo de muestreo
			Inicial		Fin						
			Este	Norte	Este	Norte					
PMA-08-A- R	19-21/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	302421	9938694	302382	9938822	306	Parche de bosque intervenido rodeado de pastizales	10	Redes de neblina	Cuantitativo
PMA-08-A-.PC-1	19-21/12/2023	6:00-10:00 /15:30-18:30	302522	9938650			304	Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	1	Puntos de conteo	Cuantitativo
PMA-08-A-.PC-2			302363	9938697			312	Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	2		
PMA-08-A-.PC-3			302176	9938692			307	Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	3		
PMA-08-A-.PC-4			302064	9938611			309	Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	4		
PMA-08-A-.PC-5			302251	9938567			306	Parche de bosque intervenido y arbustos, cerca al trazado vía de acceso	5		
PMA-08-A-.PC-6			302226	9938845			300	Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	6		
PMA-08-A-.PC-7			302061	9938896			312	Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	7		
PMA-08-A-.PC-8			302364	9938935			311	Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	8		
PMA-08-A-.PC-9			302479	9938512			315	Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	9		
PMA-08-A-.PC-10			302332	9938427			319	Parche de bosque intervenido, arbustos pastizales y cultivos, alejado al trazado vía de acceso	10		

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

6.1.8.1. Índice de Jaccard

El coeficiente de similitud de Jaccard relaciona el número de especies compartidas, con el número total de especies exclusivas (Villareal et al., 2004).

Su fórmula es (Moreno, 2001; Villareal et al., 2004):

$$Ij= c/(a+b+c)$$

Donde:
a = número de especies presentes en el sitio A
b = número de especies presentes en el sitio B
c = número de especies presentes en ambos sitios, A y B
El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (Moreno, 2001; Villareal et al., 2004): Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Villareal et al., 2004).

6.1.8.2. Índice de similitud de Bray-Curtis

La diversidad beta también se calculó con el índice de Bray y Curtis, donde la similitud entre dos comunidades se mide a partir de la abundancia de las especies y cuyo cálculo se obtiene a partir de la siguiente fórmula (Magurran, 2004):

$$CN = 2jN / (Na+Nb)$$

Donde Na y Nb indican el número de individuos en cada sitio de muestreo A y B, respectivamente. 2jN se refiere a la suma de las abundancias de las especies con menor número de individuos en todos los sitios. De acuerdo con Magurran (2004), el intervalo de valores de ambos índices varía de 0 (no hay especies compartidas) a 1 (ambos sitios tienen la misma composición de especies).

6.1.8.3. Análisis de agrupamiento

Una vez realizados los análisis de similitud, se realizó el análisis de conglomerados con las puntuaciones resultantes de los análisis, midiendo las distancias entre puntos de muestreo y grupos de puntos de manera más objetiva (MAE 2013). En el análisis de conglomerados los grupos o entidades parecidas son arregladas en una estructura jerárquica y ramificada conocida como dendrograma (Sánchez 2005), se asume que grupos más cercanos van a asociarse; y los que sean disimiles entre sí, se separaran (Kindt y Coe 2005; Sánchez 2005).

Los análisis de diversidad y estadísticos fueron generados con ayuda de los programas; Past 3.14 (Hammer et al., 2001) y EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013).

6.1.9. Aspectos ecológicos

Con los registros de aves se realizó un análisis de la importancia ecológica de las aves, para lo cual se presentará un análisis de: hábitat, estructura trófica, estrato vertical de forrajeo, sensibilidad ambiental de las especies (especies indicadoras), estatus de conservación a nivel nacional e internacional, endemismo, migratorias, y uso del recurso. Este análisis permitió determinar la dinámica y/o los procesos ecológicos, así como determinar el grado de integridad ecológica de los ecosistemas en el área de estudio.

6.1.9.1. Nicho Trófico

Las particularidades alimenticias de la avifauna registrada en el área de estudio se establecieron en categorías de acuerdo con la dieta que presentan; esta información fue tomada básicamente de información bibliográfica especializada (Freile y Restall, 2018; Ridgely y Greenfield, 2006) y, en algunos casos, de observaciones directas de campo.

Es importante conocer la composición trófica de la avifauna en una zona de estudio. Su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica se encuentra

completa y, por lo tanto, se trata de un ecosistema saludable. Las categorías que se presentan son las siguientes:

- Rapaz diurno. Dieta de carne o de animales vertebrados, que ocurren durante el día.
- Rapaz diurno. Dieta de carne o de animales vertebrados, que ocurren durante la noche
- Frugívoros. Dieta de frutas.
- Granívoros. Dieta de semillas.
- Herbívoros. Dieta de plantas, hojas, ramas y brotes vegetales.
- Insectívoros. Dieta de insectos o de invertebrados artrópodos (arañas, ciempiés, milpiés, entre otros).
- Nectarívoros. Dieta de néctar y polen.
- Piscívoros. Dieta de peces.
- Omnívoros. Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.
- Carroñeros. Dieta en base a materia orgánica en descomposición.

Es posible que no todos los tipos de dieta mencionados hayan sido registrados en el presente estudio; por lo cual, tampoco aparecerán en los respectivos análisis.

6.1.9.2. Hábito y Distribución Vertical

El estrato que utiliza cada especie de ave ha sido señalado. Los datos que aparecen básicamente provienen de información bibliográfica (Freile y Restall, 2018; Ridgely y Greenfield, 2006; Stotz et al., 1996) y de observaciones de campo. Las categorías que se presentan son las siguientes:

- Acuático. Para especies que dependen del medio acuático, sea de forma exclusiva o preferencial.
- Aéreo. Para especies que vuelan sobre el dosel.
- Dosel. Para especies arborícolas que viven exclusivamente en la parte alta del bosque.
- Medio. Para especies que frecuentan el estrato medio del bosque.
- Sotobosque. Para especies que utilizan el estrato bajo del bosque.
- Terrestre. Para especies que se desplazan por el suelo, de forma permanente o en combinación con algún otro estrato ya mencionado.

6.1.9.3. Sociabilidad

Se definió las relaciones intraespecíficas, de acuerdo la precises de los individuos; solitarios, parejas, gregarios o bandadas (Freile y Restall, 2018; Ridgely y Greenfield, 2006).

6.1.9.4. Especies migratorias

Se definieron con base a información especializada para el grupo de aves: BirdLife International (2020), Ridgely y Greenfield (2006).

6.1.9.5. Endemismo

Constituyen las especies que presentan algún grado de endemismo a nivel local, nacional o regional, éstas se basan en la revisión de bibliografía proveniente de publicaciones científicas especializadas para cada grupo, a nivel nacional se tomarán aves de Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2006) e información de la IUCN (IUCN, 2023).

6.1.9.6. Estado de Conservación

Corresponde a las especies registradas en alguna categoría de amenaza a nivel nacional en las respectivas listas roja de aves del Ecuador (Freile et al., 2019) y a nivel internacional basados en el Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza "UICN" (IUCN, 2025) y los correspondientes apéndices dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (UNEP-WCMC (Comps.), 2023). Cada una de las categorías o estatus de conservación de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) refleja la situación de una determinada especie, actualmente se han definido las siguientes categorías:

Extinto o extirpado (EX). - Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales) y a lo largo de su área de distribución histórica no se ha podido detectar un solo individuo.

Extinto en Estado Silvestre (EW). - Cuando un taxón sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

Extinto a nivel Regional (RE). - Un taxón (especie o subespecie) está Extinto a Nivel Regional cuando no existe duda razonable de que el último individuo capaz de reproducirse en un región, localidad o país ha muerto o ha desaparecido de ella, sin embargo, hay evidencia de que todavía habita en otras regiones, localidades o países.

En peligro crítico (CR). - Un taxón (especie o subespecie) está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que un riesgo extremadamente alto de Extinción en Estado Silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para En Peligro Crítico.

En Peligro (EN). - Un taxón (especie o subespecie) está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para En Peligro.

Vulnerable (VU). - Un taxón (especie o subespecie) se considera Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre, como queda definido cumple cualquiera de los criterios para Vulnerable.

Casi amenazada (Near threatened) (NT). - Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface actualmente los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.

Preocupación menor (Least concern) (LC). - Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Datos insuficientes (Data deficient) (DD). - Un taxón (especie o subespecie) está en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa e indirecta, de su riesgo de extinción en base a su distribución y/o condición de la población.

No evaluado (NE). - Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Dentro de este ítem también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (UNEP-WCMC (Comps.), 2023), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza CITES son:

Apéndice I. Figuran especies amenazadas de extinción a causa del comercio. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de sus partes constitutivas o productos derivados.

Apéndice II. Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Se incluyen también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos individuos objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

Apéndice III. Figuran especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

6.1.9.7. Sensibilidad de las Especies

La sensibilidad de especies se establece con base a su vulnerabilidad a perturbaciones humanas. En el presente muestreo biótico se consideraron tres categorías de acuerdo con lo sugerido por Stotz et al. (1996), siendo éstas:

Especies con sensibilidad alta "A":
Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas.

Especies con sensibilidad media "M":
Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat.

Especies con sensibilidad baja "B":
Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

6.1.9.8. Especies Indicadoras

Un indicador es en una especie o grupo de especies cuya presencia informa sobre ciertas características ecológicas, este grupo facilita las comparaciones de la riqueza entre lugares y entre tiempos (Villareal et al., 2004). En consecuencia, para buscar interrelacione entre especies indicadoras de determinados paisajes, ecosistemas o hábitats se revisa información disponible para este grupo de fauna de la misma forma se establecerá en base a su sensibilidad ambiental, la cual asocia las especies de aves a ecosistemas con gradientes de intervención (Stotz et al., 1996).

6.1.9.9. Uso del Recurso

Se determinó si en la zona de estudio se encuentran especies que presentan algún tipo de uso o tienen algún tipo de interacción con los habitantes de la zona estudiada. La información que se presenta está basada en la aplicación de entrevistas informales realizadas a gente local (guías). Los criterios y parámetros seguidos fueron los siguientes:

• Alimentación. Especies que son capturadas para su uso como alimento, sea de animales completos, como de algunas de sus partes.
• Comercio. Especies que son capturadas con fines comerciales, sea para la venta de animales completos, vivos o muertos, o de alguna de sus partes (pieles, dientes, garras, otros).
• Uso medicinal. Especies que son utilizadas debido a la creencia de que tienen propiedades medicinales.
• Recreación. Especies que son capturadas para mantenerlas como mascotas, o especies que son cazadas solo como distracción o sin motivo alguno que justifique esa actividad.
• Defensa. Animales que son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales, para sus animales domésticos y/o sus cultivos.
• Creencias locales. Animales sobre los cuales existen mitos o leyendas por parte de los pobladores locales que incentivan a su cacería o captura.
• Ornamental. - Especies que, en su totalidad o parte de ella, son apreciadas por su valor belleza.

6.1.9.10. Áreas sensibles

Se los definen descriptivamente, en función a los paisajes presentes en el área de estudio. Son reconocidos como áreas biológicamente sensibles al; Saladeros Hormigueros, Termiteros, Bañaderos, Bebederos, Cuerpos de agua (esteros, ríos y pantanos), Sitios de anidamiento, Árboles de fructificación, Madrigueras. También hábitats ecológicamente importantes como los pantanos o bosques inundados, ya que estos actúan como fuente alimenticia para fauna silvestre (Trujillo-Gonzalez et al., 2011).

6.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

6.2.1. Estado actual del área de influencia

El área de influencia de los sitios en general posee diferentes fuentes de presión antrópicas como la sobreexplotación de los recursos, se ha reemplazado la cobertura vegetal original por áreas de cultivos, pastizales, sistemas silvopastoriles y para el establecimiento de plantaciones forestales, construcción de infraestructura para vivienda, extracción de madera, todas estas actividades provocan un cambio en la estructura, composición y funcionalidad de la vegetación natural. A continuación, se describe cada área de manera detallada

Plataforma A PM-1

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Cedrela odorata además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos.

Plataforma A Vía de acceso PM-2

La vía de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma A Vía de acceso PM-3

La vía de acceso para la plataforma A al ser un sitio cercano a las poblaciones y vías principales, anteriormente fue utilizado para cultivo de café en la actualidad es un bosque secundario en estado de sucesión. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y cultivos. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Plataforma B PM-4

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Minquartia guianensis. El área colinda con pastizales.

Plataforma B Vía de acceso PM-5

La vía de acceso para la plataforma B es un parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C PM-6

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado.

Plataforma C Vía de acceso PM-7

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque maduro intervenido de colina con pendiente moderada, posee una estructura y composición florística típica de bosques tropicales en estado sucesional, en el sitio se evidencia intervención y desbroce de algunas especies arbóreas para implementar cultivos de café. El área de influencia de este sitio posee una extensa plantación forestal y áreas de cultivo cambiando la estructura original del bosque.

Plataforma C Vía de acceso PM-8

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque secundario con una pendiente moderada anteriormente utilizado en cultivos de café, el área está cercana a zonas pobladas, principales vías, áreas de cultivos, poseen una composición florística baja, dominado por especies de rápido crecimiento, pioneras en regeneración debido a ser un sitio de cultivo abandonado.

6.2.2. Análisis general cuantitativo

6.2.2.1. Resultados de composición

6.2.2.1.1 Riqueza

Se registraron un total de 138 especies, 110 géneros, 40 familias y 17 órdenes de aves en los ocho sitios de muestreo al interior del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. El orden de los Passeriformes registro 70 especies (51 %), seguido de Piciformes con 11 especies (8 %) y Psittaciformes con 10 especies (7 %). Restantes órdenes presentaron menos de nueve especies. Las familias más representadas fueron Thraupidae con 17 especies, seguida de Tyrannidae con 11 especies y Psittacidae con 10 especies. Las familias menos representadas sumaron 14 familias que registraron una sola especie. La presencia de 138 especies de aves en los sitios de muestreo refleja condiciones para la presencia de una diversidad importante de aves ya que esta cantidad representa el 21,2 % de la avifauna registrada en el Piso Tropical Húmedo Oriental, donde son conocidas aproximadamente 650 especies de aves (Freile y Restall, 2018). Referirse al anexo D. Textos complementarios para el listado de todas las especies registradas.

Tabla 106. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en ocho sitios de muestreo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Riqueza
Thraupidae	17
Tyrannidae	13
Psittacidae	10
Furnariidae	6
Trochilidae	6
Tityridae	5
Columbidae	5
Ramphastidae	5
Picidae	5
Icteridae	5
Strigidae	4
Pipridae	4
Thamnophilidae	4
Cathartidae	4
Falconidae	4
Cuculidae	3
Tinamidae	3
Troglodytidae	3
Trogonidae	3
Fringillidae	3
Bucconidae	2
Cotingidae	2
Cardinalidae	2
Cracidae	2
Accipitridae	2
Momotidae	2
Parulidae	1
Turdidae	1
Capitonidae	1
Galbulidae	1

Familia	Riqueza
Vireonidae	1
Grallariidae	1
Passerellidae	1
Ardeidae	1
Corvidae	1
Apodidae	1
Caprimulgidae	1
Threskiornithidae	1
Rallidae	1
Nyctibiidae	1
Total general	138

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.1.2 Abundancia Absoluta

Un total de 1780 individuos (ind.) fueron registrados en los ocho sitios evaluados. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 840 ind., (47 % de la avifauna registrada), seguidos de Psittaciformes con 229 ind., (13 %), Piciformes con 208 ind., (12 %) y Columbiformes con 80 ind., (4 %) respectivamente. Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 60 individuos. Las familias más abundantes fueron Icteridae con 232 ind., seguida de Psittacidae con 229 ind, Tyrannidae con 181 ind, Thraupidae con 171 ind., y Ramphastidae 109 ind. Las familias Grallariidae, Rallidae, Caprimulgidae y Galbulidae registraron un individuo respectivamente.

Tabla 107. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en ocho sitios de muestreo, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Abundancia absoluta
Icteridae	232
Psittacidae	229
Tyrannidae	181
Thraupidae	171
Ramphastidae	109
Columbidae	80
Picidae	64
Cuculidae	57
Troglodytidae	51
Corvidae	48
Cracidae	48
Ardeidae	48
Tityridae	40
Tinamidae	39
Accipitridae	39
Trogonidae	38
Falconidae	36
Capitonidae	35
Cathartidae	34
Furnariidae	34
Cotingidae	23
Apodidae	19
Trochilidae	19
Thamnophilidae	15
Strigidae	13
Bucconidae	13
Cardinalidae	11
Momotidae	10
Pipridae	9
Fringillidae	8

Familia	Abundancia absoluta
Passerellidae	8
Nyctibiidae	5
Vireonidae	4
Threskiornithidae	2
Turdidae	2
Parulidae	2
Grallariidae	1
Rallidae	1
Caprimulgidae	1
Galbulidae	1
Total general	1780

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.1.3 Abundancia Relativa y Rareza

En general, las especies consideradas abundantes sumaron 49 especies (spp) (36 %), entre estas especies se puede nombrar, al Cacique Lomiamarillo (Cacicus cela), Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea), Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera) y el Tucán Goliblanco (Ramphastos tucanus), con más de 50 ind., respectivamente. Las especies raras registraron 47 spp (34 %), entre las especies menos representadas que registraron un individuo se registra 20 especies [la Tangara Filiblanca (Tachyphonus rufus), Añapero Colicorto (Lurocalis semitorquatus), Mielero Flavo (Coereba flaveola), Ermitaño Pechicanelo (Glaucis hirsutus), Saltador Grisáceo (Saltator coerulescens), Tersina (Tangara Golondrina) (Tersina viridis), Mango Gorginegro (Anthracothorax nigricollis), Soterrey Pechiescamado (Microcerculus marginatus), Tirira Enmascarada (Tityra semifasciata), Rascón Montés Cuelligrís (Aramides cajaneus), Saltarín Verde (Cryptopipo holochlora), Gallinazo Rey (Sarcoramphus papa), Gallinazo Cabecirrojo (Cathartes aura), Autillo Tropical (Megascops choliba), Autillo Ventrileonado (Megascops watsonii), Trogón Golinegro (Trogon rufus), Tororoi Campanero (Myrmothera campanisona), Hormiguero Hombriblanco (Akletos melanoceps), Jacamar Piquiamarillo (Galbula albirostris), Trepatroncos Golicanela (Dendrexetastes rufigula)]. Las especies poco comunes estuvieron representadas por 25 spp. (18 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas comunes sumaron 17 (12 %) especies. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente para el neotrópico (Stotz et al., 1996), estuvieron más representadas las especies comunes con 53 especies (50 %), seguidas de las comunes con 66 especies (48 %), las bastante comunes con 58 especies (42 %). Menos especies registraron las poco comunes con ocho especies, las poco comunes con distribución irregular registraron cuatro especies y las comunes con distribución irregular registraron dos especies.

Tabla 108. Aves registradas en ocho sitios de muestreo durante la fase de campo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
1	*Tinamus major*	Tinamú Grande	2	0,001124	Raro	Bastante común
2	*Crypturellus cinereus*	Tinamú Cinéreo	21	0,011798	Abundante	Bastante común
3	*Crypturellus undulatus*	Tinamú Ondulado	16	0,008989	Abundante	Común
4	*Ortalis guttata*	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	44	0,024719	Abundante	Común
5	*Penelope jacquacu*	Pava de Spix	4	0,002247	Poco común	Bastante común
6	*Lurocalis semitorquatus*	Añapero Colicorto	1	0,000562	Raro	Bastante común
7	*Nyctibius griseus*	Nictibio (Puntepalo) Común	5	0,002809	Poco común	Común
8	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco	19	0,010674	Abundante	Bastante común

ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
9	*Glaucis hirsutus*	Ermitaño Pechicanelo	1	0,000562	Raro	Bastante común
10	*Phaethornis hispidus*	Ermitaño Barbiblanco	8	0,004494	Común	Común
11	*Phaethornis bourcieri*	Ermitaño Piquirrecto	2	0,001124	Raro	Bastante común
12	*Phaethornis malaris*	Ermitaño Piquigrande	5	0,002809	Poco común	Bastante común
13	*Anthracothorax nigricollis*	Mango Gorginegro	1	0,000562	Raro	Bastante común
14	*Chionomesa fimbriata*	Amazilia Gorgibrillante	2	0,001124	Raro	Común
15	*Crotophaga major*	Garrapatero Mayor	3	0,001685	Poco común	Bastante común
16	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	40	0,022472	Abundante	Común
17	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	14	0,007865	Abundante	Común
18	*Patagioenas plumbea*	Paloma Plomiza	55	0,030899	Abundante	Bastante común
19	*Columbina talpacoti*	Tortolita Colorada	2	0,001124	Raro	Común
20	*Geotrygon montana*	Paloma Perdiz Rojiza	10	0,005618	Común	Bastante común
21	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	2	0,001124	Raro	Común
22	*Leptotila rufaxilla*	Paloma Frentigrís	11	0,00618	Abundante	Común
23	*Aramides cajaneus*	Rascón Montés Cuelligrís	1	0,000562	Raro	Bastante común
24	*Mesembrinibis cayennensis*	Ibis Verde	2	0,001124	Raro	Bastante común
25	*Bubulcus ibis*	Garceta (Garza) Bueyera	48	0,026966	Abundante	Común
26	*Sarcoramphus papa*	Gallinazo Rey	1	0,000562	Raro	Bastante común
27	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	23	0,012921	Abundante	Común
28	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	1	0,000562	Raro	Común
29	*Cathartes melambrotus*	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	9	0,005056	Común	Común
30	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta	18	0,010112	Abundante	Poco común
31	*Rupornis magnirostris*	Gavilán Campestre (Caminero)	21	0,011798	Abundante	Común
32	*Glaucidium brasilianum*	Mochuelo Ferruginoso	9	0,005056	Común	Común
33	*Megascops choliba*	Autillo Tropical	1	0,000562	Raro	Común
34	*Megascops watsonii*	Autillo Ventrileonado	1	0,000562	Raro	Común
35	*Lophostrix cristata*	Búho Penachudo (Crestado)	2	0,001124	Raro	Poco común
36	*Trogon melanurus*	Trogón Colinegro	2	0,001124	Raro	Común
37	*Trogon viridis*	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	35	0,019663	Abundante	Común
38	*Trogon rufus*	Trogón Golinegro	1	0,000562	Raro	Poco común / Distribución irregular
39	*Baryphthengus martii*	Momoto Rufo	4	0,002247	Poco común	Bastante común
40	*Electron platyrhynchum*	Momoto Piquiancho	6	0,003371	Común	Bastante común
41	*Galbula albirostris*	Jacamar Piquiamarillo	1	0,000562	Raro	Poco común
42	*Monasa nigrifrons*	Monja Frentinegra	10	0,005618	Común	Común

ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
43	*Chelidoptera tenebrosa*	Buco Golondrina	3	0,001685	Poco común	Común
44	*Capito auratus*	Barbudo Filigrana	35	0,019663	Abundante	Bastante común
45	*Pteroglossus inscriptus*	Arasari Letrado	13	0,007303	Abundante	Bastante común
46	*Pteroglossus castanotis*	Arasari Orejicastaño	22	0,01236	Abundante	Común
47	*Pteroglossus pluricinctus*	Arasari Bifajeado	8	0,004494	Común	Poco común
48	*Ramphastos vitellinus*	Tucán Piquiacanalado	13	0,007303	Abundante	Bastante común
49	*Ramphastos tucanus*	Tucán Goliblanco	53	0,029775	Abundante	Común
50	*Melanerpes cruentatus*	Carpintero Penachiamarillo	37	0,020787	Abundante	Común
51	*Celeus elegans*	Carpintero Castaño	11	0,00618	Abundante	Poco común
52	*Celeus flavus*	Carpintero Flavo (Cremoso)	2	0,001124	Raro	Bastante común
53	*Dryocopus lineatus*	Carpintero Lineado	5	0,002809	Poco común	Común
54	*Campephilus melanoleucos*	Carpintero Cresticarmesí	9	0,005056	Común	Bastante común
55	*Daptrius ater*	Caracara Negro	12	0,006742	Abundante	Común
56	*Ibycter americanus*	Caracara Ventriblanco	11	0,00618	Abundante	Bastante común
57	*Daptrius chimachima*	Caracara Bayo	3	0,001685	Poco común	Común
58	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Reidor (Valdivia)	10	0,005618	Común	Bastante común
59	*Brotogeris cyanoptera*	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	55	0,030899	Abundante	Común
60	*Pyrilia barrabandi*	Loro Cachetinaranja	4	0,002247	Poco común	Poco común
61	*Pionus menstruus*	Loro Cabeciazul	39	0,02191	Abundante	Común
62	*Amazona ochrocephala*	Amazona Coroniamarilla	2	0,001124	Raro	Bastante común
63	*Amazona farinosa*	Amazona Harinosa	32	0,017978	Abundante	Bastante común
64	*Amazona amazonica*	Amazona Alinaranja	5	0,002809	Poco común	Bastante común
65	*Pionites melanocephalus*	Loro Coroninegro	28	0,01573	Abundante	Bastante común
66	*Aratinga weddellii*	Perico Cabecioscuro	25	0,014045	Abundante	Común
67	*Ara severus*	Guacamayo Frenticastaño	2	0,001124	Raro	Bastante común
68	*Psittacara leucophthalmus*	Perico Ojiblanco	37	0,020787	Abundante	Común
69	*Sittasomus griseicapillus*	Trepatroncos Oliváceo	2	0,001124	Raro	Común
70	*Dendrocincla fuliginosa*	Trepatroncos Pardo	4	0,002247	Poco común	Bastante común
71	*Glyphorynchus spirurus*	Trepatroncos Piquicuña	5	0,002809	Poco común	Bastante común
72	*Dendrexetastes rufigula*	Trepatroncos Golicanela	1	0,000562	Raro	Bastante común
73	*Xiphorhynchus guttatus*	Trepatroncos Golianteado	19	0,010674	Abundante	Común
74	*Automolus ochrolaemus*	Rascahojas Golianteado	3	0,001685	Poco común	Común

ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
75	*Myrmotherula brachyura*	Hormiguerito Pigmeo	2	0,001124	Raro	Bastante común
76	*Thamnophilus schistaceus*	Batará Alillano	8	0,004494	Común	Común
77	*Cercomacra cinerascens*	Hormiguero Gris	4	0,002247	Poco común	Común
78	*Akletos melanoceps*	Hormiguero Hombriblanco	1	0,000562	Raro	Bastante común
79	*Myrmothera campanisona*	Tororoi Campanero	1	0,000562	Raro	Bastante común
80	*Tyrannulus elatus*	Tiranolete Coroniamarillo	29	0,016292	Abundante	Común
81	*Mionectes oleagineus*	Mosquerito Ventriocráceo	2	0,001124	Raro	Bastante común
82	*Contopus virens*	Pibí Oriental	19	0,010674	Abundante	Bastante común
83	*Legatus leucophaius*	Mosquero Pirata	26	0,014607	Abundante	Bastante común
84	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	9	0,005056	Común	Común
85	*Myiozetetes granadensis*	Mosquero Cabecigrís	7	0,003933	Común	Común
86	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo Grande	27	0,015169	Abundante	Común
87	*Myiodynastes maculatus*	Mosquero Rayado	2	0,001124	Raro	Común
88	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	19	0,010674	Abundante	Bastante común
89	*Tyrannopsis sulphurea*	Mosquero Azufrado	2	0,001124	Raro	Poco común / Distribución irregular
90	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	10	0,005618	Común	Común
91	*Myiarchus tuberculifer*	Copetón Crestioscuro	2	0,001124	Raro	Común
92	*Attila spadiceus*	Atila Polimorfo (Variable)	27	0,015169	Abundante	Bastante común
93	*Querula purpurata*	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	21	0,011798	Abundante	Bastante común
94	*Lipaugus vociferans*	Pijá Gritona	2	0,001124	Raro	Común
95	*Tyranneutes stolzmanni*	Saltarincillo Enano	2	0,001124	Raro	Bastante común
96	*Cryptopipo holochlora*	Saltarín Verde	1	0,000562	Raro	Bastante común
97	*Lepidothrix coronata*	Saltarín Coroniazul	3	0,001685	Poco común	Común
98	*Machaeropterus striolatus*	Saltarín Estriolado	3	0,001685	Poco común	Bastante común
99	*Tityra inquisitor*	Titira Coroninegra	4	0,002247	Poco común	Bastante común
100	*Tityra cayana*	Titira Colinegra	16	0,008989	Abundante	Bastante común
101	*Tityra semifasciata*	Tirira Enmascarada	1	0,000562	Raro	Común
102	*Iodopleura isabellae*	Yodopleura Cejiblanca	5	0,002809	Poco común	Poco común / Distribución irregular
103	*Pachyramphus polychopterus*	Cabezón Aliblanco	14	0,007865	Abundante	Común

ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
104	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdiamarillo	4	0,002247	Poco común	Bastante común
105	*Cyanocorax violaceus*	Urraca Violácea	48	0,026966	Abundante	Bastante común
106	*Campylorhynchus turdinus*	Soterrey Mirlo	20	0,011236	Abundante	Común
107	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	30	0,016854	Abundante	Común
108	*Microcerculus marginatus*	Soterrey Pechiescamado	1	0,000562	Raro	Bastante común
109	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson	2	0,001124	Raro	Común
110	*Euphonia chrysopasta*	Eufonia Loriblanca	2	0,001124	Raro	Bastante común
111	*Euphonia minuta*	Eufonia Ventriblanca	2	0,001124	Raro	Poco común
112	*Euphonia xanthogaster*	Eufonia Ventrinaranja	4	0,002247	Poco común	Bastante común
113	*Ammodramus aurifrons*	Sabanero Cejiamarillo	8	0,004494	Común	Común
114	*Psarocolius angustifrons*	Oropéndola Dorsirrojiza	157	0,088202	Abundante	Común
115	*Psarocolius decumanus*	Oropéndola Crestada	3	0,001685	Poco común	Común /Distribución irregular
116	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	64	0,035955	Abundante	Común
117	*Icterus croconotus*	Turpial Dorsinaranja	4	0,002247	Poco común	Bastante común
118	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	4	0,002247	Poco común	Común
119	*Setophaga striata*	Reinita Estriada	2	0,001124	Raro	Bastante común
120	*Piranga rubra*	Piranga Roja	4	0,002247	Poco común	Bastante común
121	*Piranga olivacea*	Piranga Escarlata	7	0,003933	Común	Bastante común
122	*Tersina viridis*	Tersina (Tangara Golondrina)	1	0,000562	Raro	Bastante común
123	*Dacnis lineata*	Dacnis Flanquiamarillo	3	0,001685	Poco común	Bastante común
124	*Saltator coerulescens*	Saltador Grisáceo	1	0,000562	Raro	Común
125	*Saltator grossus*	Picogrueso Piquirrojo	2	0,001124	Raro	Común
126	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo	1	0,000562	Raro	Común
127	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	13	0,007303	Abundante	Común
128	*Tachyphonus rufus*	Tangara Filiblanca	1	0,000562	Raro	Común /Distribución irregular
129	*Ramphocelus carbo*	Tangara Concho de Vino	39	0,02191	Abundante	Común
130	*Sporophila angolensis*	Semillero Ventricastaño	24	0,013483	Abundante	Común
131	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	2	0,001124	Raro	Común
132	*Cissopis leverianus*	Tangara Urraca	10	0,005618	Común	Bastante común
133	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	23	0,012921	Abundante	Común
134	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera	23	0,012921	Abundante	Común
135	*Stilpnia nigrocincta*	Tangara Enmascarada	2	0,001124	Raro	Poco común
136	*Tangara mexicana*	Tangara Turquesa	2	0,001124	Raro	Común
137	*Tangara chilensis*	Tangara Paraíso	8	0,004494	Común	Común

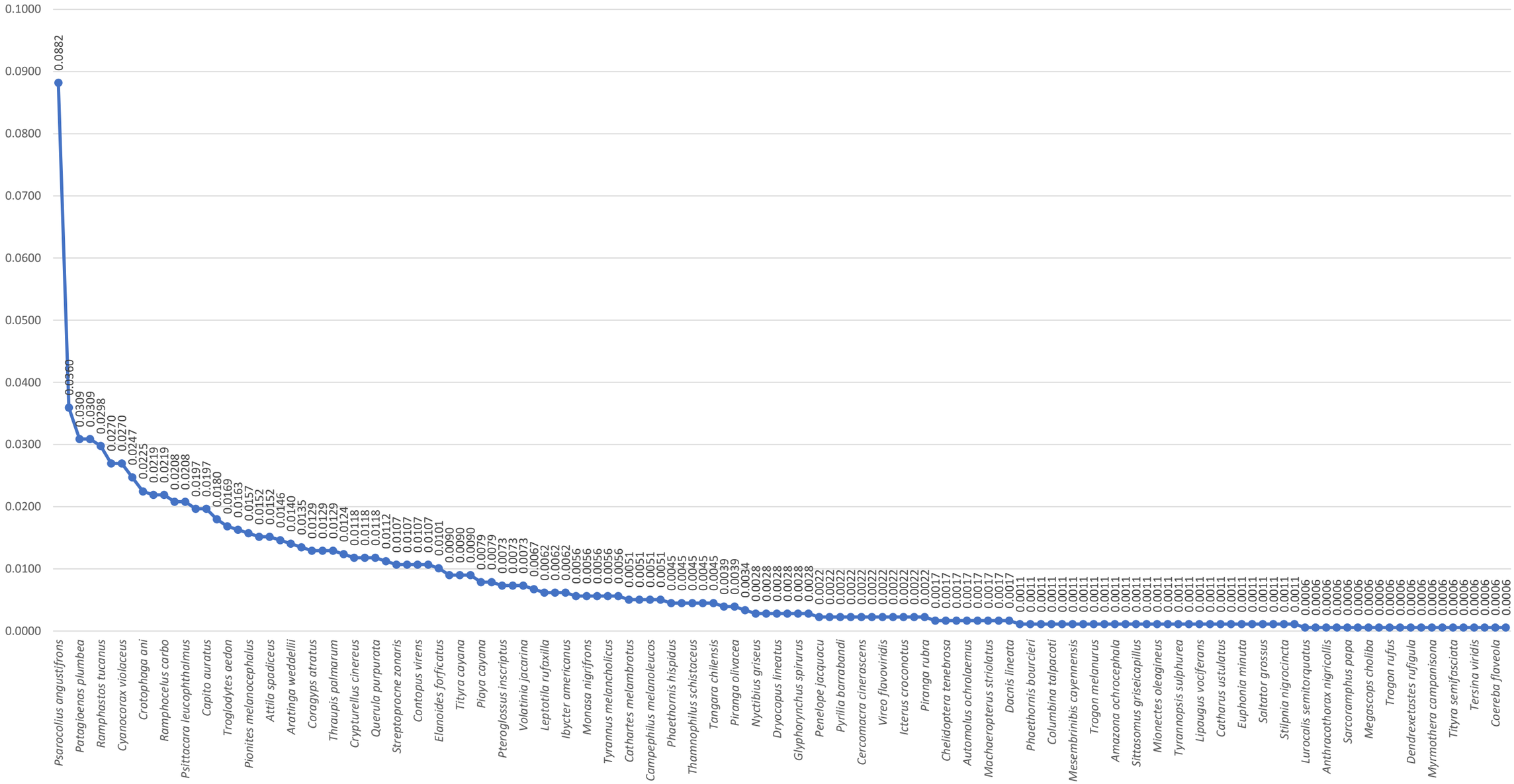
ID	Nombre científico	Nombre Español	Total general	Pi	Abundancia Relativa*	Stotz el al 1996
138	*Tangara velia*	Tangara Lomiopalina	16	0,008989	Abundante	Poco común / Distribución irregular
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.1.4 Curva de rango-abundancia

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie, la Oropéndola Dorsirrojiza Psarocolius angustifrons representa el 9 %, seguida de una menos dominante, la Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea) con el 4 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo respectivamente. Esta condición está presente en áreas intervenidas, paisajes dominados por especies (comunes-abundantes) que se benefician de recursos presentes. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) el cual registra el 2 %, situación que evidencia poca presencia de especies dominantes. Estas condiciones de dominancia son semejantes en todos los sitios de muestreo y reflejan las condiciones de intervención de los sitios de estudio.

Figura 63. Curva rango-abundancia de las aves registrada en el área de estudio



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha

6.2.2.2.1 Índice de Shannon Wiener

En general en los sitios de muestreo se registraron 138 especies, 1780 individuos y los mayores valores de diversidad (Shannon H´ 4.26). El mayor índice de Shannon H´ = 3,83 al comparar los valores de H´ entre los sitios de muestreo fue del PMA-02 (3,83), seguido por los sitios de muestreo PMA-03 (3,81), PMA-07 (3,78), PMA-01 (3,73) y PMA-06 (3,70). El sitio con el menor índice de diversidad fue el PM 6 (3,19).

6.2.2.2.2 Índice de Simpson

El índice general para Simpson fue 0,02. Los sitios PMA 01, 02, 03, 04, 05, y 07 presentaron un valor apenas mayor al índice global para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur con 0,03, en estos sitios la comunidad de aves refleja una alta equidad, es decir, el número de individuos se encuentra muy bien repartido y distribuido a través de las especies. El sitio de muestreo PMA-06 registra el mayor valor de dominancia (0,06) y consecuentemente el valor de mayor diversidad.

Al comparar los valores del índice de diversidad de Simpson de cada uno de los sitios de muestreo, se observa un patrón similar al encontrado con Shannon, donde el sitio de muestreo PMA-02 presentó la mayor diversidad, aunque Simpson también refiere a PMA- 01, 03, 04, 05, y 07 como sitios de igual de diversos que PMA-02. De similar forma ambos índices Shannon y Simpson refieren como sitio menos diverso ha PMA-06.

En términos de dominancia el sitio más dominante fue PMA-06= 6 % (0.06) de dominancia, seguido de PMA-08 (4 %). Los sitios PMA- 01, 02, 03, 04, 05, y 07 registraron la menor dominancia (3 %). También los valores de abundancia relativa de Whittaker para las especies con mayor abundancia, muestra que estas no superan el 14 % (0,14) de la representatividad en el PMA 6 sitio con mayor dominancia, y este mismo valor fue del 6 % en los sitios menos dominantes PMA 01 y PMA 04. Esto se corrobora al revisar la curva de rango-dominancia de cada sitio, donde se observó que todos los sitios presentaron poca dominancia y fueron medianamente equitativos. Esto se da porque los sitios de muestreo poseen características que permiten mantener una mayor diversidad y baja dominancia, dadas sus condiciones ecológicas de áreas intervenidas.

Tabla 109. Indicadores de la diversidad de Aves registradas en ocho puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estimador	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64
Shannon_H	3,73	3,83	3,81	3,54	3,70	3,19	3,78	3,54	4,26
Dominancia_D	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,02
Whittaker	0,06	0,11	0,12	0,06	0,09	0,14	0,07	0,09	0,09
Individuos	170	305	367	175	218	94	202	249	1780
Especies	51	69	67	45	55	33	56	53	138

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

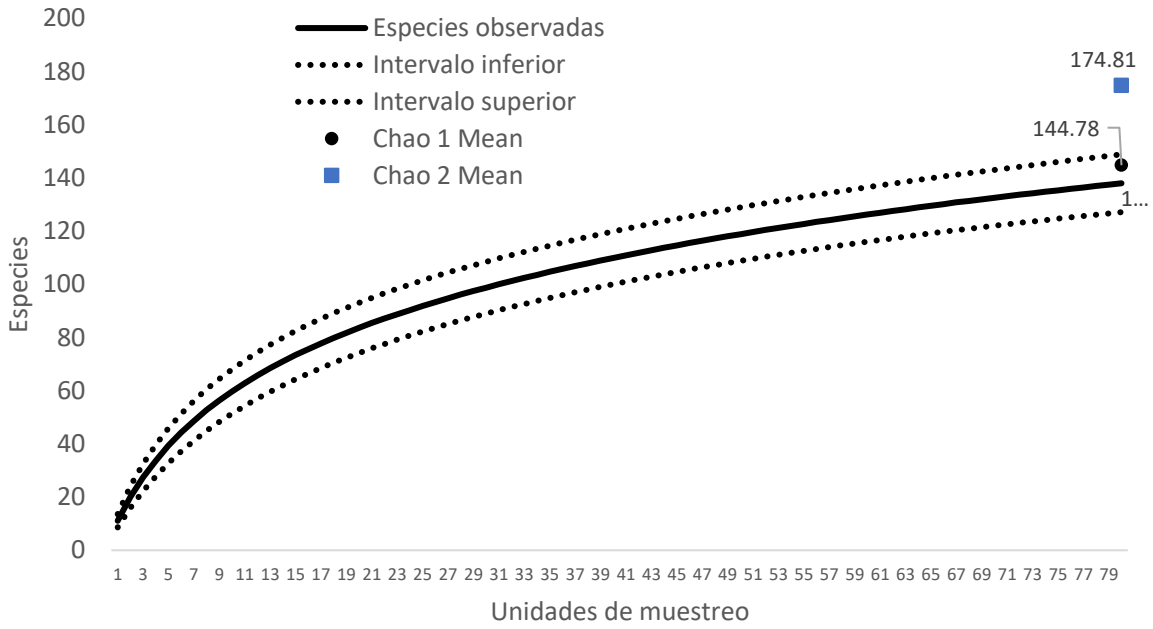
6.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

6.2.2.3.1 Curva de Acumulación de Especies y Estimadores de la riqueza Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimadores Chao 1 y Chao 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de 10 puntos de conteo para cada sitio de muestreo cuantitativo y un total de 80 puntos de conteo para los ocho sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur (ver sección metodología). La curva de acumulación de especies no muestra asíntota al registrarse 138 [±10,86 Intervalo de confianza al 95%] especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. La curva de acumulación de especies se muestra asintótica, lo que implica que más especies pueden ser adheridos al inventario conforme se aumente las unidades de muestreo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves,

pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que se evidencia es que la probabilidad de identificar una nueva especie conforme se realice una nueva captura ha disminuido ya que la curva no se encuentra en una fase de crecimiento pleno sino ha iniciado una fase de estabilización que tenderá al aplanamiento.

Figura 64. Curva de Acumulación de Especies para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Los estimadores de la riqueza Chao 1 al registrar 145 especies mostró estimación significativa respecto a las especies encontradas durante la fase de campo. Por otro lado, Chao 2 al registrar 175 especies mostró una estimación significativamente mayor a la observada. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies es inferior a lo estimado por Chao 2 y similares a las estimadas para Chao 1. Así, las aves observadas durante la fase de campo en los ocho sitios de muestreo representan una fiabilidad del muestreo del 95 % (Chao 1) y 79 % (Chao 2) de la avifauna estimada por ambos estimadores.

Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008).

Tabla 110. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en ocho puntos de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Indicador-Estimador	Bloque 64-Palanda Yuca Sur
Especies	138
Chao-1	145
Fiabilidad	95%
Chao-2	175
Fiabilidad	79%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta

6.2.2.4.1 Índice de Similitud de Jaccard

Los ocho sitios de muestreo caracterizados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, muestran una similitud que varía entre el 17 y 55 %. Dos pares de localidades se mostraron más similares con el 55% de similitud; PMA-07 y PMA-08 compartiendo 33 especies. Con menos similitud del 53 % se evidenció entre PMA-02 y PMA-07, las cuales compartieron 35 especies, seguidamente los sitios de muestreo PMA-02 y PMA-08 registraron el 47 % de similitud y compartieron 39 especies. Los pares de sitos “PMA-02 y PMA-03”, “PMA-04 y PMA-06”, y “PMA-05 y PMA-07”, registraron el 38 % de

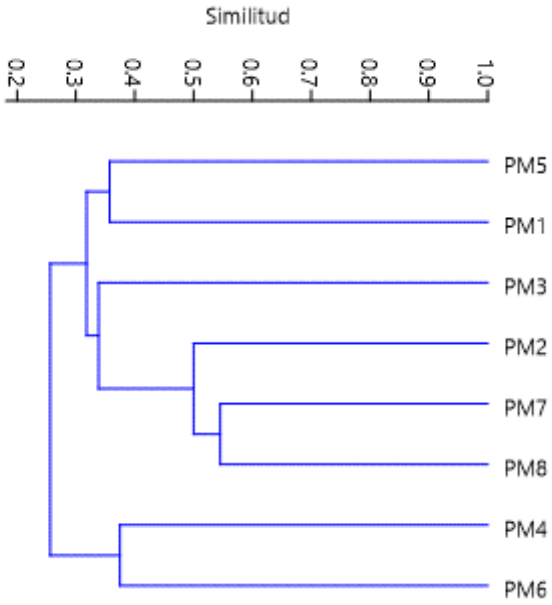
similitud en su composición de especies. Los sitios menos similares fueron: PMA-04 y PMA-05 con una similitud del 17 % y 26 especies compartidas y PMA-06 y PMA-08 con una similitud del 17 % y 18 especies compartidas. Las especies que estuvieron presentes en los ocho sitios de muestreo sumaron nueve especies [Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea), Gavilán Campestre (Caminero) (Rupornis magnirostris), Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico) (Trogon viridis), Barbudo Filigrana (Capito auratus), Tucán Goliblanco (Ramphastos tucanus), Trepatroncos Golianteado (Xiphorhynchus guttatus), Tiranolete Coroniamarillo (Tyrannulus elatus), Urraca Violácea (Cyanocorax violaceus) y la Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons)], todas clasificadas como especies comunes o bastante comunes (Stotz et al., 1996), y como catalogadas como especies abundantes durante el presente estudio.

Tabla 111. Similitud índice de Jaccard entre sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Puntos de monitoreo	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8
PM1	1	0.26	0.29	0.36	0.36	0.33	0.36	0.29
PM2		1	0.38	0.19	0.35	0.33	0.53	0.47
PM3			1	0.18	0.31	0.27	0.31	0.33
PM4				1	0.17	0.38	0.27	0.18
PM5					1	0.25	0.38	0.31
PM6						1	0.36	0.17
PM7							1	0.55
PM8								1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 65. Dendrograma de similitud Jaccard para los puntos de muestreo Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.4.2 Distancia de Bray Curtis

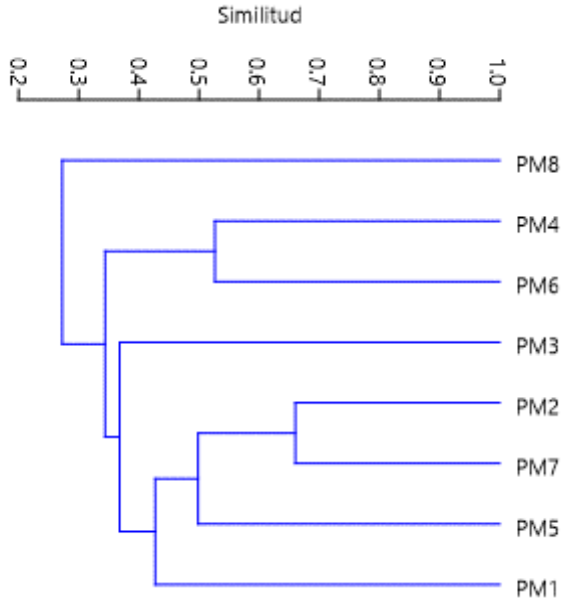
Los ocho sitios de muestreo caracterizados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, muestran una similitud que varía entre el 9 y 66 %. Dos pares de localidades se mostraron más similares con el 66 % de similitud; PMA-02 y PMA-08 compartiendo 39 especies. Una similitud del 56 % se evidenció entre PMA-02 y PMA-03, las cuales compartieron 47 especies, seguidamente los sitios de muestreo PMA-02 y PMA-05 registraron el 55 % de similitud y compartieron 38 especies. Los sitios de muestreo PMA-04 y PMA-06 registraron el 53 % de similitud y compartieron 20 especies. Los sitios menos similares fueron: PMA-04 y PMA-08 con una similitud del 9 % y 21 especies compartidas.

Tabla 112. Similitud (Bray Curtis) entre sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Puntos de monitoreo	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8
PM1	1,00	0,41	0,26	0,44	0,44	0,34	0,44	0,14
PM2		1,00	0,56	0,34	0,55	0,36	0,66	0,41
PM3			1,00	0,25	0,32	0,32	0,32	0,30
PM4				1,00	0,23	0,53	0,46	0,09
PM5					1,00	0,24	0,45	0,47
PM6						1,00	0,46	0,10
PM7							1,00	0,40
PM8								1,00

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 66. Dendrograma de similitud Bray-Curtis para los puntos de muestreo Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La similitud registrada obedece a la diversidad de aves compartida entre localidades, pero esta también es reflejo de las condiciones climáticas que permitieron visibilidad para el observador durante el registro de las especies. También los distintos grados de intervención entre los sitios de muestreo puede haber influido, pues los sitios de muestreo no tuvieron un paisaje homogéneo entre ellos, los sitios que estuvieron ubicados en la zona más alejada de la vía de acceso por lo general deberían considerarse como los más conservados no siendo así ya que el nivel de intervención que rodea los sitios de muestreo es similar. Aunque ese muy notoria la ausencia de aves en las grandes plantaciones de Melina y Boya donde se ubicaron los sitios de muestro PMA-07 y PMA-08, estas como tal, no se reflejó en el nivel de similitud entre ambos sitios, probablemente debido a que no todos los puntos de conteo se ubicaron en las plantaciones y otros cubrieron todos los paisajes posibles en cada sitio de muestreo. los niveles de agrupamiento registrado en ambos análisis de similitud no muestran características de definidas de hábitats específicos ya que la homogeneidad entre los paisajes de remanentes de bosques, áreas intervenidas y parches de bosque es similar en todos los sitios de muestreo. Se esperaba mayor similitud entre los sitios sobre las plantaciones de Melina y Boya sin embargo no lo fueron como lo ya descrito anteriormente. Otro factor puede ser el azar al momento de realizar los correspondientes conteos de campo. Esta conjunción de factores podría influir en este nivel de similitud. Aunque la información presentada en este presente muestreo biótico no permite realizar o identificar mencionados factores de variabilidad. Debemos considerar que ambos índices de similitud no son congruentes al ubicar los sitios mayor similitud y de menor similitud. Seguramente esta diferencia obedece a la naturaleza del cálculo de cada índice siendo de tupo cualitativo (Jaccard) y cuantitativo (Bray Curtis).

6.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo

6.2.2.5.1 PMA-01 Plataforma A, San Vicente Palanda 2

Riqueza

Se registraron un total de 51 especies de aves. Las 51 especies (spp.), se agruparon en 45 géneros, 24 familias y 13 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 23 spp., (45 % de la avifauna registrada), seguidos de Piciformes con cinco especies (9 %) y Caprimulgiformes con cuatro especies (6 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Tyrannidae con siete especies y Thraupidae con cinco especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 11 familias. Las familias registradas con mayor riqueza evidencian la presencia de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Tyrannidae y Thraupidae y de forma contraria la presencia de pocas especies de familias sensibles (p. ej. Thanmophilidae–insectívoras de sotobosque-) con solo dos especies.

Tabla 113. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-01, Plataforma A

Familia	Riqueza
Tyrannidae	7
Thraupidae	5
Trochilidae	3
Columbidae	3
Trogonidae	3
Furnariidae	3
Psittacidae	3
Picidae	3
Cracidae	2
Tinamidae	2
Falconidae	2
Thamnophilidae	2
Icteridae	2
Accipitridae	1
Nyctibiidae	1
Corvidae	1
Ramphastidae	1
Tityridae	1
Capitonidae	1
Troglodytidae	1
Momotidae	1
Rallidae	1
Cotingidae	1
Strigidae	1
Total general	51

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 170 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-01. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 80 ind., (47 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con 24 individuos (14 %), Psittaciformes con 21 ind., (12%) y Caprimulgiformes con 12 ind., (7 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de diez individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 87 individuos seguida de Tyrannidae con 30 ind., Psittacidae con 21 ind., Picidae con 16 ind., Icteridae con 14 individuos y Trochilidae y Furnariidae con 10 individuos respcetivamente. La familia Rallidae estuvo representada por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor proporción de familias de aves que comúnmente se registran en áreas intervenidas y borde de bosque. Esta situación refleja las condiciones de intervención en este sitio 0de muestreo. Pese a ello, también están presentes individuos de familias que pueden verse al interior de bosques bien conservados (Thamnophilidae – insectívoras de sotobosque-) indicadoras de buena calidad ambiental.

Tabla 114. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-01, Plataforma A

ID	Nombre Español	Nombre científico	PMA- 01
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	3
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	1
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	2
4	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	2
5	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	2
6	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	5
7	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	2
8	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	3
9	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	2
10	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	2
11	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	4
12	Rascón Montés Cuelligrís	*Aramides cajaneus*	1
13	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	3
14	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	2
15	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	2
16	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	3
17	Trogón Golinegro	*Trogon rufus*	1
18	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	2
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	3
20	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	5
21	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	4
22	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	7
23	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	5
24	Caracara Negro	*Daptrius ater*	1
25	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	2
26	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	1
27	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	10
28	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	10
29	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	2
30	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	5
31	Rascahojas Golianteado	*Automolus ochrolaemus*	3
32	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	2
33	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	2
34	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	6
35	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	1
36	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	5
37	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	3
38	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	4
39	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	3
40	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	8
41	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	4
42	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	2
43	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	4
44	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	3
45	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	9
46	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	5
47	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	1
48	Tangara Filiblanca	*Tachyphonus rufus*	1
49	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	4
50	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	1
51	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	2

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y Rareza

En el PMA-01, las especies consideradas raras sumaron 24 especies (47 %), entre estas especies las que registraron un solo individuos sumaron nueve especies [Tangara Azuleja (Thraupis episcopus), Tinamú Ondulado (Crypturellus undulatus), Tangara Filiblanca (Tachyphonus rufus), Espiguero Negriazulado (Volatinia jacarina), Mosquerito Ventriocráceo (Mionectes oleagineus), Loro Cabeciazul (Pionus menstruus), Caracara Negro (Daptrius ater), Trogón Golinegro (Trogon rufus) y

el Rascón Montés Cuelligrís (Aramides cajaneus)]. Las especies poco comunes estuvieron representadas por 21 spp. (41 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas comunes sumaron seis (12 %) especies [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Atila Polimorfo (Variable) (Attila spadiceus), Tiranolete Coroniamarillo (Tyrannulus elatus), Loro Coroninegro (Pionites melanocephalus), Amazona Harinosa (Amazona farinosa), Carpintero Castaño (Celeus elegans)], las especies abundantes no fueron registradas durante la fase de campo. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente para el neotrópico (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 28 especies (55 %), seguidas de los bastantes comunes con 20 especies (39 %), las Poco comunes, Poco comunes / Distribución irregular y Comunes /Distribución irregular registraron una especie respectivamente.

Tabla 115. Aves registradas en PMA-01, Plataforma A

ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,02	Bastante común	Poco común
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,01	Común	Raro
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,01	Común	Raro
4	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	0,01	Bastante común	Raro
5	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	0,01	Común	Raro
6	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	0,03	Común	Poco común
7	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	0,01	Bastante común	Raro
8	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	0,02	Bastante común	Poco común
9	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,01	Bastante común	Raro
10	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	0,01	Bastante común	Raro
11	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	0,02	Común	Poco común
12	Rascón Montés Cuelligrís	*Aramides cajaneus*	0,01	Bastante común	Raro
13	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,02	Común	Poco común
14	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	0,01	Común	Raro
15	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	0,01	Común	Raro
16	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,02	Común	Poco común
17	Trogón Golinegro	*Trogon rufus*	0,01	Poco común / Distribución irregular	Raro
18	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	0,01	Bastante común	Raro
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,02	Bastante común	Poco común
20	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,03	Común	Poco común
21	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,02	Común	Poco común
22	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	0,04	Poco común	Común
23	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	0,03	Bastante común	Poco común

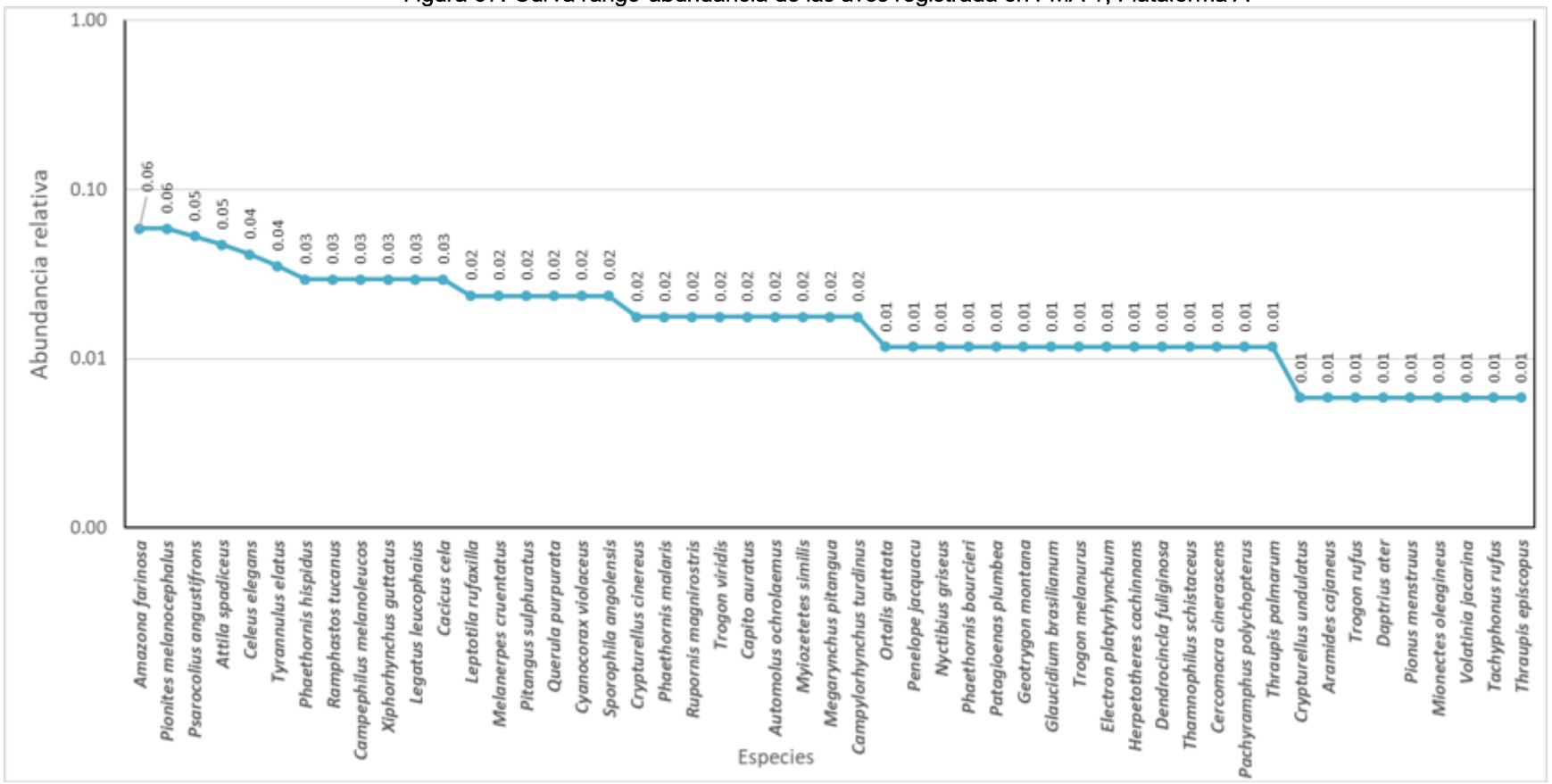
ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
24	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,01	Común	Raro
25	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,01	Bastante común	Raro
26	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,01	Común	Raro
27	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	0,06	Bastante común	Común
28	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	0,06	Bastante común	Común
29	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	0,01	Bastante común	Raro
30	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,03	Común	Poco común
31	Rascahojas Golianteado	*Automolus ochrolaemus*	0,02	Común	Poco común
32	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	0,01	Común	Raro
33	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	0,01	Común	Raro
34	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,04	Común	Común
35	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	0,01	Bastante común	Raro
36	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,03	Bastante común	Poco común
37	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	0,02	Común	Poco común
38	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	0,02	Común	Poco común
39	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	0,02	Bastante común	Poco común
40	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,05	Bastante común	Común
41	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	0,02	Bastante común	Poco común
42	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,01	Común	Raro
43	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,02	Bastante común	Poco común
44	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,02	Común	Poco común
45	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,05	Común	Común
46	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,03	Común	Poco común
47	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	0,01	Común	Raro
48	Tangara Filiblanca	*Tachyphonus rufus*	0,01	Común /Distribución irregular	Raro
49	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	0,02	Común	Poco común
50	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,01	Común	Raro
51	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,01	Común	Raro
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Dos especies [Amazona Harinosa (Amazona farinosa) y el Loro Coroninegro (Pionites melanocephalus),] representa el 6 % respectivamente del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas poco intervenidas, paisajes donde las especies abundantes están ausentes, existen pocas especies comunes. Por el contrario, especies especialistas de hábitats específicos limitados y con bajas abundancias están presentes en estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sitio que registra el 3 %, situación que evidencia poca presencia de especies dominantes.

Figura 67. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 1, Plataforma A

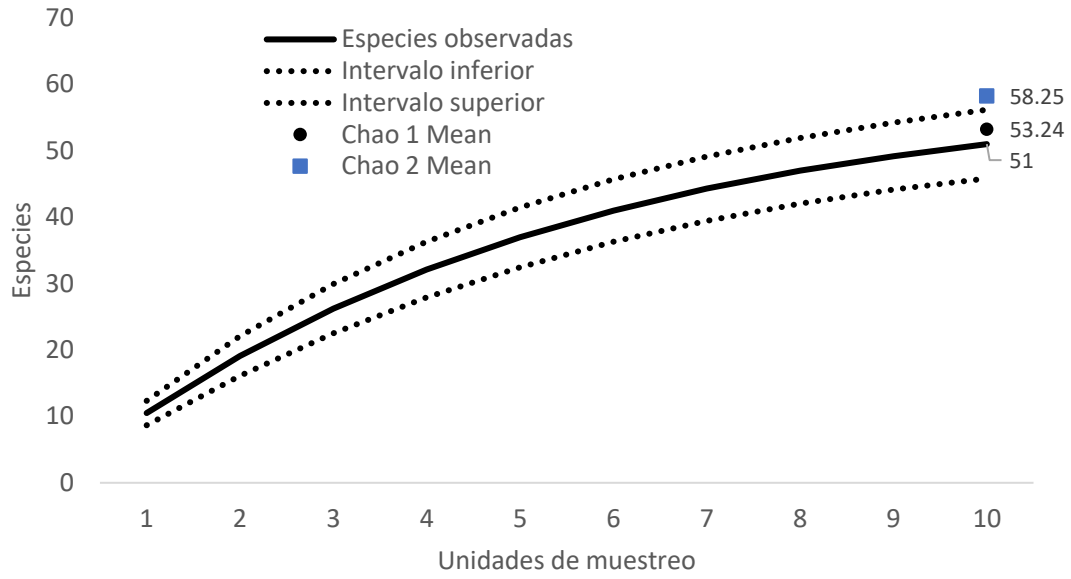


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total 10 para el sitio PM 1. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 51 (±5, 18 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies.

Figura 68. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 1, Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 53,24 especies mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 58,25 especies respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies no es mayor a los estimadores Chao 1 y Chao 2, ya que, los intervalos de estimación entre la curva observada y las especies estimadas se solapan en ambos estimadores. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, o aquellas que solo están presentes en uno o dos sitios de conteo, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación, que puede ser reducido en estudios a largo plazo con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 96 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 88% de las estimadas por Chao 2.

Tabla 116. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-1, Plataforma A

Estimador	PMA1
Especies	51,00
Chao-1	53,24
Fiabilidad	0,96
Chao-2	58,25
Fiabilidad	0,88

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.2 PMA-02 Zona de Lodos y Ripios Plataforma A

Riqueza

Se registraron un total de 69 especies de aves agrupadas en 60 géneros, 31 familias y 14 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 36 especies, (52 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes y Piciformes con siete especies (9 %) respectivamente. Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Thraupidae con 11 especies seguida de Tyrannidae con ocho especies y Psittacidae con seis especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 17 familias.

Las familias registradas evidencian la presencia de mayor riqueza de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Psittacidae, Picidae y Tyrannidae. Así como pocas especies de familias sensibles (p. ej. Thanmophilidae –insectívoras de sotobosque-).

Tabla 117. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-02, zona de lodos y ripios

Familia	Riqueza
Thraupidae	11
Tyrannidae	8
Psittacidae	6
Ramphastidae	4
Columbidae	3
Furnariidae	3
Icteridae	3
Accipitridae	2
Cathartidae	2
Trochilidae	2
Cuculidae	2
Tinamidae	2
Falconidae	2
Troglodytidae	2
Ardeidae	1
Tityridae	1
Apodidae	1
Cracidae	1
Cardinalidae	1
Fringillidae	1
Thamnophilidae	1
Trogonidae	1
Grallariidae	1
Corvidae	1
Capitonidae	1
Pipridae	1
Nyctibiidae	1
Turdidae	1
Passerellidae	1
Picidae	1
Momotidae	1
Total general	69

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 305 individuos (ind.) fueron registrados en PM 2. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 157 ind., (51 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes con 52 individuos (17 %), Piciformes con 29 ind., (10 %) y Caprimulgiformes con 15 ind., (5 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 10 individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 53 individuos seguida de Psittacidae con 52 ind., Thraupidae con 43 ind., Tyrannidae con 25 ind., y Ramphastiidae con 17 ind. Las familias Nyctibiidae, Thamnophilidae, Turdidae, Grallariidae y Momotidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor proporción de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque, situación que refleja las condiciones de intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 118. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA- 02, zona de lodos y ripios

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-02
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	4
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	1
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	6
4	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	1
5	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	11
6	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	1
7	Amazilia Gorgibrillante	*Chionomesa fimbriata*	2
8	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	4
9	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	3
10	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	7
11	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	1
12	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	1
13	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	5
14	Gallinazo Cabecirrojo	*Cathartes aura*	1
15	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	2
16	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	4
17	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	3
18	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	5
19	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	1
20	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	6
21	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	6
22	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	1
23	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	4
24	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	6
25	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	6
26	Caracara Negro	*Daptrius ater*	2
27	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	2
28	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	10
29	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	15
30	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	6
31	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	4
32	Guacamayo Frenticastaño	*Ara severus*	2
33	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	15
34	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	1
35	Trepatroncos Golicanela	*Dendrexetastes rufigula*	1
36	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	3
37	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	1
38	Tororoi Campanero	*Myrmothera campanisona*	1
39	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	1
40	Pibí Oriental	*Contopus virens*	4
41	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	3
42	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	3
43	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	3
44	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	4
45	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	1
46	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	6
47	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	2
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	4
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	7
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	3
51	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	5
52	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	1
53	Eufonia Ventriblanca	*Euphonia minuta*	2
54	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	3
55	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	35

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-02
56	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	2
57	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	16
58	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	2
59	Saltador Grisáceo	*Saltator coerulescens*	1
60	Mielero Flavo	*Coereba flaveola*	1
61	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	4
62	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	7
63	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	5
64	Pinzón Sabanero Azafranado	*Sicalis flaveola*	2
65	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	3
66	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	4
67	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	3
68	Tangara Paraíso	*Tangara chilensis*	8
69	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y rareza

En el PMA-02, las especies consideradas raras sumaron 27 especies (39 % de las especies registradas) entre estas especies las que registraron un solo individuos sumaron 17 especies [Mielero Flavo (Coereba flaveola), Tinamú Ondulado (Crypturellus undulatus), Saltador Grisáceo (Saltator coerulescens), Nictibio (Puntepalo) Común (Nyctibius griseus), Zorzal de Swainson (Catharus ustulatus), Ermitaño Barbiblanco (Phaethornis hispidus), Copetón Crestioscuro (Myiarchus tuberculifer), Tiranolete Coroniamarillo (Tyrannulus elatus), Tororoi Campanero (Myrmothera campanisona), Hormiguero Hombriblanco (Akletos melanoceps), Trepatroncos Golicanela (Dendrexetastes rufigula), Trepatroncos Pardo (Dendrocincla fuliginosa), Paloma Apical (Leptotila verreauxi), Paloma Frentigrís (Leptotila rufaxilla), Arasari Bifajeado (Pteroglossus pluricinctus), Momoto Piquiancho (Electron platyrhynchum), Gallinazo Cabecirrojo (Cathartes aura)]. Las especies poco comunes sumaron 25 especies (36 %). Las especies comunes estuvieron representadas por 12 especies (18 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes sumaron cinco (7 %) especies [Cacique Lomiamarillo (Cacicus cela), Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Perico Ojiblanco (Psittacara leucophthalmus), Loro Cabeciazul (Pionus menstruus), Vencejo Cuelliblanco (Streptoprocne zonaris)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 45 especies (65 %), seguidas de los bastantes comunes con 19 especies (28 %), las poco comunes registraron tres especies (4 %), las poco comunes y comunes con distribución irregular registraron una especie respectivamente.

Tabla 119. Aves registradas en PMA 02, zona de lodos y ripios

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-02	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,013	Poco común	Bastante común
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,003	Raro	Común
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,020	Común	Común
4	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	0,003	Raro	Común
5	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	0,036	Abundante	Bastante común
6	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	0,003	Raro	Común
7	Amazilia Gorgibrillante	*Chionomesa fimbriata*	0,007	Raro	Común
8	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,013	Poco común	Común
9	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,010	Poco común	Común
10	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,023	Común	Bastante común

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-02	A. Relativa*	Stotz el al 1996
11	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	0,003	Raro	Común
12	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	0,003	Raro	Común
13	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	0,016	Poco común	Común
14	Gallinazo Cabecirrojo	*Cathartes aura*	0,003	Raro	Común
15	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	0,007	Raro	Común
16	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	0,013	Poco común	Poco común
17	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,010	Poco común	Común
18	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,016	Poco común	Común
19	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	0,003	Raro	Bastante común
20	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,020	Común	Bastante común
21	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	0,020	Común	Común
22	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	0,003	Raro	Poco común
23	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,013	Poco común	Bastante común
24	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,020	Común	Común
25	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,020	Común	Común
26	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,007	Raro	Común
27	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,007	Raro	Bastante común
28	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	0,033	Común	Común
29	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,049	Abundante	Común
30	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	0,020	Común	Bastante común
31	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	0,013	Poco común	Común
32	Guacamayo Frenticastaño	*Ara severus*	0,007	Raro	Bastante común
33	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	0,049	Abundante	Común
34	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	0,003	Raro	Bastante común
35	Trepatroncos Golicanela	*Dendrexetastes rufigula*	0,003	Raro	Bastante común
36	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,010	Poco común	Común
37	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	0,003	Raro	Bastante común
38	Tororoi Campanero	*Myrmothera campanisona*	0,003	Raro	Bastante común
39	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,003	Raro	Común
40	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,013	Poco común	Bastante común

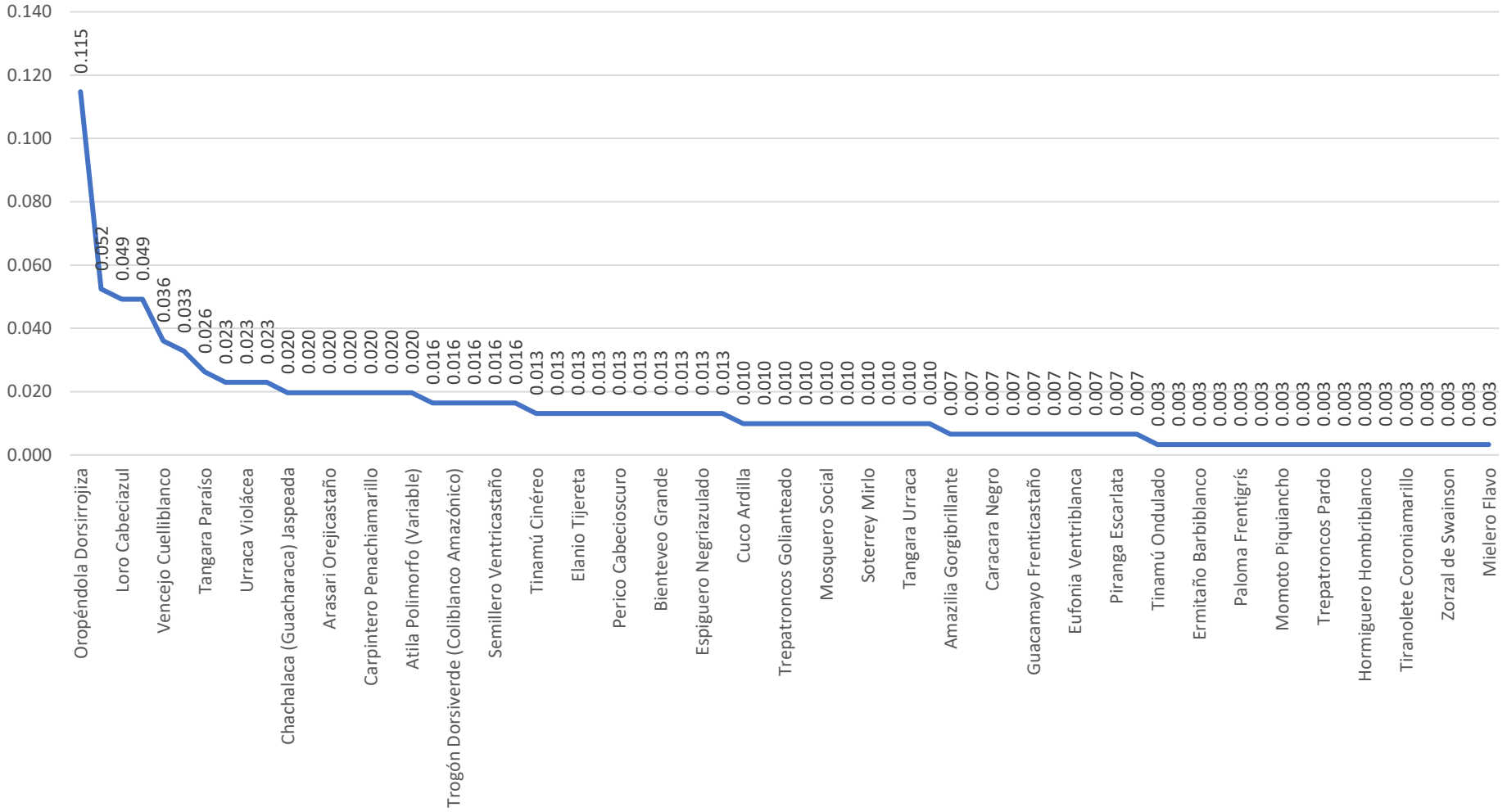
Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-02	A. Relativa*	Stotz el al 1996
41	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,010	Poco común	Bastante común
42	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	0,010	Poco común	Común
43	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	0,010	Poco común	Común
44	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	0,013	Poco común	Común
45	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	0,003	Raro	Común
46	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,020	Común	Bastante común
47	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	0,007	Raro	Común
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,013	Poco común	Común
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,023	Común	Bastante común
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,010	Poco común	Común
51	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	0,016	Poco común	Común
52	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	0,003	Raro	Común
53	Eufonia Ventriblanca	*Euphonia minuta*	0,007	Raro	Poco común
54	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	0,010	Poco común	Común
55	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,115	Abundante	Común
56	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	0,007	Raro	Común /Distribución irregular
57	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,052	Abundante	Común
58	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	0,007	Raro	Bastante común
59	Saltador Grisáceo	*Saltator coerulescens*	0,003	Raro	Común
60	Mielero Flavo	*Coereba flaveola*	0,003	Raro	Común
61	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	0,013	Poco común	Común
62	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,023	Común	Común
63	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	0,016	Poco común	Común
64	Pinzón Sabanero Azafranado	*Sicalis flaveola*	0,007	Raro	Común
65	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	0,010	Poco común	Bastante común
66	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,013	Poco común	Común
67	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,010	Poco común	Común
68	Tangara Paraíso	*Tangara chilensis*	0,026	Común	Común
69	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	0,016	Poco común	Poco común / Distribución irregular
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons)] representa el 11 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas poco intervenidas, paisajes no están dominados por especies (comunes-abundantes), ya que los individuos se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, especies especialistas o sensibles (familias; Thamnophilidae y Tinamidae) de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 3 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 69. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 02, zonas de lodos y ripios

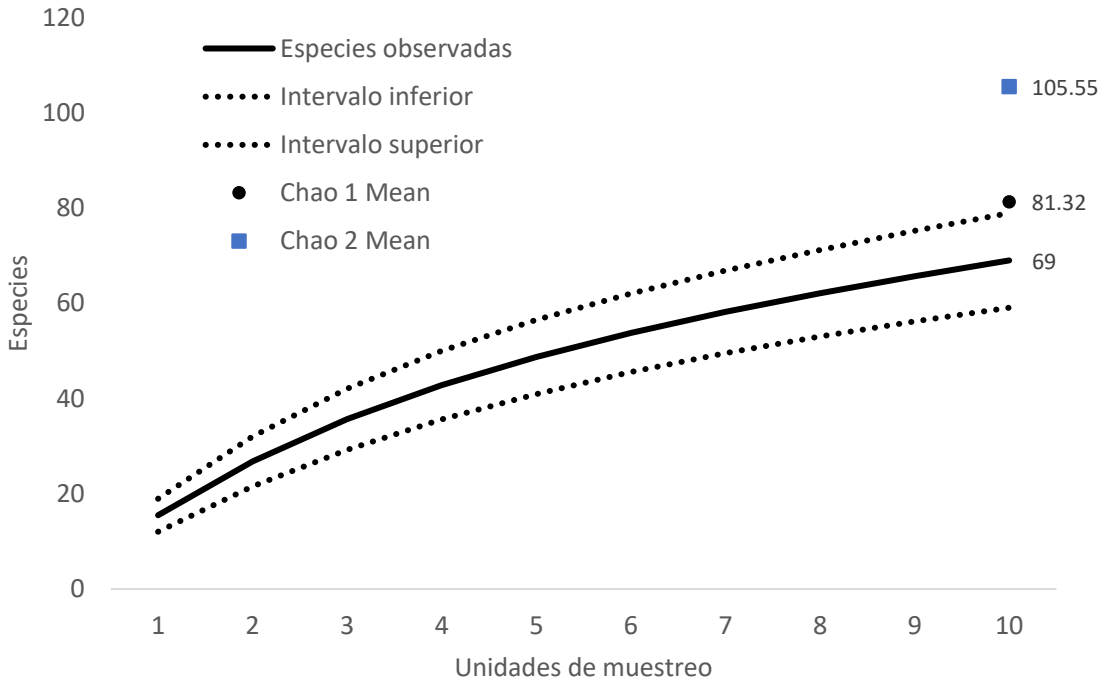


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez días para el sitio PM 2. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 69 especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies en estudios largos. Sin embargo, se observa que la fase de crecimiento pleno ha pasado y ha iniciado una fase de inicio de estabilización.

Figura 70. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 02, zona de lodos y ripios



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 81,32 [con un intervalo entre 72,89 – 108,06 IC 95 %] especies, no mostró una estimación significativamente diferente respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 105,55 [84,16 – 157,14 IC 95 %] especies sí muestra una estimación diferencial respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies, no es mayor al estimador Chao 1, pero si inferior que lo estimado por Chao 2, ya que, los intervalos de estimación entre la curva observada y las especies estimadas únicamente se solapan con el estimador Chao 1, lo que convierte la estimación en no significativa. Estos mismos intervalos muestran fuera la estimación del Chao 2 lo que la evidencia que la estimación es significativa. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación, que puede ser reducido en estudios a largo plazo, con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 85 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 65 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 120. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-02, zona de lodos y ripios

Estimador	PMA 02
Especies	69.00
Chao-1	81.32

Estimador	PMA 02
Fiabilidad	0.85
Chao-2	105.55
Fiabilidad	0.65

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.3 PMA-03 Vía de acceso hacia Plataforma A

Riqueza

Se registraron un total de 67 especies de aves agrupadas en 57 géneros, 28 familias y 15 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 33 especies, (49 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con ocho especies (12 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Thraupidae con nueves especies y Tyrannidae con ochos especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 12 familias.

Las familias registradas evidencian la presencia de mayor riqueza de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Thraupidae, Tyrannidae y Columbidae. Así como poca presencia de familias sensibles a cambios es sus hábitats (familia, Thanmophilidae –insectívoras de sotobosque-).

Tabla 121. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A

Familia	Riqueza
Thraupidae	9
Tyrannidae	8
Columbidae	4
Ramphastidae	4
Tityridae	4
Cuculidae	3
Psittacidae	3
Picidae	3
Icteridae	3
Cardinalidae	2
Trochilidae	2
Tinamidae	2
Falconidae	2
Troglodytidae	2
Accipitridae	2
Cathartidae	2
Corvidae	1
Cracidae	1
Passerellidae	1
Furnariidae	1
Fringillidae	1
Ardeidae	1
Momotidae	1
Strigidae	1
Trogonidae	1
Thamnophilidae	1
Capitonidae	1
Apodidae	1
Total general	67

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 367 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-03. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 198 ind., (54 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con 44 individuos (12 %), Psittaciformes con 28 ind., (8 %) y Pelecaniformes con 15 ind., (4 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 15 individuos. Las familias más abundantes fueron: Icteridae con 65 ind., seguida de Thraupidae con 49 ind., Tyrannidae con 36 ind., Psittacidae con 28 ind.,

Ramphastidae con 21 ind., Picidae con 16 ind., Ardeidae con 15 ind., Troglodytidae y Cathartidae con 13 ind., respectivamente. Las familias Furnariidae y Thamnophilidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la mayor abundancia de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque (Icteridae, Thraupidae y Tyrannidae), y solo un individuo perteneciente a una familia sensible (Thanmophilidae) situación que refleja las condiciones altas de intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 122. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A

ID	Nombre Español	Nombre científico	PMA-03
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	4
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	3
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	5
4	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	5
5	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	1
6	Mango Gorginegro	*Anthracothorax nigricollis*	1
7	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	1
8	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	11
9	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	1
10	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	4
11	Tortolita Colorada	*Columbina talpacoti*	2
12	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	1
13	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	3
14	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	15
15	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	10
16	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	4
17	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	9
18	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	4
19	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	2
20	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	2
21	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	2
22	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	7
23	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	9
24	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	2
25	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	3
26	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	7
27	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	12
28	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	1
29	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	3
30	Caracara Negro	*Daptrius ater*	5
31	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	2
32	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	7
33	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	9
34	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	12
35	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	1
36	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	1
37	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	10
38	Pibí Oriental	*Contopus virens*	2
39	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	7
40	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	2
41	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	3
42	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	1
43	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	10
44	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	1
45	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	2
46	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	2
47	Yodopleura Cejiblanca	*Iodopleura isabellae*	5
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	1

ID	Nombre Español	Nombre científico	PMA-03
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	9
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	7
51	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	7
52	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	2
53	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	5
54	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	44
55	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	17
56	Vaquero Brilloso	*Molothrus bonariensis*	4
57	Piranga Roja	*Piranga rubra*	1
58	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	5
59	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	5
60	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	10
61	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	9
62	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	5
63	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	10
64	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	3
65	Tangara Enmascarada	*Stilpnia nigrocincta*	2
66	Tangara Turquesa	*Tangara mexicana*	2
67	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y Rareza

En el PMA-03, las especies consideradas raras sumaron 25 especies (37 % de las especies) registradas entre estas las que registraron un solo individuo sumaron 12 especies [Piranga Roja (Piranga rubra), Cabezón Aliblanco (Pachyramphus polychopterus), Copetón Crestioscuro (Myiarchus tuberculifer), Mosquero Rayado (Myiodynastes maculatus), Ermitaño Piquigrande (Phaethornis malaris), Mango Gorginegro (Anthracothorax nigricollis), Hormiguerito Pigmeo (Myrmotherula brachyura), Garrapatero Mayor (Crotophaga major), Trepatroncos Golianteado (Xiphorhynchus guttatus), Cuco Ardilla (Piaya cayana), Carpintero Lineado (Dryocopus lineatus), Paloma Apical (Leptotila verreauxi)]. Las especies poco comunes sumaron 20 especies (30 %). Las especies comunes estuvieron representadas por 16 especies (24 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes sumaron seis especies (9 %) especies [Cacique Lomiamarillo (Cacicus cela), Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Perico Ojiblanco (Psittacara leucophthalmus), Carpintero Penachiamarillo (Melanerpes cruentatus), Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis), Garrapatero Piquiliso (Crotophaga ani)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 39 especies (58 %), seguidas de las bastante comunes con 23 especies (34 %), las poco comunes registraron tres especies (5 %), y las poco comunes con distribución irregular registraron dos especies (3 %).

Tabla 123. Aves registradas en PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A

Id	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,011	Poco común	Bastante común
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,008	Poco común	Común
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,014	Poco común	Común
4	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	0,014	Poco común	Bastante común
5	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	0,003	Raro	Bastante común
6	Mango Gorginegro	*Anthracothorax nigricollis*	0,003	Raro	Bastante común
7	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	0,003	Raro	Bastante común
8	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,030	Abundante	Común

Id	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
9	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,003	Raro	Común
10	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,011	Poco común	Bastante común
11	Tortolita Colorada	*Columbina talpacoti*	0,005	Raro	Común
12	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	0,003	Raro	Común
13	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	0,008	Poco común	Común
14	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	0,041	Abundante	Común
15	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	0,027	Común	Común
16	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	0,011	Poco común	Común
17	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	0,025	Común	Poco común
18	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,011	Poco común	Común
19	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	0,005	Raro	Común
20	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,005	Raro	Común
21	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	0,005	Raro	Bastante común
22	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,019	Común	Bastante común
23	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	0,025	Común	Común
24	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	0,005	Raro	Poco común
25	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,008	Poco común	Bastante común
26	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,019	Común	Común
27	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,033	Abundante	Común
28	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	0,003	Raro	Común
29	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	0,008	Poco común	Bastante común
30	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,014	Poco común	Común
31	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,005	Raro	Bastante común
32	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,019	Común	Común
33	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	0,025	Común	Bastante común
34	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	0,033	Abundante	Común
35	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,003	Raro	Común
36	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	0,003	Raro	Bastante común
37	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,027	Común	Común
38	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,005	Raro	Bastante común

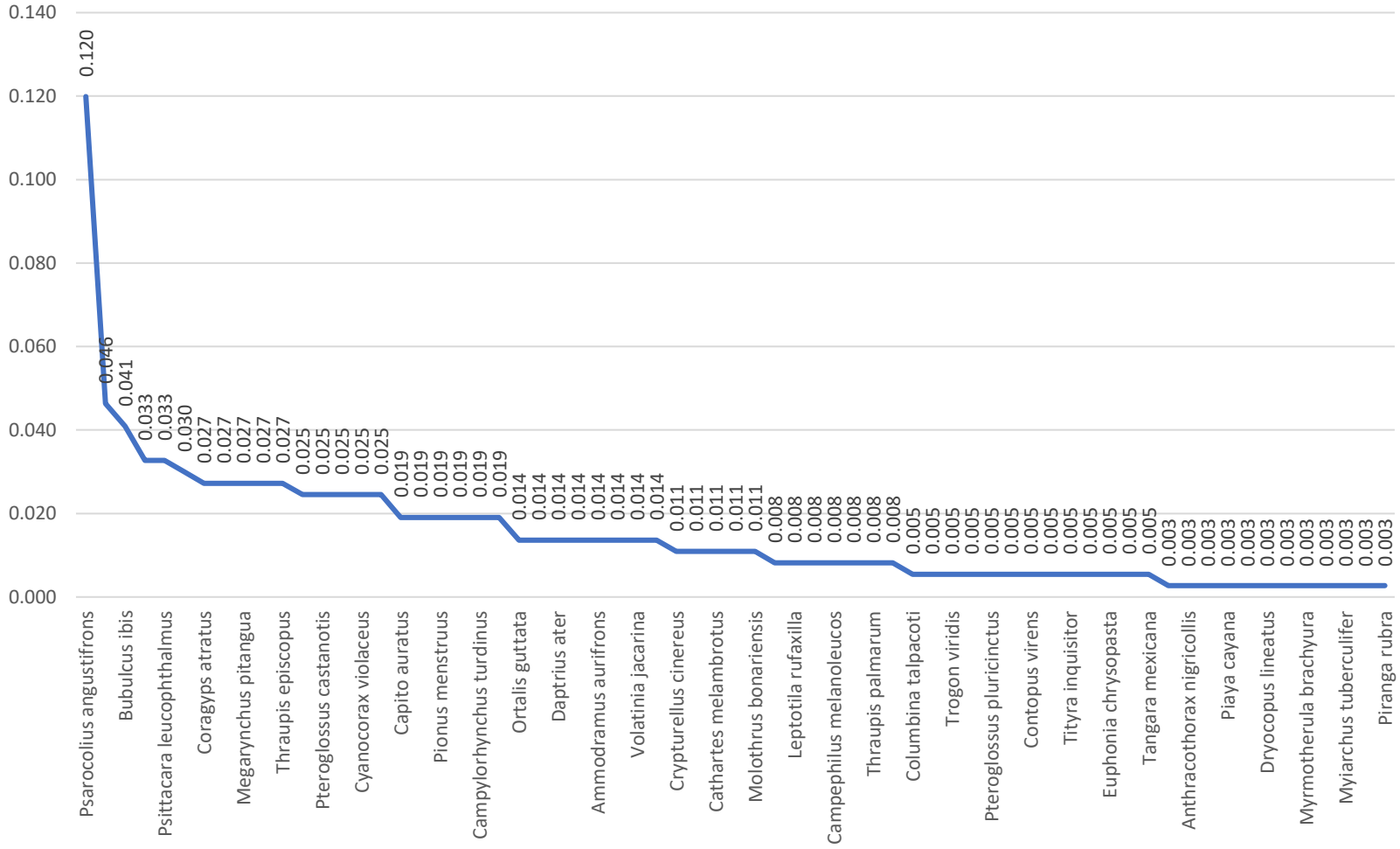
Id	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
39	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,019	Común	Bastante común
40	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	0,005	Raro	Común
41	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	0,008	Poco común	Común
42	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	0,003	Raro	Común
43	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	0,027	Común	Bastante común
44	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	0,003	Raro	Común
45	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	0,005	Raro	Bastante común
46	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	0,005	Raro	Bastante común
47	Yodopleura Cejiblanca	*Iodopleura isabellae*	0,014	Poco común	Poco común / Distribución irregular
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,003	Raro	Común
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,025	Común	Bastante común
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,019	Común	Común
51	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	0,019	Común	Común
52	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	0,005	Raro	Bastante común
53	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	0,014	Poco común	Común
54	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,120	Abundante	Común
55	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,046	Abundante	Común
56	Vaquero Brilloso	*Molothrus bonariensis*	0,011	Poco común	Común
57	Piranga Roja	*Piranga rubra*	0,003	Raro	Bastante común
58	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	0,014	Poco común	Bastante común
59	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	0,014	Poco común	Común
60	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,027	Común	Común
61	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	0,025	Común	Común
62	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	0,014	Poco común	Bastante común
63	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,027	Común	Común
64	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,008	Poco común	Común
65	Tangara Enmascarada	*Stilpnia nigrocincta*	0,005	Raro	Poco común
66	Tangara Turquesa	*Tangara mexicana*	0,005	Raro	Común
67	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	0,008	Poco común	Poco común / Distribución irregular
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie [Oropéndola Dorsirrojiza Psarocolius angustifrons] representa el 12 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas poco intervenidas, paisajes dominados por pocas especies (comunes-abundantes), aunque también los individuos restantes se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, especies especialistas (familia Thamnophilidae) de hábitats específicos bien conservados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas, Así solo se registra una especie de esta familia [Hormiguerito Pigmeo (Myrmotherula brachyura)]. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 3 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 71. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A

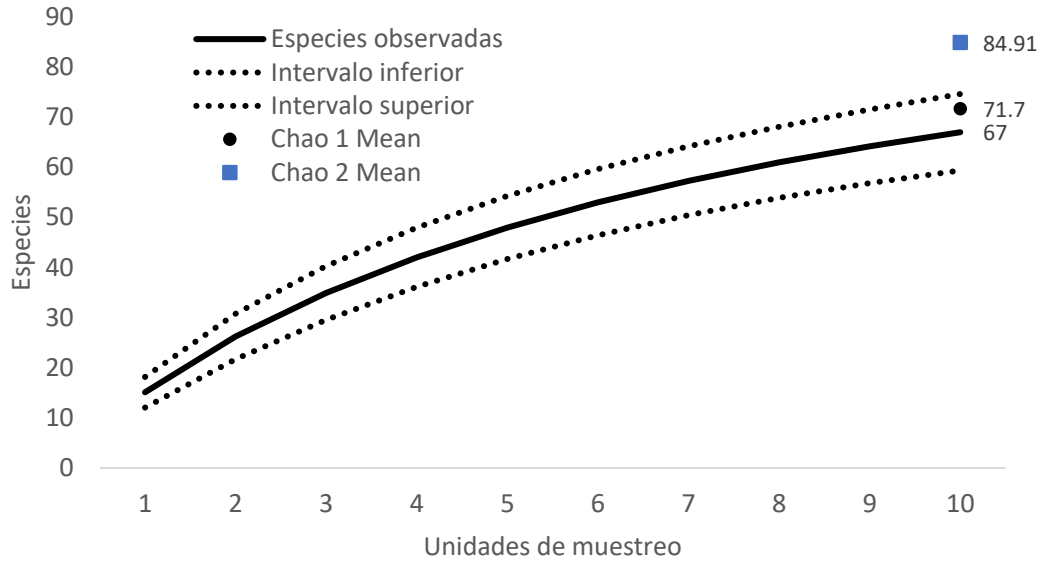


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez puntos de conteo para el sitio PM 3. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 67 (±7,63 IC 95 %) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies en estudios bióticos largos.

Figura 72. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 03, vía de acceso hacia Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 71,7 especies, no mostró una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 84,91 [74,05 - 112,49 IC 95 %] especies tampoco muestra una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación entre ambos estimadores, que puede ser reducido en muestreos de largo alcance con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 93 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 79 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 124. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-03, vía de acceso hacia Plataforma A

Estimador	PMA-03
Especies	67.00
Chao-1	71.70
Fiabilidad	93%
Chao-2	84.91
Fiabilidad	79%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.4 PMA-04 Plataforma B

Riqueza

Se registraron un total de 45 especies de aves agrupadas en 42 géneros, 24 familias y 14 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 20 especies, (44 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes

con cinco especies (11 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Thraupidae con cuatro especies y Tyrannidae, Thamnophilidae, Pipridae, Tinamidae, Ramphastidae, Strigidae e Icteridae con tres especies respctivamente. Las familias que registraron una sola especie sumaron 12 familias.

Las familias registradas evidencian la presencia de mayor número de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Tyrannidae y Thraupidae. No obstante, entre las familias más diversas se registraron familias con especies sensibles (Thanmophilidae –insectívoras de sotobosque).

Tabla 125. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-04, Plataforma B

Familia	Riqueza
Thraupidae	4
Tyrannidae	3
Thamnophilidae	3
Pipridae	3
Tinamidae	3
Ramphastidae	3
Strigidae	3
Icteridae	3
Columbidae	2
Accipitridae	2
Furnariidae	2
Falconidae	2
Cotingidae	1
Momotidae	1
Trochilidae	1
Nyctibiidae	1
Corvidae	1
Picidae	1
Cracidae	1
Cuculidae	1
Trogonidae	1
Cathartidae	1
Galbulidae	1
Capitonidae	1
Total general	45

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 175 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-04. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 87 ind., (50 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con 26 individuos (15 %), Columbiformes con 14 ind., (8 %) y Galliformes con 10 ind., (6 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos individuos. Las familias más abundantes fueron: Thraupidae con 21 ind., seguida de Ramphastidae con 18 ind., Icteridae con 16 ind., Columbidae y Tyrannidae con 13 ind., respectivamente y Cracidae con 10 individuos. Las familias Trochilidae, Galbulidae y Cathartidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la mayor abundancia de familias de aves propias de áreas intervenidas y bord e de bosque. Y por otro lado la presencia de un número importante (nueve individuos) de familias propias de interior de bosque como Thanmophilidae, situación que refleja las condiciones de intervención en este sitio de muestreo, el cual probablemente sea mejor conservado por su poca accesibilidad (ausencia de carreteras).

Tabla 126. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA 04, Plataforma B

ID	Nombre Español	Nombre científico	PM-04
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	1
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	3
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	2

ID	Nombre Español	Nombre científico	PM-04
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	10
5	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	2
6	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	1
7	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	3
8	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	10
9	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	4
10	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	1
11	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	3
12	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	1
13	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	1
14	Autillo Ventrileonado	*Megascops watsonii*	1
15	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	2
16	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	7
17	Momoto Rufo	*Baryphthengus martii*	4
18	Jacamar Piquiamarillo	*Galbula albirostris*	1
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	4
20	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	6
21	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	3
22	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	9
23	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	4
24	Caracara Negro	*Daptrius ater*	2
25	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	3
26	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	5
27	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	1
28	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	1
29	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	6
30	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	2
31	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	4
32	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	5
33	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	5
34	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	8
35	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	2
36	Saltarín Verde	*Cryptopipo holochlora*	1
37	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	1
38	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	9
39	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	9
40	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	1
41	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	6
42	Dacnis Flanquiamarillo	*Dacnis lineata*	3
43	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	11
44	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	1
45	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	6

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

En el PMA-04, las especies consideradas raras sumaron 19 especies (42 % de las especies registradas), en este grupo las que registraron un solo individuo fueron 13 especies [Tinamú Grande (Tinamus major), Tangara Azuleja (Thraupis episcopus), Oropéndola Crestada (Psarocolius decumanus), Saltarín Estriolado (Machaeropterus striolatus), Saltarín Verde (Cryptopipo holochlora), Hormiguerito Pigmeo (Myrmotherula brachyura), Trepatroncos Golianteado (Xiphorhynchus guttatus), Ermitaño Piquigrande (Phaethornis malaris), Jacamar Piquiamarillo (Galbula albirostris), Autillo Ventrileonado (Megascops watsonii), Mochuelo Ferruginoso (Glaucidium brasilianum), Gavilán Campestre (Caminero) (Rupornis magnirostris), Gallinazo Negro (Coragyps atratus)]. Las especies poco comunes sumaron 14 especies (31 %). Las especies comunes estuvieron representadas por 11 especies (25 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes registraron una especie (2 %) [Tangara Concho de Vino (Ramphocelus carbo)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 22 especies (49 %),

seguidas de las bastantes comunes con 19 especies (42 %) y poco comunes con tres especies (7 %) y las comunes con distribución irregular que registraron una sola especie (2 %).

Tabla 127. Aves registradas en PMA-04, Plataforma B

ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	0,01	Raro	Bastante común
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,02	Poco común	Bastante común
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,01	Raro	Común
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,06	Común	Común
5	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	0,01	Raro	Común
6	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	0,01	Raro	Bastante común
7	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,02	Poco común	Común
8	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,06	Común	Bastante común
9	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	0,02	Poco común	Bastante común
10	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	0,01	Raro	Común
11	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	0,02	Poco común	Poco común
12	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,01	Raro	Común
13	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	0,01	Raro	Común
14	Autillo Ventrileonado	*Megascops watsonii*	0,01	Raro	Común
15	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	0,01	Raro	Poco común
16	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,04	Común	Común
17	Momoto Rufo	*Baryphthengus martii*	0,02	Poco común	Bastante común
18	Jacamar Piquiamarillo	*Galbula albirostris*	0,01	Raro	Poco común
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,02	Poco común	Bastante común
20	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	0,03	Común	Bastante común
21	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,02	Poco común	Bastante común
22	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,05	Común	Común
23	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,02	Poco común	Común
24	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,01	Raro	Común
25	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	0,02	Poco común	Bastante común
26	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	0,03	Poco común	Bastante común
27	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,01	Raro	Común
28	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	0,01	Raro	Bastante común

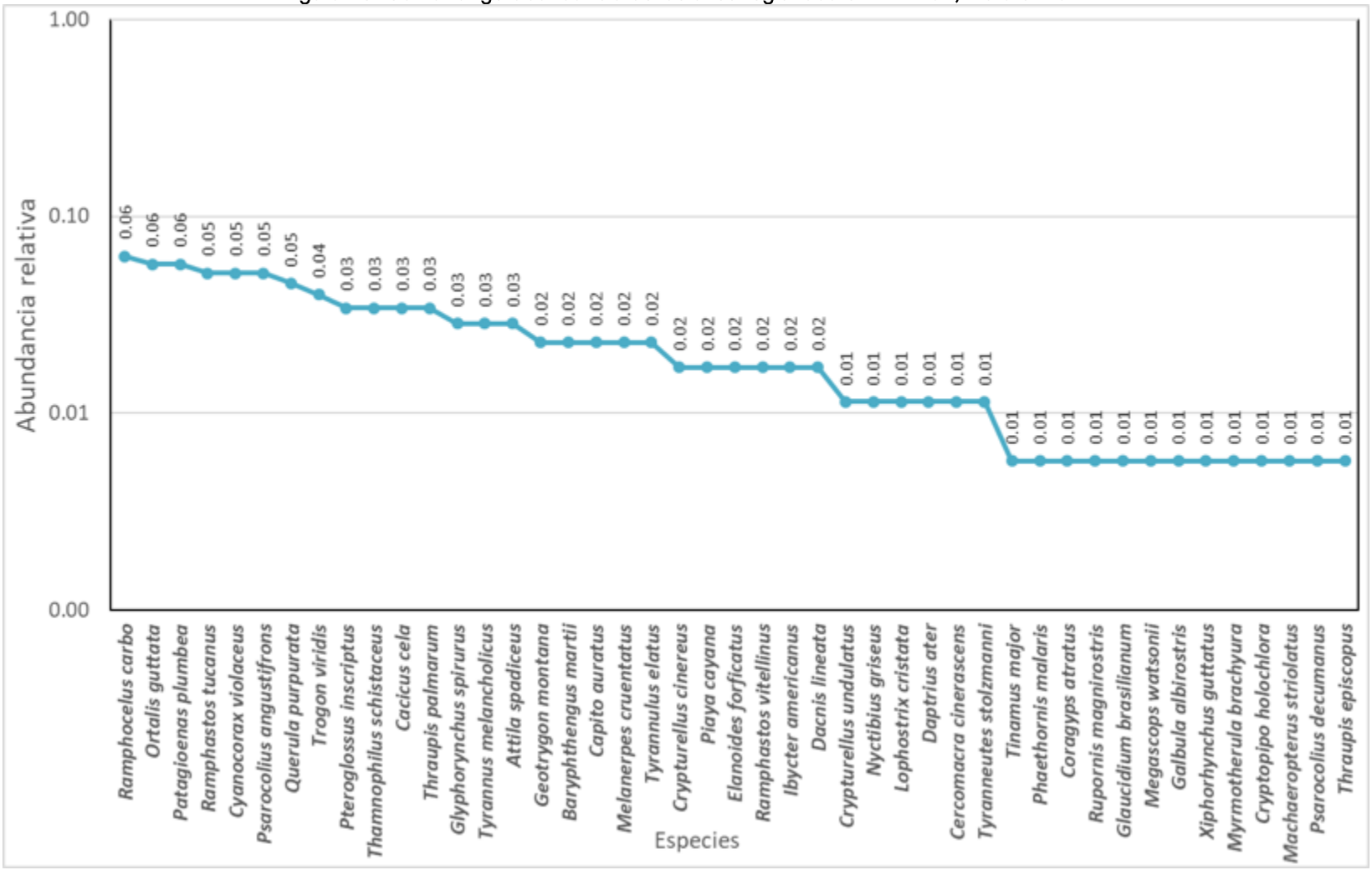
ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
29	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	0,03	Común	Común
30	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	0,01	Raro	Común
31	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,02	Poco común	Común
32	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	0,03	Poco común	Común
33	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,03	Poco común	Bastante común
34	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	0,05	Común	Bastante común
35	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	0,01	Raro	Bastante común
36	Saltarín Verde	*Cryptopipo holochlora*	0,01	Raro	Bastante común
37	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	0,01	Raro	Bastante común
38	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,05	Común	Bastante común
39	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,05	Común	Común
40	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	0,01	Raro	Común /Distribución irregular
41	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,03	Común	Común
42	Dacnis Flanquiamarillo	*Dacnis lineata*	0,02	Poco común	Bastante común
43	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,06	Abundante	Común
44	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,01	Raro	Común
45	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,03	Común	Común
*Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada*					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Tres especies [Ramphocelus carbo, Ortalis guttata y Patagioenas plumbea] representa el 6 % respectivamente (18 % en total) del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas intervenidas, donde los paisajes están dominados por varias especies (comunes-abundantes), pero también los individuos se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, especies especialistas (familia Thamnophilidae) de hábitats específicos bien conservados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Pero pese a esta intervención se registran tres especies de esta familia [Hormiguerito Pigmeo (Myrmotherula brachyura), Batará Alillano (Thamnophilus schistaceus) y el Hormiguero Gris (Cercomacra cinerascens)]. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 3%, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 73. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-04, Plataforma B

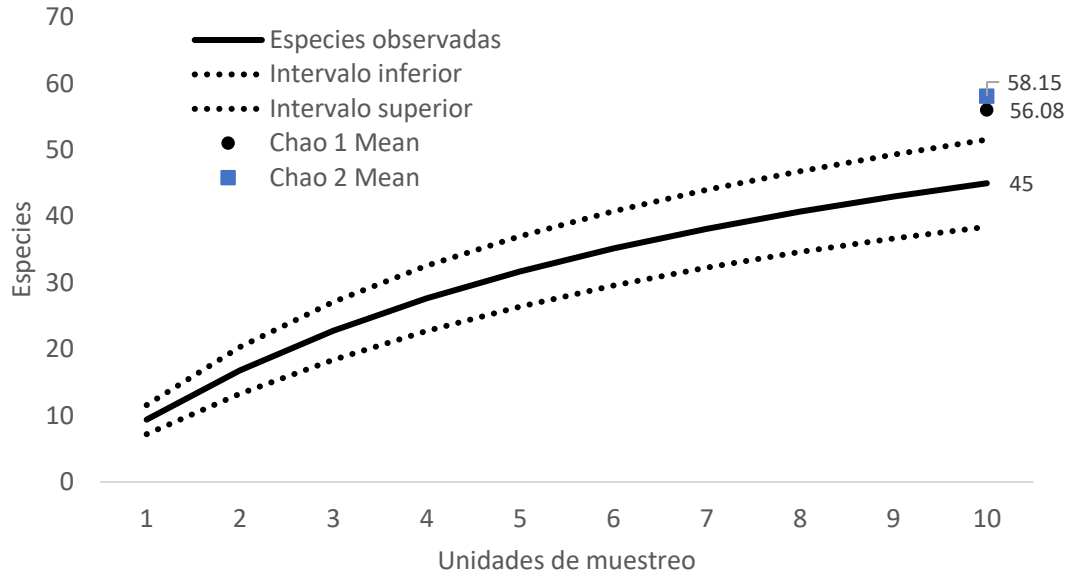


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez días para el sitio PM 4. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 45 (±6,57 IC 95 %) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies. Si bien la curva va alcanzando la fase de aplanamiento, se evidencia que la fase de crecimiento pronunciado ha pasado y ha iniciado su estabilización.

Figura 74. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 04, Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 determinó 56,08 especies. El estimador de la riqueza Chao 2 registró 58,15 especies. Aunque parece que las especies observadas en la curva de acumulación de especies es inferior a los estimadores Chao 1 y 2, esta no lo es, ya que, los intervalos de estimación entre la curva observada y las especies estimadas se solapan con ambos estimadores, lo que en términos estadísticos convierte las estimaciones en no significativas. Es probable que a medida que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación entre ambos estimadores, lo que evidencia variación entre los mismos. Esto puede ser reducido en estudios más extensos con más días de muestreo. Pese a esto en términos de Representatividad de las especies contabilizadas en el muestreo se logró registrar el 80 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 77 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 128. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-04, Plataforma B

Estimador	PMA-04
Especies	45.00
Chao-1	56.08
Fiabilidad	80%
Chao-2	58.15
Fiabilidad	77%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.5 PMA-05 Vía de acceso hacia Plataforma B

Riqueza

Se registraron un total de 55 especies de aves agrupadas en 47 géneros, 26 familias y 15 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 18 especies, (33 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con siete especies (13 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Psittacidae con seis especies y Tyrannidae, Thraupidae, Ramphastidae y Falconidae con cuatro especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 12 familias.

Las familias registradas evidencian mayor riqueza de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Thraupidae, Tyrannidae y Psittacidae. Así como poca presencia de familias sensibles a cambios es sus hábitats (familia, Tinamidae).

Tabla 129. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B

Familia	Riqueza
Psittacidae	6
Tyrannidae	4
Thraupidae	4
Ramphastidae	4
Falconidae	4
Furnariidae	3
Tinamidae	3
Cuculidae	3
Icteridae	2
Troglodytidae	2
Columbidae	2
Accipitridae	2
Cathartidae	2
Picidae	2
Tityridae	1
Capitonidae	1
Cracidae	1
Caprimulgidae	1
Corvidae	1
Apodidae	1
Trochilidae	1
Ardeidae	1
Trogonidae	1
Strigidae	1
Cardinalidae	1
Bucconidae	1
Total general	55

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 218 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-05. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 69 ind., (32 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes con 49 ind., (22 %) y Piciformes con 32 individuos (15 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de diez individuos. Las familias más abundantes fueron: Psittacidae con 49 ind., seguida de Icteridae con 20 ind., Ramphastidae con 18 ind., Thraupidae y Tyrannidae con 12 ind., respectivamente. La familia Caprimulgidae estuvo representada por un solo individuo.

Los individuos registrados evidencian mayor abundancia de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque (Icteridae, Thraupidae y Tyrannidae), y ausencia de individuos perteneciente a familias sensibles (familia: Thanmophilidae) situación que refleja las condiciones de intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 130. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B

Nº	Nombre Español	Nombre científico	PMA-05
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	1
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	2
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	4
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	4
5	Añapero Colicorto	*Lurocalis semitorquatus*	1
6	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	3
7	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	2
8	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	2
9	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	4
10	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	1
11	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	7
12	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	1
13	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	5
14	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	1
15	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	4
16	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	1
17	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	3
18	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	2
19	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	7
20	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	8
21	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	7
22	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	5
23	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	3
24	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	1
25	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	9
26	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	4
27	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	3
28	Caracara Negro	*Daptrius ater*	1
29	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	1
30	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	2
31	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	1
32	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	19
33	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	6
34	Amazona Coroniamarilla	*Amazona ochrocephala*	2
35	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	9
36	Amazona Alinaranja	*Amazona amazonica*	5
37	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	8
38	Trepatroncos Oliváceo	*Sittasomus griseicapillus*	2
39	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	1
40	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	1
41	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	1
42	Pibí Oriental	*Contopus virens*	4
43	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	3
44	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	4
45	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	2
46	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	10
47	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	2
48	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	4
49	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	15
50	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	5
51	Piranga Roja	*Piranga rubra*	3
52	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	5
53	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	2
54	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	2
55	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y Rareza

En el PMA-05, las especies consideradas raras sumaron 24 especies (44 % de las especies registradas), entra estas las especies que registraron un individuo sumaron 13 especies [Tinamú Grande (Tinamus major), Añapero Colicorto (Lurocalis semitorquatus), Tiranolete Coroniamarillo (Tyrannulus elatus), Trepatroncos Golianteado (Xiphorhynchus guttatus), Trepatroncos Pardo (Dendrocincla fuliginosa), Halcón Reidor (Valdivia) (Herpetotheres cachinnans), Cuco Ardilla (Piaya cayana), Caracara Ventriblanco (Ibycter americanus), Caracara Negro (Daptrius ater), Paloma Perdiz Rojiza (Geotrygon montana), Tucán Piquiacanalado (Ramphastos vitellinus), Elanio Tijereta (Elanoides forficatus), Gallinazo Rey (Sarcoramphus papa)]. Las especies poco comunes sumaron 20 especies (36 %). Las especies comunes estuvieron representadas por nueve especies (16 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes sumaron dos especies (4 %) especies [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 32 especies (58 %), seguidas de las bastante comunes con 21 especies (38 %) y las poco comunes registraron dos especies (4 %).

Tabla 131. Aves registradas en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B

N°	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	0,005	Raro	Bastante común
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,009	Raro	Bastante común
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,018	Poco común	Común
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,018	Poco común	Común
5	Añapero Colicorto	*Lurocalis semitorquatus*	0,005	Raro	Bastante común
6	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	0,014	Poco común	Bastante común
7	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	0,009	Raro	Común
8	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	0,009	Raro	Bastante común
9	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,018	Poco común	Común
10	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,005	Raro	Común
11	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,032	Común	Bastante común
12	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	0,005	Raro	Bastante común
13	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	0,023	Poco común	Común
14	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	0,005	Raro	Bastante común
15	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	0,018	Poco común	Común
16	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	0,005	Raro	Poco común
17	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,014	Poco común	Común
18	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	0,009	Raro	Común
19	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,032	Común	Común
20	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	0,037	Común	Común

N°	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
21	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,032	Común	Bastante común
22	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	0,023	Poco común	Bastante común
23	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	0,014	Poco común	Común
24	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,005	Raro	Bastante común
25	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,041	Común	Común
26	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	0,018	Poco común	Poco común
27	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	0,014	Poco común	Común
28	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,005	Raro	Común
29	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	0,005	Raro	Bastante común
30	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	0,009	Raro	Común
31	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,005	Raro	Bastante común
32	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	0,087	Abundante	Común
33	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,028	Común	Común
34	Amazona Coroniamarilla	*Amazona ochrocephala*	0,009	Raro	Bastante común
35	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	0,041	Común	Bastante común
36	Amazona Alinaranja	*Amazona amazonica*	0,023	Poco común	Bastante común
37	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	0,037	Común	Común
38	Trepatroncos Oliváceo	*Sittasomus griseicapillus*	0,009	Raro	Común
39	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	0,005	Raro	Bastante común
40	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,005	Raro	Común
41	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,005	Raro	Común
42	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,018	Poco común	Bastante común
43	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,014	Poco común	Bastante común
44	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	0,018	Poco común	Común
45	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,009	Raro	Común
46	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,046	Común	Bastante común
47	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,009	Raro	Común
48	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	0,018	Poco común	Común
49	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,069	Abundante	Común
50	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,023	Poco común	Común

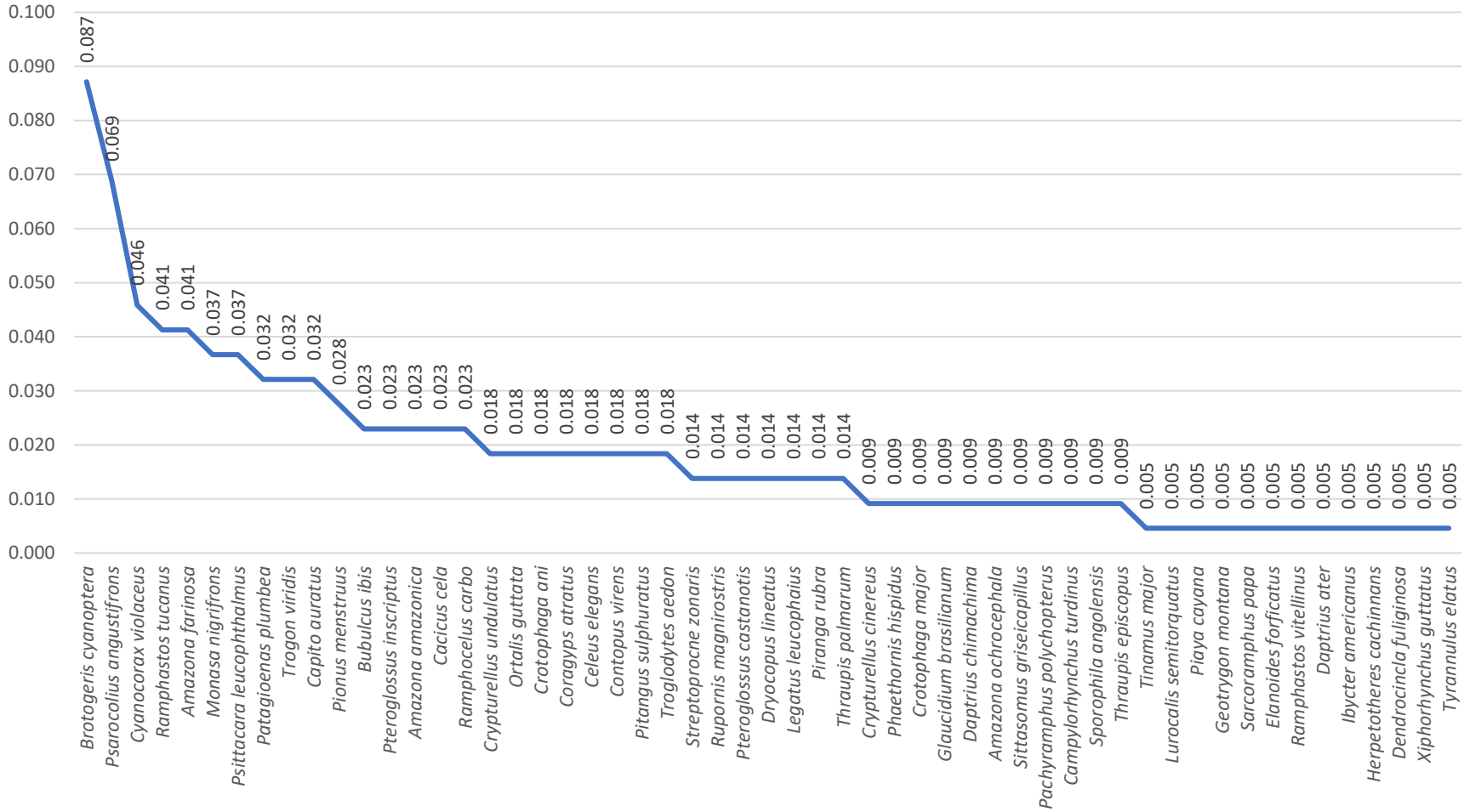
N°	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
51	Piranga Roja	*Piranga rubra*	0,014	Poco común	Bastante común
52	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,023	Poco común	Común
53	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	0,009	Raro	Común
54	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,009	Raro	Común
55	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,014	Poco común	Común
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie [Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera)] representa el 9 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas intervenidas, paisajes dominados por pocas especies (comunes-abundantes), aunque también los individuos restantes se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, en PM 5, no se registraron especies especialistas (familia Thamnophilidae) de hábitats específicos bien conservados, las cuales tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 3 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 75. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA 05, vía de acceso hacia Plataforma B

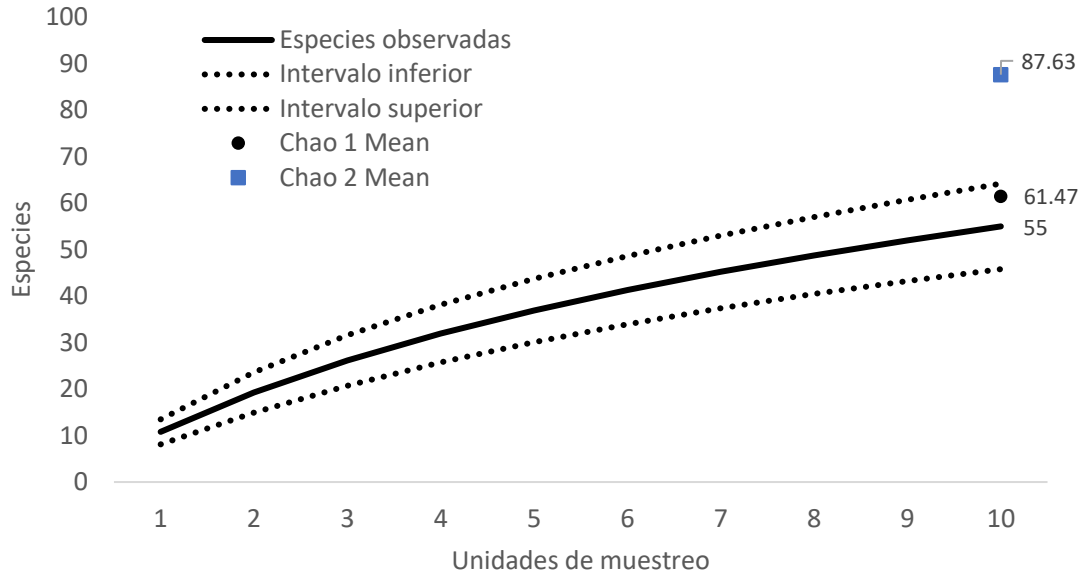


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez puntos de conteo para el sitio PM 5. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 55 (±9,1 IC 95 %) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. La no asíntota de esta curva también demuestra que el tiempo usado para el levantamiento de informaron en campo es corto. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies.

Figura 76. Curva de Acumulación de Especies para la PMA 05, vía de acceso hacia Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 61,47 especies. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 87,63 especies, muestra una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies es apenas menor que las estimadas por Chao 1. Pero sí inferior que lo estimador por Chao 2, ya que, los intervalos de estimación entre la curva observada y los intervalos de las especies estimadas no se solapan, lo que convierte en estimación significativa. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación entre ambos estimadores, que puede ser reducido en muestreo de largo alcance con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 89 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 63 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 132. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-05, vía de acceso hacia Plataforma B

Estimador	PMA-05
Especies	55,00
Chao-1	61,47
Fiabilidad	0,89
Chao-2	87,63
Fiabilidad	0,63

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.6 PMA-06 Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes

Riqueza

Se registraron un total de 33 especies de aves agrupadas en 32 géneros, 21 familias y 11 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 16 especies, (49 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con cinco especies (15 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Tyrannidae con cuatro especies e Icteridae con tres especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 12 familias.

Las familias registradas evidencian mayor riqueza de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Icteridae y Tyrannidae. Así como, la ausencia de familias sensibles a cambios es sus hábitats (familia, Thamnophilidae – insectívoras de sotobosque).

Tabla 133. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-06, Plataforma C

Familia	Riqueza
Tyrannidae	4
Icteridae	3
Ramphastidae	2
Picidae	2
Cuculidae	2
Columbidae	2
Thraupidae	2
Falconidae	2
Pipridae	2
Tityridae	1
Cracidae	1
Trogonidae	1
Accipitridae	1
Tinamidae	1
Psittacidae	1
Troglodytidae	1
Corvidae	1
Turdidae	1
Furnariidae	1
Capitonidae	1
Threskiornithidae	1
Total general	33

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 94 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-06. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 44 ind., (47 % de la avifauna registrada), seguido de Columbiformes con 15 ind., (16 %) y Piciformes con 13 individuos (13 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de diez individuos. Las familias más abundantes fueron: Psittacidae con 49 ind., seguida de Icteridae con 22 ind., Columbidae con 15 ind., Tyrannidae con nueve individuos y Thraupidae con seis individios. Las familias Tityridae, Tinamidae y Turdidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la mayor abundancia de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque (Icteridae, Columbidae y Tyrannidae), y ausencia de individuos perteneciente a familias sensibles (Thanmophilidae) situación que refleja las condiciones de alta intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 134. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-06, Plataforma C

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-06
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	1
2	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	2
3	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	2

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-06
4	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	1
5	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	13
6	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	2
7	Ibis Verde	*Mesembrinibis cayennensis*	2
8	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	3
9	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	4
10	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	2
11	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	1
12	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	4
13	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	4
14	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	2
15	Caracara Negro	*Daptrius ater*	1
16	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	2
17	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	4
18	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	3
19	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	3
20	Pibí Oriental	*Contopus virens*	2
21	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	2
22	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	2
23	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	1
24	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	1
25	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	1
26	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	2
27	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	2
28	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	1
29	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	10
30	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	8
31	Turpial Dorsinaranja	*Icterus croconotus*	4
32	Tersina (Tangara Golondrina)	*Tersina viridis*	1
33	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y Rareza

En el PMA-06, las especies consideradas raras sumaron 22 especies (67 % de las especies registradas) entre las estas las que registraron un solo individuos durante la fase de campo sumaron diez especies [Tangara Concho de Vino (Ramphocelus carbo), Tinamú Cinéreo (Crypturellus cinereus), Tersina (Tangara Golondrina) (Tersina viridis), Zorzal de Swainson (Catharus ustulatus), Cabezón Aliblanco (Pachyramphus polychopterus), Saltarín Estriolado (Machaeropterus striolatus), Saltarín Coroniazul (Lepidothrix coronata), Caracara Negro (Daptrius ater), Cuco Ardilla (Piaya cayana), Tucán Piquiacanalado (Ramphastos vitellinus)]. Las especies poco comunes sumaron ocho especies (24 %). Las especies comunes estuvieron representadas por dos especies (6 % de las especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes sumaron una especie (3 %) [Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las bastante comunes que registraron 17 especies (52 %), seguidas de las comunes con 16 especies (48 %).

Tabla 135. Aves registradas en PMA-06, Plataforma C

Id	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,01	Raro	Común
2	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	0,02	Raro	Común
3	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,02	Raro	Bastante común
4	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,01	Raro	Común
5	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,14	Abundante	Bastante común
6	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	0,02	Raro	Bastante común

Id	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
7	Ibis Verde	*Mesembrinibis cayennensis*	0,02	Raro	Común
8	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,03	Poco común	Común
9	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,04	Poco común	Bastante común
10	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,02	Raro	Bastante común
11	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,01	Raro	Bastante común
12	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,04	Poco común	Común
13	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,04	Poco común	Bastante común
14	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	0,02	Raro	Común
15	Caracara Negro	*Daptrius ater*	0,01	Raro	Bastante común
16	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	0,02	Raro	Común
17	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	0,04	Poco común	Común
18	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,03	Poco común	Común
19	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,03	Poco común	Común
20	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,02	Raro	Bastante común
21	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,02	Raro	Bastante común
22	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,02	Raro	Común
23	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	0,01	Raro	Común
24	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	0,01	Raro	Bastante común
25	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,01	Raro	Común
26	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,02	Raro	Poco común
27	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,02	Raro	Común
28	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	0,01	Raro	Común
29	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,11	Común	Bastante común
30	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,09	Común	Común
31	Turpial Dorsinaranja	*Icterus croconotus*	0,04	Poco común	Bastante común
32	Tersina (Tangara Golondrina)	*Tersina viridis*	0,01	Raro	Común
33	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,01	Raro	Común
Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada					

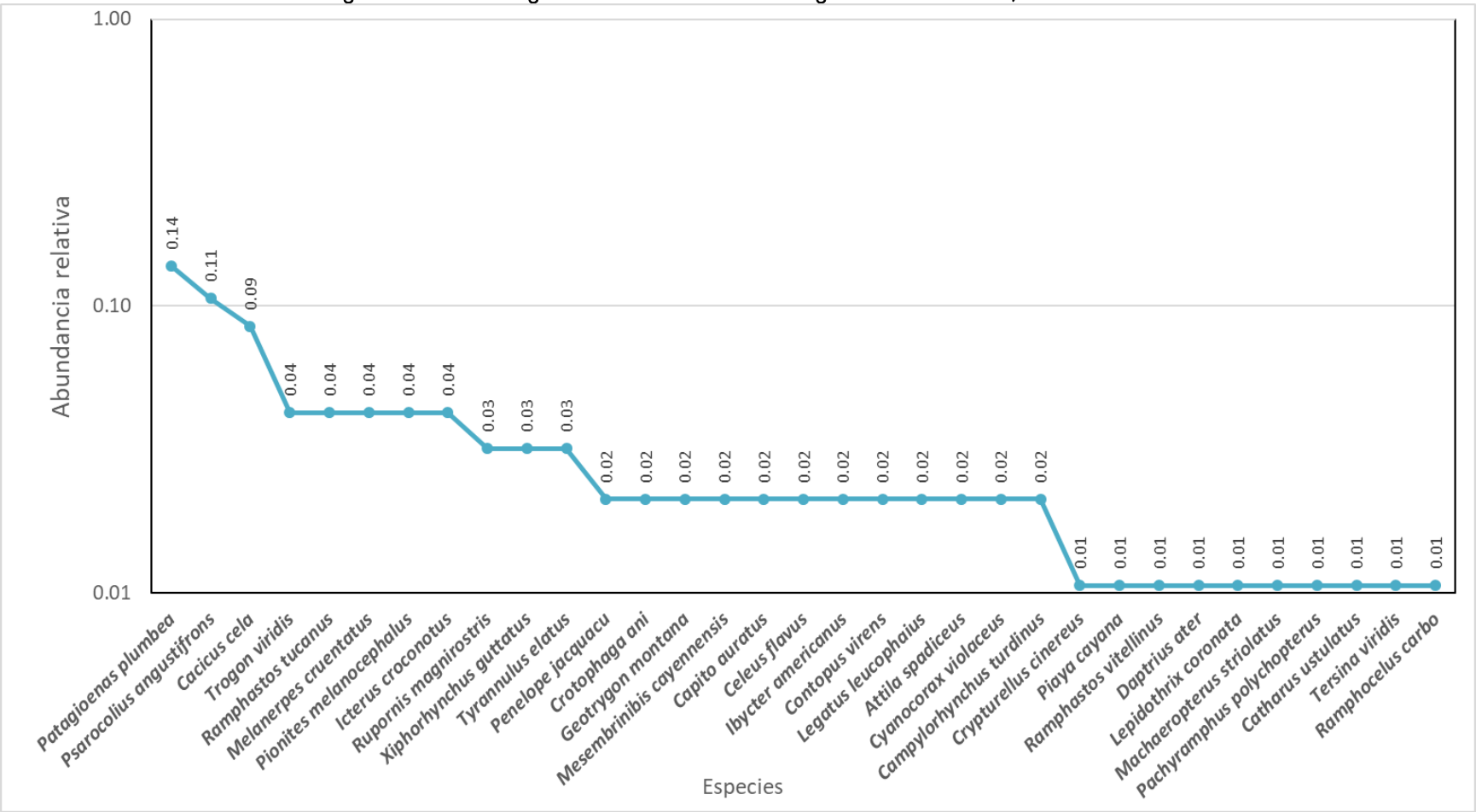
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes solo una especie abundante, que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Dos especies; Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea) representa el 14 % y la Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), representa el 11 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas intervenidas, paisajes dominados por pocas

especies (comunes-abundantes), aunque también los individuos restantes se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, en PM 6, no se registraron especies especialistas (familia Thamnophilidae) de hábitats específicos bien conservados las cuales tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 6 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 77. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-06, Plataforma C

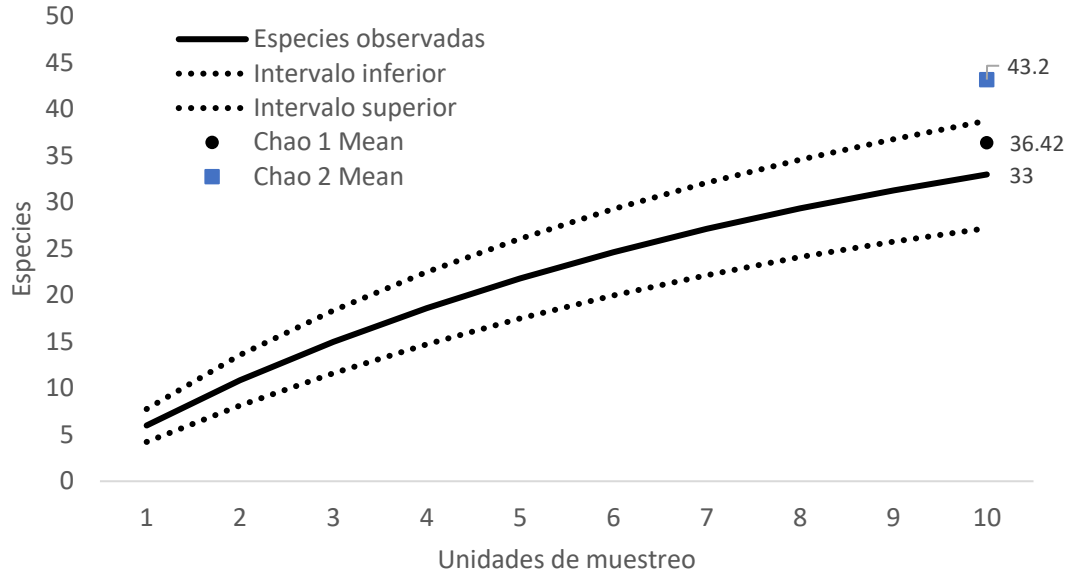


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimador Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez puntos de conteo para el sitio PM 6. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 33 (±5,78 IC 95 %) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Cabe destacar que, al analizar la curva, se ha finalizado la fase de crecimiento pronunciado y se observa que ha iniciado la fase de estabilización.

Figura 78. Curva de Acumulación de Especies para la PMA-06, Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 36,42 especies. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 43,2 especies. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación entre ambos estimadores, que puede ser reducido en muestreo de largo alcance con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 91 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 76 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 136. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-06, Plataforma C

Estimador	PM6
Especies	33,00
Chao-1	36,42
Fiabilidad	91%
Chao-2	43,20
Fiabilidad	76%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.7 PMA-07 Vía de acceso hacia Plataforma C

Riqueza

Se registraron un total de 56 especies de aves agrupadas en 50 géneros, 25 familias y 14 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 22 especies, (39 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes y Piciformes con siete especies (12 %) respectivamente. Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Psittacidae con siete especies seguida de Tyrannidae con seis especies y Ramphastidae con cinco especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron nueve familias.

Las familias registradas evidencian mayor riqueza de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Psittacidae y Tyrannidae. Así como ausencia especies de familias sensibles (p. ej. Thanmophilidae –insectívoras de sotobosque).

Tabla 137. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-07, vía de acceso Plataforma C

Familia	Riqueza
Psittacidae	7
Tyrannidae	6
Ramphastidae	5
Tityridae	4
Columbidae	3
Cotingidae	2
Strigidae	2
Cuculidae	2
Bucconidae	2
Falconidae	2
Thraupidae	2
Tinamidae	2
Cathartidae	2
Troglodytidae	2
Accipitridae	2
Icteridae	2
Trogonidae	1
Picidae	1
Parulidae	1
Furnariidae	1
Pipridae	1
Cracidae	1
Capitonidae	1
Corvidae	1
Momotidae	1
Total general	56

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 202 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-07. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 80 ind., (40 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes con 32 individuos (13 %), Piciformes con 26 ind., (13 %) y Galliformes con 12 ind., (6 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 10 individuos. Las familias más abundantes fueron: Psittacidae con 32 individuos seguida de Icteridae con 22 ind., Ramphastidae y Tyrannidae con 19 ind., respectivamente, Cracidae con 12 ind., y Tityridae con 11 individuos. Las familias Pipridae y Momotidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la mayor abundancia de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque, situación que refleja las condiciones de intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 138. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-07
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	4
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	2
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	12
4	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	6
5	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	3
6	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	5
7	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	1
8	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	1
9	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	6

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-07
10	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	2
11	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	1
12	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	2
13	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	2
14	Autillo Tropical	*Megascops choliba*	1
15	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	6
16	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	1
17	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	2
18	Buco Golondrina	*Chelidoptera tenebrosa*	3
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	4
20	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	2
21	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	2
22	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	4
23	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	1
24	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	10
25	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	3
26	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	2
27	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	2
28	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	7
29	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	4
30	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	4
31	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	4
32	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	5
33	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	6
34	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	2
35	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	3
36	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	2
37	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	1
38	Pibí Oriental	*Contopus virens*	4
39	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	4
40	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	4
41	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	4
42	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	7
43	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	2
44	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	1
45	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	2
46	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	7
47	Tirira Enmascarada	*Tityra semifasciata*	1
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	1
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	3
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	3
51	Soterrey Pechiescamado	*Microcerculus marginatus*	1
52	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	15
53	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	7
54	Reinita Estriada	*Setophaga striata*	2
55	Picogrueso Piquirrojo	*Saltator grossus*	2
56	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	4

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

En el PMA-07, las especies consideradas raras sumaron 26 especies (46 % de las especies registradas), entre estas las que registraron un solo individuos durante la fase de campo sumaron 11 especies [Soterrey Pechiescamado (Microcerculus marginatus), Cabezón Aliblanco (Pachyramphus polychopterus), Tirira Enmascarada (Tityra semifasciata), Saltarín Estriolado (Machaeropterus striolatus), Mosquerito Ventriocráceo (Mionectes oleagineus), Tucán Piquiacanalado (Ramphastos vitellinus), Momoto Piquiancho (Electron platyrhynchum), Paloma Perdiz Rojiza (Geotrygon montana), Autillo Tropical (Megascops choliba), Paloma Frentigrís (Leptotila rufaxilla), Elanio Tijereta (Elanoides forficatus)]. Las especies poco comunes sumaron 19 especies (34 %). Las especies comunes estuvieron representadas por nueve especies (16 % de las

especies) durante el estudio, y las especies consideradas abundantes sumaron dos (4 %) especies [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada (Ortalis guttata)]. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 30 especies (54 %), seguidas de las bastantes comunes con 22 especies (39 %), las poco comunes registraron tres especies (5 %), las poco comunes y comunes con distribución irregular registraron una especie (2 %) respectivamente.

Tabla 139. Aves registradas en PM-07, vía de acceso hacia Plataforma C

Id	Nombre Español	*Nombre científico*	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	0,020	Poco común	Bastante común
2	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,010	Raro	Común
3	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,059	Abundante	Común
4	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,030	Común	Común
5	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,015	Poco común	Común
6	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,025	Poco común	Bastante común
7	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	0,005	Raro	Bastante común
8	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	0,005	Raro	Común
9	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	0,030	Común	Común
10	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	0,010	Raro	Común
11	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	0,005	Raro	Poco común
12	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,010	Raro	Común
13	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	0,010	Raro	Común
14	Autillo Tropical	*Megascops choliba*	0,005	Raro	Común
15	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,030	Común	Común
16	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	0,005	Raro	Bastante común
17	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	0,010	Raro	Común
18	Buco Golondrina	*Chelidoptera tenebrosa*	0,015	Poco común	Común
19	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,020	Poco común	Bastante común
20	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	0,010	Raro	Bastante común
21	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	0,010	Raro	Común
22	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	0,020	Poco común	Poco común
23	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	0,005	Raro	Bastante común
24	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,050	Común	Común
25	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,015	Poco común	Común
26	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	0,010	Raro	Bastante común
27	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,010	Raro	Bastante común
28	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	0,035	Común	Común
29	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	0,020	Poco común	Poco común

Id	Nombre Español	*Nombre científico*	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
30	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,020	Poco común	Común
31	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	0,020	Poco común	Bastante común
32	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	0,025	Poco común	Bastante común
33	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	0,030	Común	Común
34	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	0,010	Raro	Común
35	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,015	Poco común	Común
36	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,010	Raro	Común
37	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	0,005	Raro	Bastante común
38	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,020	Poco común	Bastante común
39	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,020	Poco común	Bastante común
40	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	0,020	Poco común	Común
41	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,020	Poco común	Bastante común
42	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	0,035	Común	Bastante común
43	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	0,010	Raro	Común
44	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	0,005	Raro	Bastante común
45	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	0,010	Raro	Bastante común
46	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	0,035	Común	Bastante común
47	Tirira Enmascarada	*Tityra semifasciata*	0,005	Raro	Común
48	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,005	Raro	Común
49	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,015	Poco común	Bastante común
50	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	0,015	Poco común	Común
51	Soterrey Pechiescamado	*Microcerculus marginatus*	0,005	Raro	Bastante común
52	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,074	Abundante	Común
53	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	0,035	Común	Común
54	Reinita Estriada	*Setophaga striata*	0,010	Raro	Bastante común
55	Picogrueso Piquirrojo	*Saltator grossus*	0,010	Raro	Común
56	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	0,020	Poco común	Poco común / Distribución irregular
*Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada*					

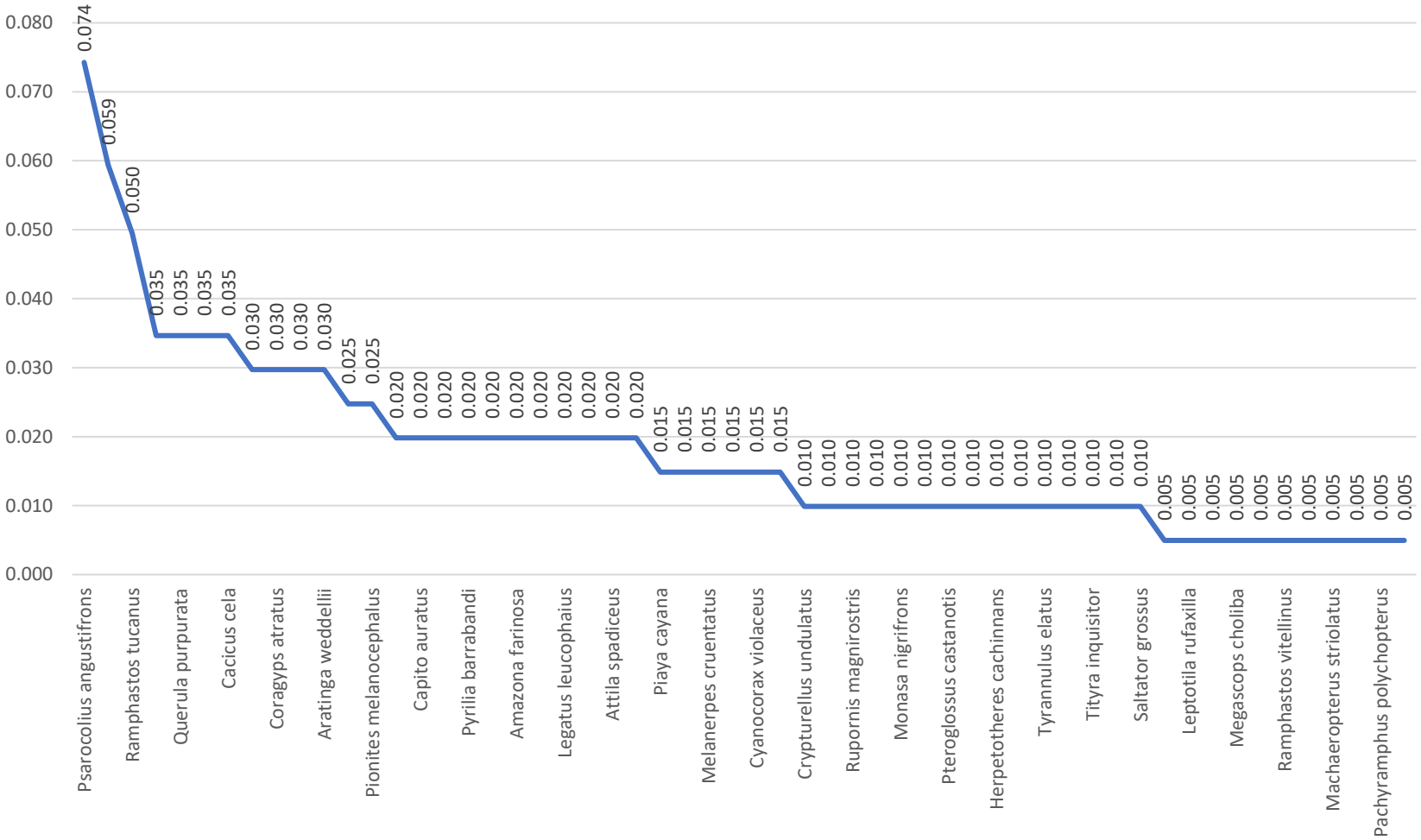
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons)] representa el 7 % del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas poco intervenidas, paisajes no están dominados por especies (comunes-abundantes), ya que los individuos se reparten

equitativamente entre las especies. Sin embargo, especies especialistas o sensibles (familias; Thamnophilidae y Tinamidae) de hábitats específicos bien conservados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 3 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 79. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C

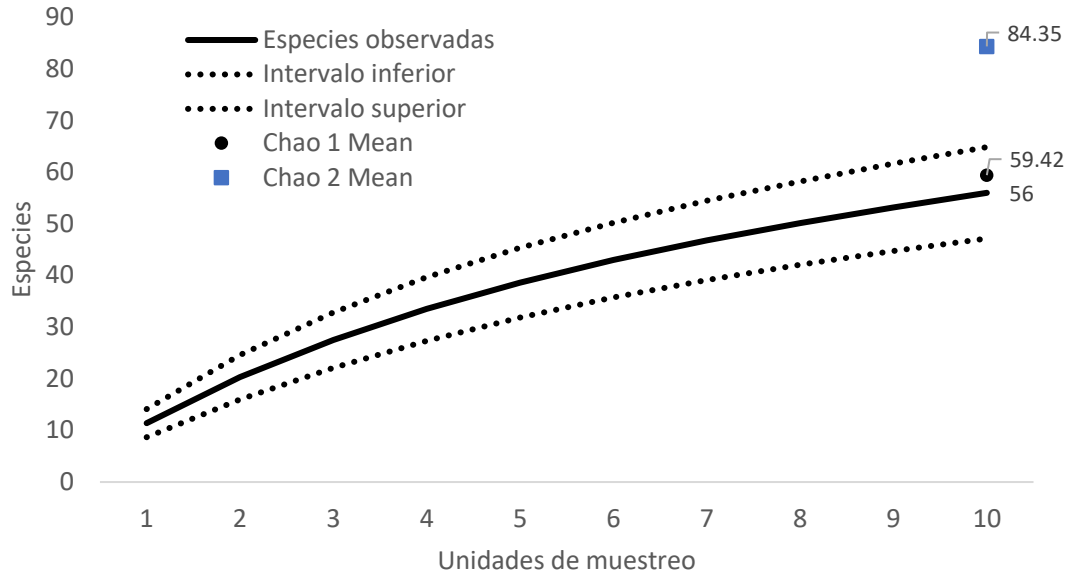


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez días para el sitio PM 7. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 56 (±8,85 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. La no asíntota de esta curva también demuestra que el tiempo usado para el levantamiento de informaron en campo es corto. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies.

Figura 80. Curva de Acumulación de Especies para el PMA 07, Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 registró 59,42 especies. El estimador de la riqueza Chao 2 registró 84,35 especies muestra una estimación significativa respecto a las especies observadas durante el muestreo. Es claro que las especies observadas en la curva de acumulación de especies, no es inferior al estimador Chao 1. Pero si inferior a lo estimado por Chao 2, ya que, los intervalos de estimación entre la curva observada y las especies estimadas únicamente se solapan con Chao 1, lo que convierte la estimación en no significativa. Estos mismos intervalos muestran fuera la estimación del Chao 2 lo que la vuelve una estimación significativa. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación, que puede ser reducido en estudios a largo plazo, con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 94 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 66 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 140. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-07, vía de acceso hacia Plataforma C

Estimador	PMA-07
Especies	56
Chao-1	59
Fiabilidad	94%
Chao-2	84
Fiabilidad	66%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.2.5.8 PMA-08 Vía de acceso hacia Plataforma C, Comunidad Nuevos Horizontes

Riqueza

Se registraron un total de 53 especies de aves agrupadas en 50 géneros, 24 familias y 13 órdenes. Los Passeriformes agruparon a 27 especies, (51 % de la avifauna registrada), seguido de Piciformes con siete especies (13 %) y Psittaciformes con cuatro familias (7 %). Las familias que se mostraron, mayormente, representadas fueron: Tyrannidae con 11 especies seguida de Thraupidae con siete especies y Psittacidae con cuatro especies. Las familias que registraron una sola especie sumaron 14 familias.

Las familias registradas evidencian mayor número de familias de aves que fácilmente pueden ser avistadas y registradas en áreas abiertas e intervenidas como el caso de Psittacidae y Tyrannidae. Así como ausencia especies de familias sensibles (p. ej. Thanmophilidae –insectívoras de sotobosque-).

Tabla 141. Riqueza por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C

Familia	Riqueza
Tyrannidae	11
Thraupidae	7
Psittacidae	4
Ramphastidae	3
Picidae	3
Falconidae	3
Columbidae	2
Cathartidae	2
Cuculidae	2
Tityridae	2
Troglodytidae	1
Trochilidae	1
Cracidae	1
Tinamidae	1
Corvidae	1
Cotingidae	1
Capitonidae	1
Vireonidae	1
Icteridae	1
Ardeidae	1
Trogonidae	1
Fringillidae	1
Accipitridae	1
Furnariidae	1
Total general	53

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta

Un total de 249 individuos (ind.) fueron registrados en PMA-08. A nivel de órdenes, los Passeriformes registraron 125 ind., (50 % de la avifauna registrada), seguido de Psittaciformes con 43 individuos (17 %), Pelecanniormes con 23 ind., (9 %), Cuculiformes con 15 ind., (6 %) y Piciformes con 14 ind., (6 %). Los órdenes restantes estuvieron representados por menos de 10 individuos. Las familias más abundantes fueron: Psittacidae con 43 individuos seguida de Tyrannidae con 36 ind., Thraupidae con 29 ind., Ardeidae con 23 individuos e Icteridae con 20 ind. Las familias Trogonidae y Trochilidae estuvieron representadas por un solo individuo respectivamente.

Los individuos registrados evidencian la presencia de mayor proporción de familias de aves propias de áreas intervenidas y borde de bosque, situación que refleja las condiciones de altas intervención en este sitio de muestreo.

Tabla 142. Abundancia por Familia de la Avifauna Registrada en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C

Id	Nombre Español	Nombre científico	PMA-08
1	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	3
2	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	5
3	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	1
4	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	13
5	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	2
6	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	7
7	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	2
8	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	23
9	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	2
10	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	1
11	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	2
12	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	1
13	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	2
14	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	2
15	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	1
16	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	3
17	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	4
18	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	1
19	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	1
20	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	3
21	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	1
22	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	1
23	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	19
24	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	6
25	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	3
26	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	15
27	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	2
28	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	2
29	Pibí Oriental	*Contopus virens*	3
30	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	2
31	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	3
32	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	2
33	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	12
34	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	1
35	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	6
36	Mosquero Azufrado	*Tyrannopsis sulphurea*	2
37	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	1
38	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	2
39	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	2
40	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	7
41	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	3
42	Vireo Verdiamarillo	*Vireo flavoviridis*	4
43	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	4
44	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	14
45	Eufonia Ventrinaranja	*Euphonia xanthogaster*	4
46	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	20
47	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	3
48	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	5
49	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	4
50	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	2
51	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	5
52	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	6
53	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	4

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa y rareza

En el PMA-8, las especies consideradas raras sumaron 24 especies (45 % de las especies registradas) entre estas las que registraron un solo individuo durante la fase de campo fueron diez especies [Tirano Tropical (Tyrannus melancholicus), Mosquero Rayado (Myiodynastes maculatus), Ermitaño Pechicanelo (Glaucis hirsutus), Halcón Reidor (Valdivia) (Herpetotheres cachinnans), Caracara Bayo (Daptrius chimachima), Carpintero Cresticarmesí (Campephilus melanoleucos), Carpintero Lineado (Dryocopus lineatus), Arasari Bifajeado (Pteroglossus pluricinctus), Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico) (Trogon viridis), Gallinazo Cabeciamarillo Mayor (Cathartes melambrotus)]. Las especies poco comunes sumaron 17 especies (32 %). Las especies abundantes estuvieron representadas por siete especies 13 % de las especies [Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Soterrey Criollo (Troglodytes aedon), Bienteveo Grande (Pitangus sulphuratus), Perico Cabecioscuro (Aratinga weddellii), Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera), Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis), Garrapatero Piquiliso (Crotophaga ani)] durante el estudio, y las especies consideradas comunes sumaron cinco (10 %) especies. Por otro lado, analizando la abundancia relativa referida bibliográficamente (Stotz et al., 1996) las especies más representadas fueron las comunes que registraron 33 especies (62 %), seguidas de las bastantes comunes con 17 especies (32 %), las poco comunes con distribución irregular registraron dos especies (1 %).

Tabla 143. Aves registradas en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C

ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
1	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	0,012	Poco común	Común
2	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	0,020	Poco común	Común
3	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	0,004	Raro	Bastante común
4	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	0,052	Abundante	Común
5	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	0,008	Raro	Común
6	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	0,028	Común	Bastante común
7	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	0,008	Raro	Común
8	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	0,092	Abundante	Común
9	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	0,008	Raro	Común
10	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	0,004	Raro	Común
11	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	0,008	Raro	Común
12	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	0,004	Raro	Común
13	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	0,008	Raro	Bastante común
14	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	0,008	Raro	Común
15	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	0,004	Raro	Poco común
16	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	0,012	Poco común	Común
17	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	0,016	Poco común	Común
18	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	0,004	Raro	Común
19	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	0,004	Raro	Bastante común
20	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	0,012	Poco común	Bastante común
21	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	0,004	Raro	Común
22	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	0,004	Raro	Bastante común

ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
23	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	0,076	Abundante	Común
24	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	0,024	Común	Común
25	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	0,012	Poco común	Bastante común
26	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	0,060	Abundante	Común
27	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	0,008	Raro	Común
28	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	0,008	Raro	Común
29	Pibí Oriental	*Contopus virens*	0,012	Poco común	Bastante común
30	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	0,008	Raro	Bastante común
31	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	0,012	Poco común	Común
32	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	0,008	Raro	Común
33	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	0,048	Abundante	Común
34	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	0,004	Raro	Común
35	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	0,024	Común	Bastante común
36	Mosquero Azufrado	*Tyrannopsis sulphurea*	0,008	Raro	Poco común / Distribución irregular
37	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	0,004	Raro	Común
38	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	0,008	Raro	Bastante común
39	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	0,008	Raro	Bastante común
40	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	0,028	Común	Bastante común
41	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	0,012	Poco común	Común
42	Vireo Verdiamarillo	*Vireo flavoviridis*	0,016	Poco común	Bastante común
43	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	0,016	Poco común	Bastante común
44	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	0,056	Abundante	Común
45	Eufonia Ventrinaranja	*Euphonia xanthogaster*	0,016	Poco común	Bastante común
46	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	0,080	Abundante	Común
47	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	0,012	Poco común	Común
48	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	0,020	Poco común	Común
49	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	0,016	Poco común	Común
50	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	0,008	Raro	Bastante común
51	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	0,020	Poco común	Común

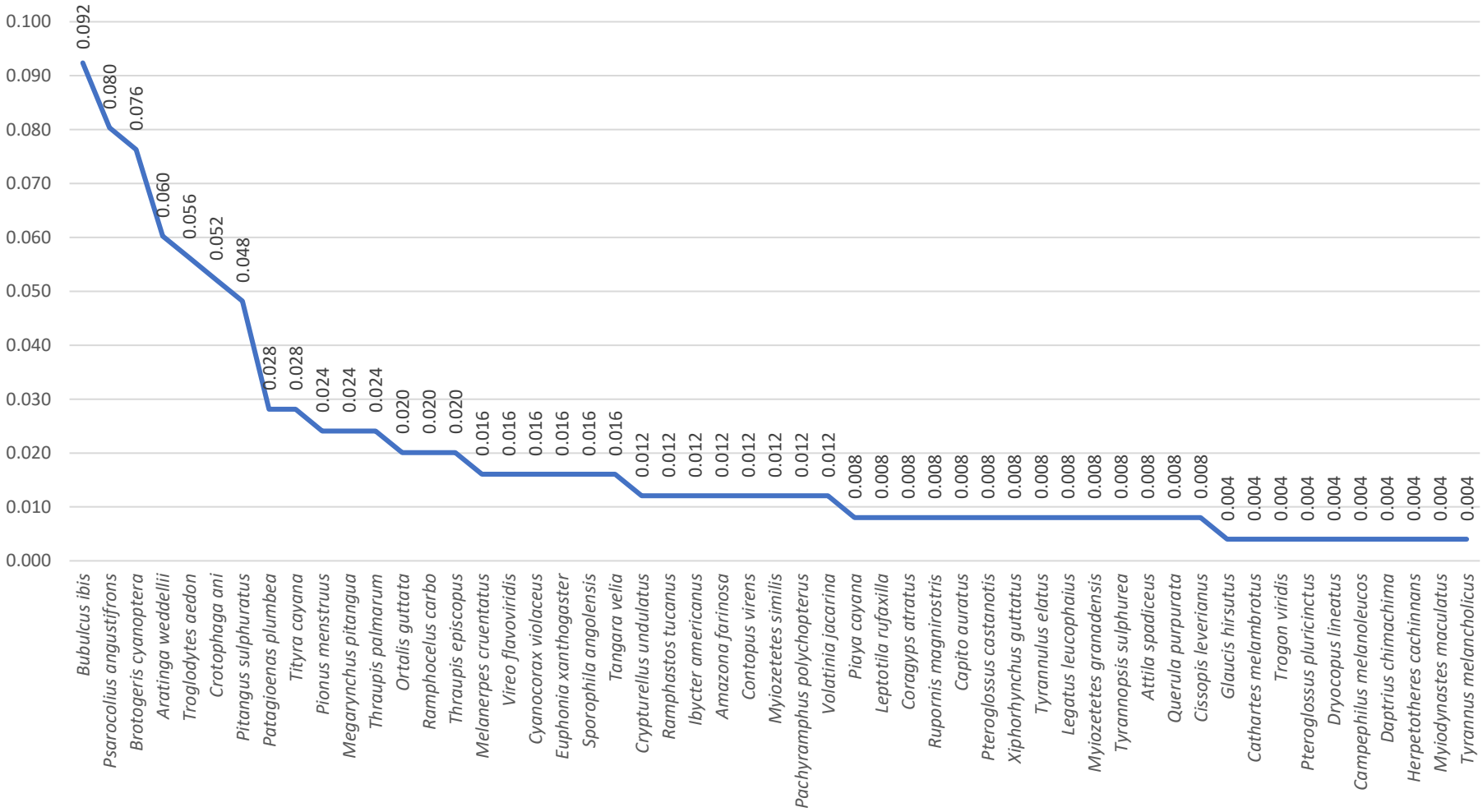
ID	Nombre Español	Nombre científico	Pi	A. Relativa*	Stotz el al 1996
52	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	0,024	Común	Común
53	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	0,016	Poco común	Poco común / Distribución irregular
*Leyenda: *=Abundancia relativa en función de la abundancia registrada*					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Dominancia de Especies

La curva rango abundancia (curva de Whittaker) muestra una pendiente poco pronunciada, mostrando una comunidad de aves poco dominante y equitativa, con especies comunes y abundantes que agrupan muchos individuos (lado izquierdo de la siguiente figura) y una cantidad menor de individuos que se agruparon en especies raras (lado inferior derecho). Una especie [Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis)] representa el 8 % y dos especies más, la Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons) y el Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera) representan el 8 % (16 % entre ambas especies) del total de los individuos registrados durante la fase de campo. Esta condición está presente en áreas intervenidas con paisajes no dominados por especies (comunes-abundantes), ya que los individuos se reparten equitativamente entre las especies. Sin embargo, especies especialistas o sensibles (familias; Thamnophilidae) de hábitats específicos limitados tienden a ser afectadas y desaparecer de estas áreas. Esta información es concordante con la dominancia (índice de dominancia de Simpson) del sito que registra el 4 %, situación que evidencia que son pocas las especies registradas como dominantes en la presente comunidad de aves.

Figura 81. Curva rango-abundancia de las aves registrada en PMA-08

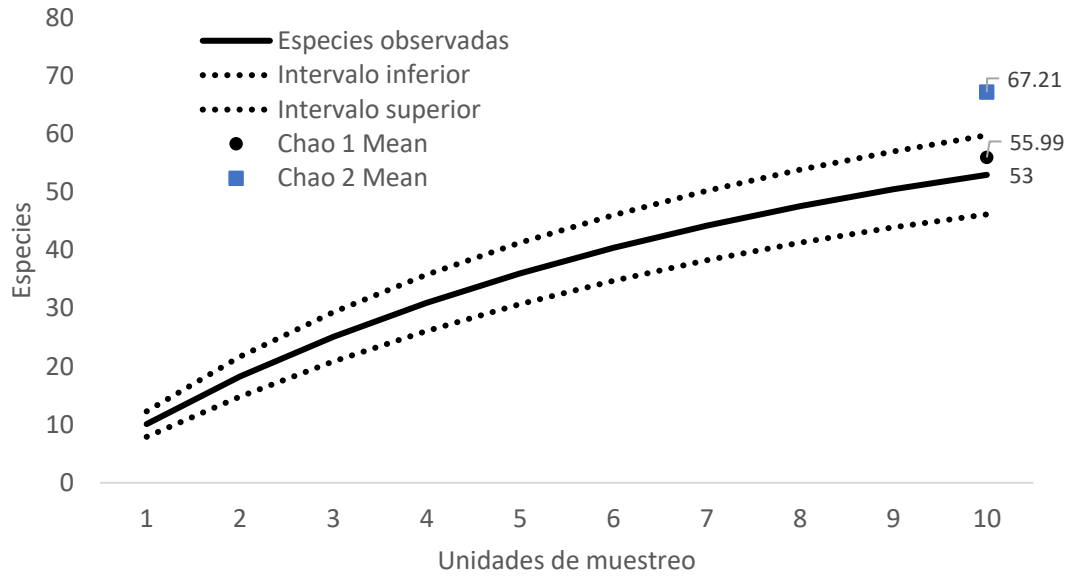


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de Acumulación de Especies y Estimadores Chao 1 y Chao 2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies y estimador Chao 1 y 2 se determinó como unidad de muestreo, a cada punto de conteo, con un total de diez días para el sitio PM 8. La curva de acumulación de especies no muestra asíntota, pudiendo registrarse 53 (±6,81 IC 95 % intervalo de confianza) especies, posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo en campo. Este resultado es lo esperado ya que grandes inventarios de avifauna han registrado sobre las 400 especies de aves, pero en períodos largos de tiempo (> cuatro años) (Piedrahita et al., 2012). Lo que sugiere que la curva deberá seguir aumentando hasta llegar a su asíntota al menos sobre las 400 especies.

Figura 82. Curva de Acumulación de Especies para el PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El estimador de la riqueza Chao 1 al registrar 55,99 [con un intervalo entre 53,65 – 66,83 IC 95 %] especies. El estimador de la riqueza Chao 2 al registrar 67,21 [58,31 - 91,03 IC 95 %] especies. Es probable que a menudo que aumentan los días de trabajo en campo es más difícil registrar nuevas especies para el inventario o especies raras con uno y dos individuos, estas especies son consideradas por Chao 1 y 2 en la correspondiente estimación lo que pudiera consecuentemente generar un sesgo en la estimación, que puede ser reducido en estudios a largo plazo, con más días de muestreo. Pese a esto se logró registra el 95 % de las especies estimadas por Chao 1 y el 79 % de las estimadas por Chao 2.

Tabla 144. Estimadores de la riqueza de Aves registradas en PMA-08, vía de acceso hacia Plataforma C

Estimador	PMA-08
Especies	53
Chao-1	56
Fiabilidad	95%
Chao-2	67
Fiabilidad	79%

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.3. Resumen de Resultados Cuantitativos

Tabla 145. Resumen de resultados cuantitativos

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Shannon H	Simpson-D	Similitud (Jaccard)	Chao -1	Interpretación
PMA-01	51	170	3,73	0,3	36 % (con PM4 y PM5)	53	El índice H' nos indica una diversidad alta en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-4 y PMA-5. Finalmente, el muestreo alcanzó 51 de 53 especies esperadas.
PMA-02	69	305	3,84	0,3	53 % (con PM7)	81	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-7. Finalmente, el muestreo alcanzó 69 de 81 especies esperadas
PMA-03	67	367	3,81	0,3	33 % (con PM8)	72	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-8. Finalmente, el muestreo alcanzó 67 de 72 especies esperadas
PMA-04	45	175	3,54	0,3	38 % (con PM6)	56	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-6.. Finalmente, el muestreo alcanzó 45 de 56 especies esperadas
PMA-05	55	218	3,70	0,3	38 % (con PM7)	61	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-7. Finalmente, el muestreo alcanzó 55 de 61 especies esperadas
PMA-06	33	94	3,19	0,6	38 % (con PM4)	36	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-4. Finalmente, el muestreo alcanzó 33 de 36 especies esperadas
PMA-07	56	202	3,78	0,3	53 % (con PM2)	59	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-02. Finalmente, el muestreo alcanzó 56 de 59 especies esperadas

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Shannon H	Simpson-D	Similitud (Jaccard)	Chao -1	Interpretación
PMA-08	53	249	3,54	0,4	55 % (con PM7)	56	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMA-7. Finalmente, el muestreo alcanzó 53 de 56 especies esperadas
B64	138	1780	4,26	0,2	-	145	El índice H' nos indica una diversidad alta, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia baja. Finalmente, el muestreo alcanzó 138 de 145 especies esperadas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.4. Aspectos ecológicos

6.2.4.1. Nicho trófico

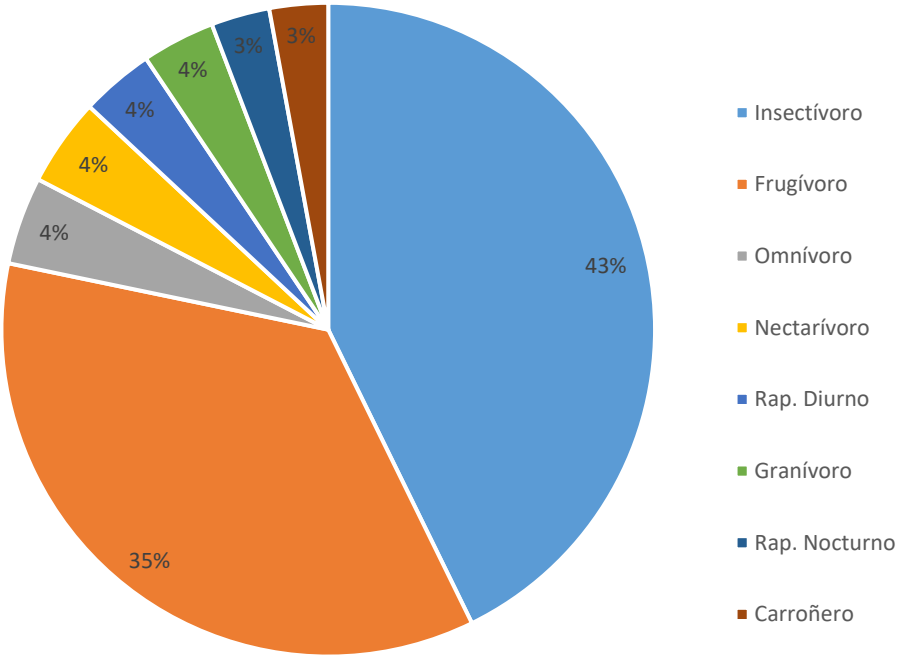
El gremio de los insectívoros estuvo mayormente representado, registrando el 42,7% (59 spp.) de las especies. Seguido, por el gremio de los frugívoros que constituyó el 35,5 % (49 spp.). Considerando la abundancia, los frugívoros estuvieron más representados con el 38,9 % (693 ind.), seguidos de los Insectívoros con el 36,1 % (642 ind.). Entre los gremios que estuvieron poco representados en relación con la riqueza están los gremios: Carroñero y Rapaz nocturno con cuatro especies 2,9 % respectivamente. En función de la abundancia el gremio Rapaz nocturno registro 13 individuos (0,7 %) durante el estudio. La estructura trófica registrada evidencia que el área de estudio mantiene las condiciones ecológicas funcionales, así la presencia de consumidores primarios –frugívoros-, secundarios –insectívoros-, con menor proporción de especies Rapaces y carroñeras complementan la cadena trófica lo que evidencia funcionalidad del ecosistema en los sitios de muestreo. El cambio en los ecosistemas por las actividades agrícolas disminuye la diversidad funcional (Johnson et al. 2007). Esta misma funcionalidad está presente en ecosistemas alterados, pero con especies más Resilientes. Los primeros gremios en desaparecer son las aves insectívoras de sotobosque, estas no solo disminuyen en número sito también en especies en tiempos cortos, siendo los indicadores de la perdida de la diversidad funcional en los ecosistemas neotropicales Canaday 1996, Canaday y Rivadeneyra 2004).

Tabla 146. Gremios Alimenticios de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Gremio	Riqueza (S)	% S	Abundancia (N)	% N
Insectívoro	59	42,75	642	36,07
Frugívoro	49	35,51	693	38,93
Omnívoro	6	4,35	280	15,73
Nectarívoro	6	4,35	19	1,07
Rap, Diurno	5	3,62	57	3,20
Granívoro	5	3,62	42	2,36
Rap, Nocturno	4	2,90	13	0,73
Carroñero	4	2,90	34	1,91
Total general	138	100	1780	100

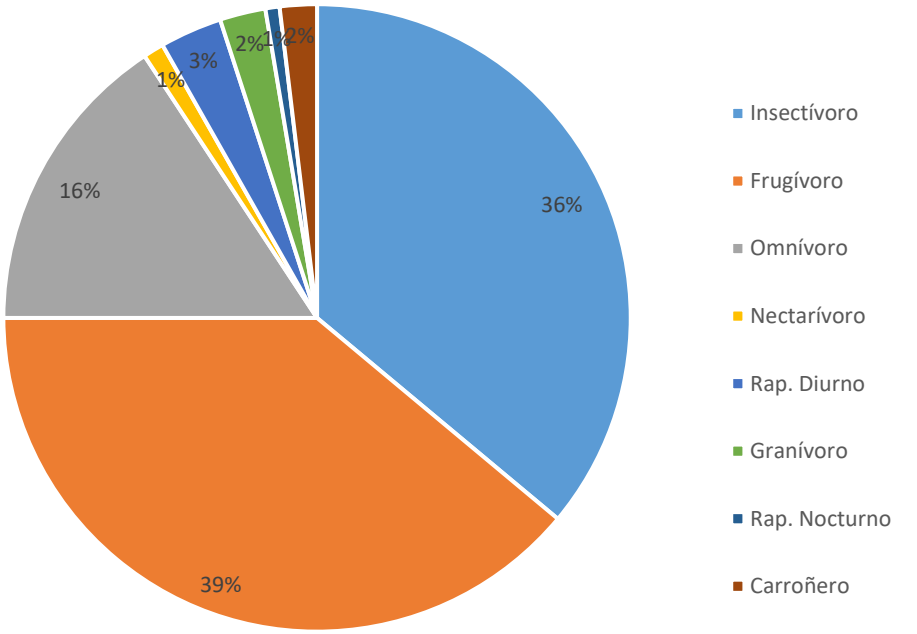
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 83. Gremios Alimenticios por especie de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 84. Gremios Alimenticios por abundancia de la Avifauna Registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.4.2. Hábito y Distribución vertical

Los estratos de forrajeo que presentaron mayor porcentaje de la riqueza de aves en el sitio de estudio, fueron el estrato dosel con 49 % (67 especies), seguido de los estratos; Medio con el 22 % (30 spp.) y el sotobosque con 14 % (20 spp). Los estratos; terrestre y aéreo registraron los porcentajes más bajos con el 10 % (14 spp.) y 5 % (7 spp.) respectivamente.

Tabla 147. Estrato Vertical de la Avifauna Registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estrato/ gremio	Carroñero	Frugívoro	Granívoro	Insectívoro	Nectarívoro	Omnívoro	Rap. Diurno	Rap. Nocturno	Total general
Dosel		31		25		4	4	3	67
Medio		2	3	20	2	1	1	1	30
Sotobosque		9	1	6	4				20
Terrestre		7	1	5		1			14
Aéreo	4			3					7
Total general	4	49	5	59	6	6	5	4	138

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Concatenando la información de los estratos de forrajeo y el gremio alimenticio se observó que las aves insectívoras de estrato sotobosque corresponden a seis especies (10 % de este grupo). La riqueza del gremio de los frugívoros está concentrada, mayormente, en el estrato Dosel del bosque representando el 63 % (31 spp.) de este gremio alimenticio, aunque un 19% (9 spp.) de este grupo están presenten en el sotobosque. Esta riqueza es clave, ya que informa que en los sitios de muestreo al interior del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, existen aún bosques con una adecuada integridad ecológica que permite la presencia de al menos seis especies insectívoras de sotobosque, ya que es conocido que aves insectívoras de sotobosque son las primeras afectadas ante intervenciones relacionadas a la extracción de petróleo en la amazonia ecuatoriana (Canaday y Rivadeneyra, 2004) y tala selectiva (Thiollay, 1992).

6.2.4.3. Sociabilidad

Un total de 75 especies pueden ser gregarias, 39 se registran de forma solitaria y 21 especies en pareja y tres especies formando grandes bandadas. Se registraron siete especies que pueden ser parte de bandadas mixtas en los estratos bajos del bosque [Eufonia Ventrinaranja (Euphonia xanthogaster), Soterrey Pechiescamado (Microcerculus marginatus), Soterrey Criollo (Troglodytes aedon), Saltarín Verde (Cryptopipo holochlora), Mosquerito Ventriocráceo (Mionectes oleagineus), Rascahojas Golianteado (Automolus ochrolaemus), Trepatroncos Golianteado (Xiphorhynchus guttatus)]. Es conocido que las especies de aves terrestre miembros de bandadas mixtas son las más afectadas ante la intervención de su hábitat (Canaday y Rivadeneyra, 2004; Thiollay, 1992). Afectaciones al hábitat de las aves en los ecosistemas tropicales provocan que especies por lo general presentes formando bandadas, se extingan o persistan sin formar bandadas (Van Houtan et al., 2006). En este sentido el registro de siete especies miembros de bandadas mixtas evidencia que los sitios de muestreo aún mantienen condiciones apropiadas para la presencia de estas especies vulnerables. Esto es más evidente en los sitios alejados de las vías de acceso ya que la distancia de las vías de acceso los vuele menos inaccesibles.

6.2.4.4. Estado de conservación y endemismo

A nivel nacional según la lista roja de las aves del Ecuador cuatro especies [Tinamú Grande (Tinamus major), Amazona Harinosa (Amazona farinosa), Caracara Ventriblanco (Ibycter americanus), Gallinazo Rey (Sarcoramphus papa)] se registran como casi amenazadas NT (Freile et al., 2019). Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) todas las especies se registraron en el estatus de Consideración menor LC (IUCN, 2025).

Tomando en cuenta la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) se registraron 24 especies. En el apéndice II se registran 22 especies y dos especies [Arasari Orejicastaño (Pteroglossus castanotis), Gallinazo Rey (Sarcoramphus papa),] en el apéndice III. Estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio. De este grupo de especies las menos representadas en el presente muestreo biótico (un individuo) fueron el

Guacamayo Frenticastaño (Ara severus), Amazona Coroniamarilla (Amazona ochrocephala), Ermitaño Pechicanelo (Glaucis hirsutus), Ermitaño Piquirrecto (Phaethornis bourcieri), Mango Gorginegro (Anthracothorax nigricollis) y el Búho Penachudo (Crestado) (Lophostrix cristata).

La presencia de al menos cuatro especies amenazadas y enlistadas en listas rojas a nivel nacional e internacional respectivamente y la presencia de 24 especies incluidas dentro del CITES, resalta la importancia de la cobertura vegetal donde se levantó la información de campo para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. Esta información sugiere que acciones clave deben desarrollarse en zonas inmediatas a los sitios de muestreo para mantener la cobertura vegetal y generar acciones para preservar los remanentes boscosos presentes.

No se registraron especies con algún grado de endemismo para el Ecuador (Freile y Restall, 2018; Ridgely y Greenfield, 2006).

Tabla 148. Aves Registradas en el Estudio que Constan en el Apéndice II y III del CITES y estado de conservación a nivel nacional e internacional dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Id	Nombre Español	Nombre científico	CITES	Freile et al., (2019)	UICN (2025)
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*		NT	LC
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*		LC	LC
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*		LC	LC
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*		LC	LC
5	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*		LC	LC
6	Añapero Colicorto	*Lurocalis semitorquatus*		LC	LC
7	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*		LC	LC
8	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*		LC	LC
9	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	II	LC	LC
10	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	II	LC	LC
11	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	II	LC	LC
12	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	II	LC	LC
13	Mango Gorginegro	*Anthracothorax nigricollis*	II	LC	LC
14	Amazilia Gorgibrillante	*Chionomesa fimbriata*		LC	LC
15	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*		LC	LC
16	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*		LC	LC
17	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*		LC	LC
18	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*		LC	LC
19	Tortolita Colorada	*Columbina talpacoti*		LC	LC
20	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*		LC	LC
21	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*		LC	LC
22	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*		LC	LC
23	Rascón Montés Cuelligrís	*Aramides cajaneus*		LC	LC
24	Ibis Verde	*Mesembrinibis cayennensis*		LC	LC
25	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*		LC	LC
26	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	III	NT	LC
27	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*		LC	LC
28	Gallinazo Cabecirrojo	*Cathartes aura*		LC	LC
29	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*		LC	LC
30	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	II	LC	LC
31	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*		LC	LC
32	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	II	LC	LC
33	Autillo Tropical	*Megascops choliba*		LC	LC
34	Autillo Ventrileonado	*Megascops watsonii*		LC	LC
35	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	II	LC	LC
36	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*		LC	LC
37	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*		LC	LC
38	Trogón Golinegro	*Trogon rufus*		LC	LC

Id	Nombre Español	Nombre científico	CITES	Freile et al., (2019)	UICN (2025)
39	Momoto Rufo	*Baryphthengus martii*		LC	LC
40	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*		LC	LC
41	Jacamar Piquiamarillo	*Galbula albirostris*		LC	LC
42	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*		LC	LC
43	Buco Golondrina	*Chelidoptera tenebrosa*		LC	LC
44	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*		LC	LC
45	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*		LC	LC
46	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	III	LC	LC
47	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*		LC	LC
48	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	II	LC	LC
49	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	II	LC	LC
50	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*		LC	LC
51	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*		LC	LC
52	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*		LC	LC
53	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*		LC	LC/LC
54	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*		LC	LC
55	Caracara Negro	*Daptrius ater*	II	LC	LC
56	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	II	NT	LC
57	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	II	LC	LC
58	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	II	LC	LC
59	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	II	LC	LC
60	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*		LC	LC
61	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	II	LC	LC
62	Amazona Coroniamarilla	*Amazona ochrocephala*	II	LC	LC
63	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	II	NT	LC
64	Amazona Alinaranja	*Amazona amazonica*	II	LC	LC
65	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	II	LC	LC
66	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	II	LC	LC
67	Guacamayo Frenticastaño	*Ara severus*	II	LC	LC
68	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*		LC	LC
69	Trepatroncos Oliváceo	*Sittasomus griseicapillus*		LC	LC
70	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*		LC	LC
71	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*		LC	LC
72	Trepatroncos Golicanela	*Dendrexetastes rufigula*		LC	LC
73	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*		LC	LC
74	Rascahojas Golianteado	*Automolus ochrolaemus*		LC	LC
75	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*		LC	LC
76	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*		LC	LC
77	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*		LC	LC
78	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*		LC	LC
79	Tororoi Campanero	*Myrmothera campanisona*		LC	LC
80	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*		LC	LC
81	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*		LC	LC
82	Pibí Oriental	*Contopus virens*		LC	LC
83	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*		LC	LC
84	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*		LC	LC
85	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*		LC	LC
86	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*		LC	LC
87	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*		LC	LC/LC
88	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*		LC	LC
89	Mosquero Azufrado	*Tyrannopsis sulphurea*		LC	LC
90	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*		LC	LC
91	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*		LC	LC
92	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*		LC	LC
93	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*		LC	LC
94	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*		LC	LC
95	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*		LC	LC
96	Saltarín Verde	*Cryptopipo holochlora*		LC	LC/LC

Id	Nombre Español	Nombre científico	CITES	Freile et al., (2019)	UICN (2025)
97	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*		LC	LC
98	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*		LC	LC
99	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*		LC	LC
100	Titira Colinegra	*Tityra cayana*		LC	LC
101	Tirira Enmascarada	*Tityra semifasciata*		LC	LC
102	Yodopleura Cejiblanca	*Iodopleura isabellae*		LC	LC
103	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*		LC	LC
104	Vireo Verdiamarillo	*Vireo flavoviridis*		LC	LC
105	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*		LC	LC
106	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*		LC	LC
107	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*		LC	LC
108	Soterrey Pechiescamado	*Microcerculus marginatus*		LC	LC
109	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*		LC	LC/LC
110	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*		LC	LC
111	Eufonia Ventriblanca	*Euphonia minuta*		LC	LC
112	Eufonia Ventrinaranja	*Euphonia xanthogaster*		LC	LC
113	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*		LC	LC
114	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*		LC	LC
115	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*		LC	LC
116	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*		LC	LC
117	Turpial Dorsinaranja	*Icterus croconotus*		LC	LC
118	Vaquero Brilloso	*Molothrus bonariensis*		LC	LC
119	Reinita Estriada	*Setophaga striata*		LC	LC
120	Piranga Roja	*Piranga rubra*		LC	LC
121	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*		LC	LC
122	Tersina (Tangara Golondrina)	*Tersina viridis*		LC	LC
123	Dacnis Flanquiamarillo	*Dacnis lineata*		LC	LC
124	Saltador Grisáceo	*Saltator coerulescens*		LC	LC
125	Picogrueso Piquirrojo	*Saltator grossus*		LC	LC
126	Mielero Flavo	*Coereba flaveola*		LC	LC
127	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*		LC	LC
128	Tangara Filiblanca	*Tachyphonus rufus*		LC	LC
129	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*		LC	LC
130	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*		LC	LC
131	Pinzón Sabanero Azafranado	*Sicalis flaveola*		LC	LC
132	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*		LC	LC
133	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*		LC	LC
134	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*		LC	LC
135	Tangara Enmascarada	*Stilpnia nigrocincta*		LC	LC
136	Tangara Turquesa	*Tangara mexicana*		LC	LC
137	Tangara Paraíso	*Tangara chilensis*		LC	LC
138	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*		LC	LC
Leyenda: LC = Consideración menor, NT= Casi amenazado, VU vulnerable					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.4.5. Especies migratorias

Se registraron 11 especies migratorias; seis especies [Piranga Escarlata (Piranga olivacea), Piranga Roja (Piranga rubra), Reinita Estriada (Setophaga striata), Zorzal de Swainson (Catharus ustulatus), Vireo Verdiamarillo (Vireo flavoviridis), Pibí Oriental (Contopus virens)] son consideradas migratorias boreales. Tres especies [Elanio Tijereta (Elanoides forficatus), Gallinazo Cabecirrojo (Cathartes aura), Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis)] son consideradas especies migratorias boreales y que presentan poblaciones residentes en el país. Finalmente, dos especies [Tirano Tropical (Tyrannus melancholicus), Mosquero Rayado (Myiodynastes maculatus)], presenta poblaciones migratorias australes y residentes en Ecuador (BirdLife International, 2020; Ridgely y Greenfield, 2006). El registro de seis especies migratorias sin poblaciones residentes en el país en busca de refugio en los sitios de muestreo del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, resalta la importancia de la

cobertura vegetal remanente y reafirman su importancia para la comunidad de aves en cada uno de los sitios de muestreo.

6.2.4.6. Sensibilidad de especies

En los sitios de muestreo se registraron el 41 % (57 especies) de las especies de aves de sensibilidad ambiental baja, seguidas del 40 % (55) de especies con sensibilidad ambiental media y un 19 % (26) de especies de alta sensibilidad ambiental. Las especies con sensibilidad ambiental alta son las primeras en desaparecer de sitios intervenidos (Stotz et al., 1996). En este sentido 19 especies con sensibilidad alta fueron registradas. Estas especies están presentes en sitios bien conservados donde la integridad ecológica se mantiene (Stotz et al., 1996). Pero el número mucho mayor de especie de sensibilidad ambiental baja (57 especies), evidencia los niveles de intervención alta que tienen los sitios de muestreo. Por otro lado, las especies de sensibilidad ambiental media registraron un número apenas menor de especies (55 especies). Estas dos últimas categorías de sensibilidad ambiental dominan los paisajes intervenidos en los sitios muestreados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur y consecuentemente reflejan la intervención del ecosistema, donde claramente se observa como especies de alta sensibilidad ambiental también están presentes y probablemente irán reduciéndose conforme se avancen los procesos de intervención humana. Estos resultados que resaltan la importancia de la cobertura vegetal donde ser realizo el muestreo.

Tabla 149. Sensibilidad de la Avifauna según Stotz et al., (1996) dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	Media
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	Baja
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	Alta
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	Baja
5	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	Alta
6	Añapero Colicorto	*Lurocalis semitorquatus*	Media
7	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	Baja
8	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	Baja
9	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	Baja
10	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	Media
11	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	Alta
12	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	Alta
13	Mango Gorginegro	*Anthracothorax nigricollis*	Baja
14	Amazilia Gorgibrillante	*Chionomesa fimbriata*	Baja
15	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	Media
16	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	Baja
17	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	Baja
18	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	Alta
19	Tortolita Colorada	*Columbina talpacoti*	Baja
20	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	Media
21	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	Baja
22	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	Media
23	Rascón Montés Cuelligrís	*Aramides cajaneus*	Alta
24	Ibis Verde	*Mesembrinibis cayennensis*	Media
25	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	Baja
26	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	Media
27	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	Baja
28	Gallinazo Cabecirrojo	*Cathartes aura*	Baja
29	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	Media
30	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	Media
31	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	Baja
32	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	Baja
33	Autillo Tropical	*Megascops choliba*	Baja
34	Autillo Ventrileonado	*Megascops watsonii*	Alta
35	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	Alta
36	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	Media
37	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	Media
38	Trogón Golinegro	*Trogon rufus*	Media

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad
39	Momoto Rufo	*Baryphthengus martii*	Media
40	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	Media
41	Jacamar Piquiamarillo	*Galbula albirostris*	Alta
42	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	Media
43	Buco Golondrina	*Chelidoptera tenebrosa*	Baja
44	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	Media
45	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	Media
46	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	Alta
47	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	Alta
48	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	Alta
49	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	Alta
50	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	Baja
51	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	Media
52	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	Media
53	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	Baja
54	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	Media
55	Caracara Negro	*Daptrius ater*	Baja
56	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	Alta
57	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	Baja
58	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	Baja
59	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	Media
60	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	Alta
61	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	Baja
62	Amazona Coroniamarilla	*Amazona ochrocephala*	Media
63	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	Media
64	Amazona Alinaranja	*Amazona amazonica*	Media
65	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	Alta
66	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	Baja
67	Guacamayo Frenticastaño	*Ara severus*	Media
68	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	Baja
69	Trepatroncos Oliváceo	*Sittasomus griseicapillus*	Media
70	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	Alta
71	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	Media
72	Trepatroncos Golicanela	*Dendrexetastes rufigula*	Alta
73	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	Media
74	Rascahojas Golianteado	*Automolus ochrolaemus*	Media
75	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	Baja
76	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	Alta
77	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	Alta
78	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	Media
79	Tororoi Campanero	*Myrmothera campanisona*	Alta
80	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	Baja
81	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	Media
82	Pibí Oriental	*Contopus virens*	Media
83	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	Baja
84	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	Baja
85	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	Baja
86	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	Baja
87	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	Baja
88	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	Baja
89	Mosquero Azufrado	*Tyrannopsis sulphurea*	Media
90	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	Baja
91	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	Baja
92	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	Media
93	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	Media
94	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	Alta
95	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	Alta
96	Saltarín Verde	*Cryptopipo holochlora*	Alta
97	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	Media
98	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	Media

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad
99	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	Media
100	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	Media
101	Tirira Enmascarada	*Tityra semifasciata*	Media
102	Yodopleura Cejiblanca	*Iodopleura isabellae*	Media
103	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	Baja
104	Vireo Verdiamarillo	*Vireo flavoviridis*	Baja
105	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	Baja
106	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	Media
107	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	Baja
108	Soterrey Pechiescamado	*Microcerculus marginatus*	Alta
109	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	Media
110	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	Media
111	Eufonia Ventriblanca	*Euphonia minuta*	Media
112	Eufonia Ventrinaranja	*Euphonia xanthogaster*	Media
113	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	Baja
114	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	Baja
115	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	Media
116	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	Baja
117	Turpial Dorsinaranja	*Icterus croconotus*	Baja
118	Vaquero Brilloso	*Molothrus bonariensis*	Baja
119	Reinita Estriada	*Setophaga striata*	Baja
120	Piranga Roja	*Piranga rubra*	Baja
121	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	Media
122	Tersina (Tangara Golondrina)	*Tersina viridis*	Baja
123	Dacnis Flanquiamarillo	*Dacnis lineata*	Media
124	Saltador Grisáceo	*Saltator coerulescens*	Baja
125	Picogrueso Piquirrojo	*Saltator grossus*	Media
126	Mielero Flavo	*Coereba flaveola*	Baja
127	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	Baja
128	Tangara Filiblanca	*Tachyphonus rufus*	Baja
129	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	Baja
130	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	Media
131	Pinzón Sabanero Azafranado	*Sicalis flaveola*	Baja
132	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	Baja
133	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	Baja
134	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	Baja
135	Tangara Enmascarada	*Stilpnia nigrocincta*	Media
136	Tangara Turquesa	*Tangara mexicana*	Media
137	Tangara Paraíso	*Tangara chilensis*	Media
138	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	Alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.4.7. Especies Indicadoras

Las especies altamente sensibles son buenas indicadoras de la calidad del ambiente (Stotz et al., 1996). En este grupo corresponde al 19 % (26 spp) de las especies registradas en el estudio: en este grupo resaltan ocho especies [Tangara Lomiopalina (Tangara velia), Tinamú Ondulado (Crypturellus undulatus), Loro Coroninegro (Pionites melanocephalus), Caracara Ventriblanco (Ibycter americanus), Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea), Tucán Goliblanco (Ramphastos tucanus), Tucán Piquiacanalado (Ramphastos vitellinus), Arasari Orejicastaño (Pteroglossus castanotis)] consideradas abundantes en el estudio, evidenciado que los espacios intervenidos pueden mantener poblaciones de estas especies sensibles. Las especies indicadoras de áreas intervenidas de baja sensibilidad ambiental representaron el 41 % (57 spp.), entre estas las especies más abundantes fueron; la Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), Cacique Lomiamarillo (Cacicus cela), Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis), Urraca Violácea (Cyanocorax violaceus), y la Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada (Ortalis guttata), especies que registraron más de 40 individuos respectivamente. Las especies de ecosistemas medianamente intervenidos sumaron el 40 % (55 spp.) y entre estas las más abundantes fueron; el Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera), Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico) (Trogon viridis), Barbudo Filigrana (Capito auratus), Amazona Harinosa (Amazona farinosa).

La presencia de menor número de especies indicadoras de buena integridad ecológica (26 especies) sugiere que el nivel de intervención en los sitios de muestreo al interior del Bloque 64-Palanda Yuca Sur es alto. Todos los sitios de muestreo mostraron intervención humana, ya sea con la presencia de senderos, pastizales, cultivos o presencia de plantaciones forestales. Todas las áreas se presentaron rodeadas de zonas agrícolas. Por otro lado, Una mayor presencia de especies indicadoras de ecosistemas intervenidos y medianamente intervenidos reflejan una comunidad de aves típica de paisajes semiabiertos.

Las especies indicadoras de ecosistemas con adecuada integridad ecológica estuvieron más representadas en el sitio de muestreo PM 4 (Plataforma B) con 13 especies seguido del sitio de muestreo PM 7 (Vía de acceso a Plataforma C) con 12 especies. PM 1 (Plataforma A) con 11 especies y PM 2 (Zona de lodos y Ripios) con diez especies. Los sitios con el menor número de especies indicadoras ecosistemas no intervenidos fue PM 5 (Vía de acceso Plataforma B) y PM 8 (Vía de acceso Plataforma C) con siete especies y PM 6 (Plataforma C) con seis especies (ver siguiente figura y tabla).

Tabla 150. Especies Indicadoras de Aves Registradas en el Estudio

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64	Indicadoras
1	Tinamú Grande	*Tinamus major*	Media				1	1				2	Ecosistemas medianamente intervenidos
2	Tinamú Cinéreo	*Crypturellus cinereus*	Baja	3	4	4	3	2	1	4		21	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
3	Tinamú Ondulado	*Crypturellus undulatus*	Alta	1	1	3	2	4		2	3	16	Ecosistemas conservados
4	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	*Ortalis guttata*	Baja	2	6	5	10	4		12	5	44	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
5	Pava de Spix	*Penelope jacquacu*	Alta	2					2			4	Ecosistemas conservados
6	Añapero Colicorto	*Lurocalis semitorquatus*	Media					1				1	Ecosistemas medianamente intervenidos
7	Nictibio (Puntepalo) Común	*Nyctibius griseus*	Baja	2	1		2					5	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
8	Vencejo Cuelliblanco	*Streptoprocne zonaris*	Baja		11	5		3				19	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
9	Ermitaño Pechicanelo	*Glaucis hirsutus*	Baja								1	1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
10	Ermitaño Barbiblanco	*Phaethornis hispidus*	Media	5	1			2				8	Ecosistemas medianamente intervenidos
11	Ermitaño Piquirrecto	*Phaethornis bourcieri*	Alta	2								2	Ecosistemas conservados
12	Ermitaño Piquigrande	*Phaethornis malaris*	Alta	3		1	1					5	Ecosistemas conservados
13	Mango Gorginegro	*Anthracothorax nigricollis*	Baja			1						1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
14	Amazilia Gorgibrillante	*Chionomesa fimbriata*	Baja		2							2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
15	Garrapatero Mayor	*Crotophaga major*	Media			1		2				3	Ecosistemas medianamente intervenidos
16	Garrapatero Piquiliso	*Crotophaga ani*	Baja		4	11		4	2	6	13	40	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
17	Cuco Ardilla	*Piaya cayana*	Baja		3	1	3	1	1	3	2	14	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
18	Paloma Plomiza	*Patagioenas plumbea*	Alta	2	7	4	10	7	13	5	7	55	Ecosistemas conservados
19	Tortolita Colorada	*Columbina talpacoti*	Baja			2						2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
20	Paloma Perdiz Rojiza	*Geotrygon montana*	Media	2			4	1	2	1		10	Ecosistemas medianamente intervenidos
21	Paloma Apical	*Leptotila verreauxi*	Baja		1	1						2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
22	Paloma Frentigrís	*Leptotila rufaxilla*	Media	4	1	3				1	2	11	Ecosistemas medianamente intervenidos
23	Rascón Montés Cuelligrís	*Aramides cajaneus*	Alta	1								1	Ecosistemas conservados
24	Ibis Verde	*Mesembrinibis cayennensis*	Media						2			2	Ecosistemas medianamente intervenidos
25	Garceta (Garza) Bueyera	*Bubulcus ibis*	Baja		5	15		5			23	48	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
26	Gallinazo Rey	*Sarcoramphus papa*	Media					1				1	Ecosistemas medianamente intervenidos
27	Gallinazo Negro	*Coragyps atratus*	Baja			10	1	4		6	2	23	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
28	Gallinazo Cabecirrojo	*Cathartes aura*	Baja		1							1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
29	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	*Cathartes melambrotus*	Media		2	4				2	1	9	Ecosistemas medianamente intervenidos

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64	Indicadoras
30	Elanio Tijereta	*Elanoides forficatus*	Media		4	9	3	1		1		18	Ecosistemas medianamente intervenidos
31	Gavilán Campestre (Caminero)	*Rupornis magnirostris*	Baja	3	3	4	1	3	3	2	2	21	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
32	Mochuelo Ferruginoso	*Glaucidium brasilianum*	Baja	2		2	1	2		2		9	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
33	Autillo Tropical	*Megascops choliba*	Baja							1		1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
34	Autillo Ventrileonado	*Megascops watsonii*	Alta				1					1	Ecosistemas conservados
35	Búho Penachudo (Crestado)	*Lophostrix cristata*	Alta				2					2	Ecosistemas conservados
36	Trogón Colinegro	*Trogon melanurus*	Media	2								2	Ecosistemas medianamente intervenidos
37	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	*Trogon viridis*	Media	3	5	2	7	7	4	6	1	35	Ecosistemas medianamente intervenidos
38	Trogón Golinegro	*Trogon rufus*	Media	1								1	Ecosistemas medianamente intervenidos
39	Momoto Rufo	*Baryphthengus martii*	Media				4					4	Ecosistemas medianamente intervenidos
40	Momoto Piquiancho	*Electron platyrhynchum*	Media	2	1	2				1		6	Ecosistemas medianamente intervenidos
41	Jacamar Piquiamarillo	*Galbula albirostris*	Alta				1					1	Ecosistemas conservados
42	Monja Frentinegra	*Monasa nigrifrons*	Media					8		2		10	Ecosistemas medianamente intervenidos
43	Buco Golondrina	*Chelidoptera tenebrosa*	Baja							3		3	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
44	Barbudo Filigrana	*Capito auratus*	Media	3	6	7	4	7	2	4	2	35	Ecosistemas medianamente intervenidos
45	Arasari Letrado	*Pteroglossus inscriptus*	Media				6	5		2		13	Ecosistemas medianamente intervenidos
46	Arasari Orejicastaño	*Pteroglossus castanotis*	Alta		6	9		3		2	2	22	Ecosistemas conservados
47	Arasari Bifajeado	*Pteroglossus pluricinctus*	Alta		1	2				4	1	8	Ecosistemas conservados
48	Tucán Piquiacanalado	*Ramphastos vitellinus*	Alta		4	3	3	1	1	1		13	Ecosistemas conservados
49	Tucán Goliblanco	*Ramphastos tucanus*	Alta	5	6	7	9	9	4	10	3	53	Ecosistemas conservados
50	Carpintero Penachiamarillo	*Melanerpes cruentatus*	Baja	4	6	12	4		4	3	4	37	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
51	Carpintero Castaño	*Celeus elegans*	Media	7				4				11	Ecosistemas medianamente intervenidos
52	Carpintero Flavo (Cremoso)	*Celeus flavus*	Media						2			2	Ecosistemas medianamente intervenidos
53	Carpintero Lineado	*Dryocopus lineatus*	Baja			1		3			1	5	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
54	Carpintero Cresticarmesí	*Campephilus melanoleucos*	Media	5		3					1	9	Ecosistemas medianamente intervenidos
55	Caracara Negro	*Daptrius ater*	Baja	1	2	5	2	1	1			12	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
56	Caracara Ventriblanco	*Ibycter americanus*	Alta				3	1	2	2	3	11	Ecosistemas conservados
57	Caracara Bayo	*Daptrius chimachima*	Baja					2			1	3	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
58	Halcón Reidor (Valdivia)	*Herpetotheres cachinnans*	Baja	2	2	2		1		2	1	10	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
59	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	*Brotogeris cyanoptera*	Media		10			19		7	19	55	Ecosistemas medianamente intervenidos

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64	Indicadoras
60	Loro Cachetinaranja	*Pyrilia barrabandi*	Alta							4		4	Ecosistemas conservados
61	Loro Cabeciazul	*Pionus menstruus*	Baja	1	15	7		6		4	6	39	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
62	Amazona Coroniamarilla	*Amazona ochrocephala*	Media					2				2	Ecosistemas medianamente intervenidos
63	Amazona Harinosa	*Amazona farinosa*	Media	10	6			9		4	3	32	Ecosistemas medianamente intervenidos
64	Amazona Alinaranja	*Amazona amazonica*	Media					5				5	Ecosistemas medianamente intervenidos
65	Loro Coroninegro	*Pionites melanocephalus*	Alta	10		9			4	5		28	Ecosistemas conservados
66	Perico Cabecioscuro	*Aratinga weddellii*	Baja		4					6	15	25	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
67	Guacamayo Frenticastaño	*Ara severus*	Media		2							2	Ecosistemas medianamente intervenidos
68	Perico Ojiblanco	*Psittacara leucophthalmus*	Baja		15	12		8		2		37	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
69	Trepatroncos Oliváceo	*Sittasomus griseicapillus*	Media					2				2	Ecosistemas medianamente intervenidos
70	Trepatroncos Pardo	*Dendrocincla fuliginosa*	Alta	2	1			1				4	Ecosistemas conservados
71	Trepatroncos Piquicuña	*Glyphorynchus spirurus*	Media				5					5	Ecosistemas medianamente intervenidos
72	Trepatroncos Golicanela	*Dendrexetastes rufigula*	Alta		1							1	Ecosistemas conservados
73	Trepatroncos Golianteado	*Xiphorhynchus guttatus*	Media	5	3	1	1	1	3	3	2	19	Ecosistemas medianamente intervenidos
74	Rascahojas Golianteado	*Automolus ochrolaemus*	Media	3								3	Ecosistemas medianamente intervenidos
75	Hormiguerito Pigmeo	*Myrmotherula brachyura*	Baja			1	1					2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
76	Batará Alillano	*Thamnophilus schistaceus*	Alta	2			6					8	Ecosistemas conservados
77	Hormiguero Gris	*Cercomacra cinerascens*	Alta	2			2					4	Ecosistemas conservados
78	Hormiguero Hombriblanco	*Akletos melanoceps*	Media		1							1	Ecosistemas medianamente intervenidos
79	Tororoi Campanero	*Myrmothera campanisona*	Alta		1							1	Ecosistemas conservados
80	Tiranolete Coroniamarillo	*Tyrannulus elatus*	Baja	6	1	10	4	1	3	2	2	29	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
81	Mosquerito Ventriocráceo	*Mionectes oleagineus*	Media	1						1		2	Ecosistemas medianamente intervenidos
82	Pibí Oriental	*Contopus virens*	Media		4	2		4	2	4	3	19	Ecosistemas medianamente intervenidos
83	Mosquero Pirata	*Legatus leucophaius*	Baja	5	3	7		3	2	4	2	26	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
84	Mosquero Social	*Myiozetetes similis*	Baja	3	3						3	9	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
85	Mosquero Cabecigrís	*Myiozetetes granadensis*	Baja		3	2					2	7	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
86	Bienteveo Grande	*Pitangus sulphuratus*	Baja	4	4	3		4			12	27	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
87	Mosquero Rayado	*Myiodynastes maculatus*	Baja			1					1	2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
88	Mosquero Picudo	*Megarynchus pitangua*	Baja	3		10					6	19	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
89	Mosquero Azufrado	*Tyrannopsis sulphurea*	Media								2	2	Ecosistemas medianamente intervenidos

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64	Indicadoras
90	Tirano Tropical	*Tyrannus melancholicus*	Baja				5			4	1	10	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
91	Copetón Crestioscuro	*Myiarchus tuberculifer*	Baja		1	1						2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
92	Atila Polimorfo (Variable)	*Attila spadiceus*	Media	8	6		5		2	4	2	27	Ecosistemas medianamente intervenidos
93	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	*Querula purpurata*	Media	4			8			7	2	21	Ecosistemas medianamente intervenidos
94	Pijá Gritona	*Lipaugus vociferans*	Alta							2		2	Ecosistemas conservados
95	Saltarincillo Enano	*Tyranneutes stolzmanni*	Alta				2					2	Ecosistemas conservados
96	Saltarín Verde	*Cryptopipo holochlora*	Alta				1					1	Ecosistemas conservados
97	Saltarín Coroniazul	*Lepidothrix coronata*	Media		2				1			3	Ecosistemas medianamente intervenidos
98	Saltarín Estriolado	*Machaeropterus striolatus*	Media				1		1	1		3	Ecosistemas medianamente intervenidos
99	Titira Coroninegra	*Tityra inquisitor*	Media			2				2		4	Ecosistemas medianamente intervenidos
100	Titira Colinegra	*Tityra cayana*	Media			2				7	7	16	Ecosistemas medianamente intervenidos
101	Tirira Enmascarada	*Tityra semifasciata*	Media							1		1	Ecosistemas medianamente intervenidos
102	Yodopleura Cejiblanca	*Iodopleura isabellae*	Media			5						5	Ecosistemas medianamente intervenidos
103	Cabezón Aliblanco	*Pachyramphus polychopterus*	Baja	2	4	1		2	1	1	3	14	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
104	Vireo Verdiamarillo	*Vireo flavoviridis*	Baja								4	4	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
105	Urraca Violácea	*Cyanocorax violaceus*	Baja	4	7	9	9	10	2	3	4	48	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
106	Soterrey Mirlo	*Campylorhynchus turdinus*	Media	3	3	7		2	2	3		20	Ecosistemas medianamente intervenidos
107	Soterrey Criollo	*Troglodytes aedon*	Baja		5	7		4			14	30	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
108	Soterrey Pechiescamado	*Microcerculus marginatus*	Alta							1		1	Ecosistemas conservados
109	Zorzal de Swainson	*Catharus ustulatus*	Media		1				1			2	Ecosistemas medianamente intervenidos
110	Eufonia Loriblanca	*Euphonia chrysopasta*	Media			2						2	Ecosistemas medianamente intervenidos
111	Eufonia Ventriblanca	*Euphonia minuta*	Media		2							2	Ecosistemas medianamente intervenidos
112	Eufonia Ventrinaranja	*Euphonia xanthogaster*	Media								4	4	Ecosistemas medianamente intervenidos
113	Sabanero Cejiamarillo	*Ammodramus aurifrons*	Baja		3	5						8	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
114	Oropéndola Dorsirrojiza	*Psarocolius angustifrons*	Baja	9	35	44	9	15	10	15	20	157	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
115	Oropéndola Crestada	*Psarocolius decumanus*	Media		2		1					3	Ecosistemas medianamente intervenidos
116	Cacique Lomiamarillo	*Cacicus cela*	Baja	5	16	17	6	5	8	7		64	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
117	Turpial Dorsinaranja	*Icterus croconotus*	Baja						4			4	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
118	Vaquero Brilloso	*Molothrus bonariensis*	Baja			4						4	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
119	Reinita Estriada	*Setophaga striata*	Baja							2		2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas

ID	Nombre Español	Nombre científico	Sensibilidad	PMA-01	PMA-02	PMA-03	PMA-04	PMA-05	PMA-06	PMA-07	PMA-08	B64	Indicadoras
120	Piranga Roja	*Piranga rubra*	Baja			1		3				4	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
121	Piranga Escarlata	*Piranga olivacea*	Media		2	5						7	Ecosistemas medianamente intervenidos
122	Tersina (Tangara Golondrina)	*Tersina viridis*	Baja						1			1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
123	Dacnis Flanquiamarillo	*Dacnis lineata*	Media				3					3	Ecosistemas medianamente intervenidos
124	Saltador Grisáceo	*Saltator coerulescens*	Baja		1							1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
125	Picogrueso Piquirrojo	*Saltator grossus*	Media							2		2	Ecosistemas medianamente intervenidos
126	Mielero Flavo	*Coereba flaveola*	Baja		1							1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
127	Espiguero Negriazulado	*Volatinia jacarina*	Baja	1	4	5					3	13	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
128	Tangara Filiblanca	*Tachyphonus rufus*	Baja	1								1	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
129	Tangara Concho de Vino	*Ramphocelus carbo*	Baja		7	10	11	5	1		5	39	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
130	Semillero Ventricastaño	*Sporophila angolensis*	Media	4	5	9		2			4	24	Ecosistemas medianamente intervenidos
131	Pinzón Sabanero Azafranado	*Sicalis flaveola*	Baja		2							2	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
132	Tangara Urraca	*Cissopis leverianus*	Baja		3	5					2	10	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
133	Tangara Azuleja	*Thraupis episcopus*	Baja	1	4	10	1	2			5	23	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
134	Tangara Palmera	*Thraupis palmarum*	Baja	2	3	3	6	3			6	23	Ecosistemas intervenidos, áreas abiertas
135	Tangara Enmascarada	*Stilpnia nigrocincta*	Media			2						2	Ecosistemas medianamente intervenidos
136	Tangara Turquesa	*Tangara mexicana*	Media			2						2	Ecosistemas medianamente intervenidos
137	Tangara Paraíso	*Tangara chilensis*	Media		8							8	Ecosistemas medianamente intervenidos
138	Tangara Lomiopalina	*Tangara velia*	Alta		5	3				4	4	16	Ecosistemas conservados

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.4.8. Áreas sensibles

Los remanentes de bosque nativo registrados en todos los puntos de muestreo son considerados áreas sensibles, ya que albergan una diversidad importante de aves. Estos remanentes boscosos proveen a la avifauna los recursos críticos para su presencia como, alimento, sitios de descanso y anidación. También las especies consideradas de alta sensibilidad estuvieron presentes en todos los sitios de muestreo registrando entre seis (en PMA-06) hasta 13 especies (en PMA-04) correspondientemente. Otros sitios con mayor número de especies sensibles fueron PMA-07 con 12 especies y PMA-01 con 11 especies y PMA-02 con diez especies, los restantes sitios registraron menos de diez especies con sensibilidad ambiental alta., es necesario resaltar la mayor presencia de estas especies en los sitios antes nombrados. Este resultado es probablemente sugiere mejores condiciones para la presciencia de especies de sensibilidad alta para los sitios más diversos, resaltando como tal su importancia. Sin embargo, se debe considerar que los resultados son producto de varios factores que influyeron el muestro como el azar durante la fase de campo, precipitaciones, visibilidad dentro del bosque etc., siendo necesario ampliar los muestreo para jerarquizar áreas más diversas que otras.

6.2.4.9. Uso del recurso

Producto de las entrevistas informales, se conoce que los loros pericos y guacamayos, son usados como mascotas por pobladores locales. Se pudo evidenciar la tenencia de una especie [Amazona Harinosa (Amazona farinosa)] por pobladores locales, que probablemente será conservada como mascota. Se registró también restos de un Gritador Unicornio (Canclón) (Anhima cornuta), especie que fue cazada y usada como alimentación en años previos al presente estudio. También, de forma informal es conocido que casualmente, pavas o perdices son usadas comúnmente en la alimentación, pero esta información no fue corroborada directamente durante la fase de campo.

Foto 37. Especie [Amazona Harinosa (Amazona farinosa)] usada localmente como mascota

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Foto 38. Restos de cacería (espuelas) de Gritador Unicornio (Canclón) (*Anhima cornuta*)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.2.5. Resumen de aspectos ecológicos

Tabla 151. Resumen de aspectos ecológicos de las Aves Registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamus major*	Tinamú Grande	A	NT	LC	Media	Frugívoro	Solitario	Terrestre	Alimentación
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus cinereus*	Tinamú Cinéreo	A	LC	LC	Baja	Frugívoro	Solitario	Terrestre	ND
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus undulatus*	Tinamú Ondulado	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Solitario	Terrestre	ND
Galliformes	Cracidae	*Ortalis guttata*	Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Sotobosque	Alimentación
Galliformes	Cracidae	*Penelope jacquacu*	Pava de Spix	V	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	Alimentación
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Lurocalis semitorquatus*	Añapero Colicorto	A	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Aéreo	ND
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Nictibio (Puntepalo) Común	A	LC	LC	Baja	Insectívoro	Solitario	Dosel	ND
Caprimulgiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Bandada	Aéreo	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Glaucis hirsutus*	Ermitaño Pechicanelo	R	LC	LC	Baja	Nectarívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis hispidus*	Ermitaño Barbiblanco	R	LC	LC	Media	Nectarívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis bourcieri*	Ermitaño Piquirrecto	R	LC	LC	Alta	Nectarívoro	Solitario	Medio	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis malaris*	Ermitaño Piquigrande	R	LC	LC	Alta	Nectarívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Anthracothorax nigricollis*	Mango Gorginegro	V	LC	LC	Baja	Nectarívoro	Solitario	Medio	ND
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Chionomesa fimbriata*	Amazilia Gorgibrillante	V	LC	LC	Baja	Nectarívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero Mayor	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Solitario	Dosel	ND
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas plumbea*	Paloma Plomiza	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Pareja	Dosel	ND

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Colorada	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Terrestre	ND
Columbiformes	Columbidae	*Geotrygon montana*	Paloma Perdiz Rojiza	VAR	LC	LC	Media	Frugívoro	Solitario	Terrestre	ND
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila rufaxilla*	Paloma Frentigrís	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Solitario	Terrestre	ND
Gruiformes	Rallidae	*Aramides cajaneus*	Rascón Montés Cuelligrís	A	LC	LC	Alta	Insectívoro	Solitario	Terrestre	ND
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	Ibis Verde	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Terrestre	ND
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta (Garza) Bueyera	V	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Terrestre	ND
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	Gallinazo Rey	V	NT	LC	Media	Carroñero	Solitario	Aéreo	ND
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	V	LC	LC	Baja	Carroñero	Bandada	Aéreo	ND
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	V	LC	LC	Baja	Carroñero	Solitario	Aéreo	ND
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes melambrotus*	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	V	LC	LC	Media	Carroñero	Solitario	Aéreo	ND
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Bandada	Aéreo	ND
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán Campestre (Caminero)	VA	LC	LC	Baja	Rap. Diurno	Solitario	Dosel	ND
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Mochuelo Ferruginoso	VAR	LC	LC	Baja	Rap. Nocturno	Solitario	Dosel	ND
Strigiformes	Strigidae	*Megascops choliba*	Autillo Tropical	A	LC	LC	Baja	Rap. Nocturno	Solitario	Dosel	ND
Strigiformes	Strigidae	*Megascops watsonii*	Autillo Ventrileonado	A	LC	LC	Alta	Rap. Nocturno	Solitario	Medio	ND
Strigiformes	Strigidae	*Lophostrix cristata*	Búho Penachudo (Crestado)	A	LC	LC	Alta	Rap. Nocturno	Solitario	Dosel	ND
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanurus*	Trogón Colinegro	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon viridis*	Trogón Dorsiverde (Coliblanco Amazónico)	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon rufus*	Trogón Golinegro	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Medio	ND

Orden	Familia	Nombre cientffico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Coraciiformes	Momotidae	*Baryphthengus martii*	Momoto Rufo	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Medio	ND
Coraciiformes	Momotidae	*Electron platyrhynchum*	Momoto Piquiancho	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Medio	ND
Galbuliformes	Galbulidae	*Galbula albirostris*	Jacamar Piquiamarillo	VA	LC	LC	Alta	Insectívoro	Solitario	Medio	ND
Galbuliformes	Bucconidae	*Monasa nigrifrons*	Monja Frentinegra	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Galbuliformes	Bucconidae	*Chelidoptera tenebrosa*	Buco Golondrina	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Capitonidae	*Capito auratus*	Barbudo Filigrana	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Dosel	ND
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus inscriptus*	Arasari Letrado	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus castanotis*	Arasari Orejicastaño	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus pluricinctus*	Arasari Bifajeado	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos vitellinus*	Tucán Piquiacanalado	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos tucanus*	Tucán Goliblanco	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Pareja	Dosel	ND
Piciformes	Picidae	*Melanerpes cruentatus*	Carpintero Penachiamarillo	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Piciformes	Picidae	*Celeus elegans*	Carpintero Castaño	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Medio	ND
Piciformes	Picidae	*Celeus flavus*	Carpintero Flavo (Cremoso)	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero Lineado	VA	LC	LC/LC	Baja	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Piciformes	Picidae	*Campephilus melanoleucos*	Carpintero Cresticarmesí	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius ater*	Caracara Negro	VA	LC	LC	Baja	Rap. Diurno	Pareja	Dosel	ND
Falconiformes	Falconidae	*Ibycter americanus*	Caracara Ventriblanco	VA	NT	LC	Alta	Rap. Diurno	Solitario	Dosel	ND
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimachima*	Caracara Bayo	V	LC	LC	Baja	Rap. Diurno	Pareja	Medio	ND
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Reidor (Valdivia)	VA	LC	LC	Baja	Rap. Diurno	Solitario	Dosel	ND

Orden	Familia	Nombre cientffico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris cyanoptera*	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrilia barrabandi*	Loro Cachetinaranja	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus menstruus*	Loro Cabeciazul	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona ochrocephala*	Amazona Coroniamarilla	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	Mascota
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona farinosa*	Amazona Harinosa	VA	NT	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	Mascota
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona amazonica*	Amazona Alinaranja	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	Mascota
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionites melanocephalus*	Loro Coroninegro	VA	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga weddellii*	Perico Cabecioscuro	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara severus*	Guacamayo Frenticastaño	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Pareja	Dosel	Mascota
Psittaciformes	Psittacidae	*Psittacara leucophthalmus*	Perico Ojiblanco	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Sittasomus griseicapillus*	Trepatroncos Oliváceo	V	LC	LC/LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Dendrocincla fuliginosa*	Trepatroncos Pardo	VR	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Glyphorynchus spirurus*	Trepatroncos Piquicuña	VR	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Dendrexetastes rufigula*	Trepatroncos Golicanela	V	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Xiphorhynchus guttatus*	Trepatroncos Golianteado	VAR	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Furnariidae	*Automolus ochrolaemus*	Rascahojas Golianteado	VR	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula brachyura*	Hormiguerito Pigmeo	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus schistaceus*	Batará Alillano	A	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Thamnophilidae	*Cercomacra cinerascens*	Hormiguero Gris	A	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thamnophilidae	*Akletos melanoceps*	Hormiguero Hombriblanco	A	LC	LC	Media	Insectívoro	Solitario	Terrestre	ND

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Passeriformes	Grallariidae	*Myrmothera campanisona*	Tororoi Campanero	VA	LC	LC	Alta	Insectívoro	Solitario	Terrestre	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannulus elatus*	Tiranolete Coroniamarillo	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	Mosquerito Ventriocráceo	VAR	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus virens*	Pibí Oriental	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Legatus leucophaius*	Mosquero Pirata	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes granadensis*	Mosquero Cabecigrís	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo Grande	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes maculatus*	Mosquero Rayado	VA	LC	LC/LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannopsis sulphurea*	Mosquero Azufrado	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Copetón Crestioscuro	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Atila Polimorfo (Variable)	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Cotingidae	*Querula purpurata*	Querula (Higuero) Gorgipúrpura	VA	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Cotingidae	*Lipaugus vociferans*	Pijá Gritona	VA	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Pipridae	*Tyranneutes stolzmanni*	Saltarincillo Enano	VA	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Pipridae	*Cryptopipo holochlora*	Saltarín Verde	VR	LC	LC/LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Pipridae	*Lepidothrix coronata*	Saltarín Coroniazul	VR	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Pipridae	*Machaeropterus striolatus*	Saltarín Estriolado	VR	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Medio	ND

Orden	Familia	Nombre cientffico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Passeriformes	Tityridae	*Tityra inquisitor*	Titira Coroninegra	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Passeriformes	Tityridae	*Tityra cayana*	Titira Colinegra	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Passeriformes	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Tirira Enmascarada	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Pareja	Dosel	ND
Passeriformes	Tityridae	*Iodopleura isabellae*	Yodopleura Cejiblanca	V	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	Cabezón Aliblanco	VR	LC	LC	Baja	Insectívoro	Solitario	Dosel	ND
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdiamarillo	V	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax violaceus*	Urraca Violácea	VA	LC	LC	Baja	Omnívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus turdinus*	Soterrey Mirlo	VA	LC	LC	Media	Insectívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	VA	LC	LC	Baja	Insectívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Troglodytidae	*Microcerculus marginatus*	Soterrey Pechiescamado	A	LC	LC	Alta	Insectívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson	VR	LC	LC/LC	Media	Insectívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia chrysopasta*	Eufonia Loriblanca	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia minuta*	Eufonia Ventriblanca	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia xanthogaster*	Eufonia Ventrinaranja	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Passerellidae	*Ammodramus aurifrons*	Sabanero Cejiamarillo	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Terrestre	ND
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius angustifrons*	Oropéndola Dorsirrojiza	VAR	LC	LC	Baja	Omnívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius decumanus*	Oropéndola Crestada	V	LC	LC	Media	Omnívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	VA	LC	LC	Baja	Omnívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Icteridae	*Icterus croconotus*	Turpial Dorsinaranja	VA	LC	LC	Baja	Omnívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	V	LC	LC	Baja	Omnívoro	Solitario	Terrestre	ND

Orden	Familia	Nombre cientffico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga striata*	Reinita Estriada	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Solitario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga Roja	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga olivacea*	Piranga Escarlata	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Tersina viridis*	Tersina (Tangara Golondrina)	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Pareja	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Dacnis lineata*	Dacnis Flanquiamarillo	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Solitario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador Grisáceo	VA	LC	LC	Baja	Granívoro	Pareja	Medio	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grossus*	Picogrueso Piquirrojo	V	LC	LC	Media	Granívoro	Solitario	Medio	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	VA	LC	LC	Baja	Granívoro	Gregario	Sotobosque	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus rufus*	Tangara Filiblanca	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Pareja	Sotobosque	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus carbo*	Tangara Concho de Vino	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Pareja	Sotobosque	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila angolensis*	Semillero Ventricastaño	VA	LC	LC	Media	Granívoro	Gregario	Medio	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	V	LC	LC	Baja	Granívoro	Gregario	Terrestre	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Cissopis leverianus*	Tangara Urraca	V	LC	LC	Baja	Frugívoro	Pareja	Sotobosque	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera	VA	LC	LC	Baja	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Stilpnia nigrocincta*	Tangara Enmascarada	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara mexicana*	Tangara Turquesa	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara chilensis*	Tangara Paraíso	V	LC	LC	Media	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara velia*	Tangara Lomiopalina	V	LC	LC	Alta	Frugívoro	Gregario	Dosel	ND

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Freile et al., (2019)	UICN (2025)	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del Recurso
Leyenda Tipo de registro A = Auditivo, V = Visual, R = red de neblina, ND = No determinado durante la fase de campo, LC = consideración menor, NT = Casi amenazada, VU = Vulnerable.											

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

6.3 DISCUSIÓN

Riqueza y abundancia

El registro de 138 especies de aves representa el 21,2 % de la avifauna reportada para la Amazonía ecuatoriana y el 8,4 % de las aves registradas en el Ecuador Continental (Freile y Restall, 2018). No se registraron cambios mayores en la riqueza entre las ocho localidades estudiadas. La riqueza y abundancia registrada obedecen a las características encontradas en cada sitio de muestreo, ante lo cual el nivel de accesibilidad entendía como la cercanía a la vía de acceso lastrada coloca a los sitios PMA-01, PMA-04 y PMA-06 más alejados de la vía de acceso y a los sitios: PMA-03, PMA-05 y PMA-08 como los inmediatos o cercanos a la vía de acceso. Salvo esta particularidad los ocho sitios de muestreo presentan una similar cobertura vegetal la que varía entre bosques intervenidos, donde se ha extraído los árboles maderables, con presencia de senderos rodeados de cultivos propios del lugar y pastizales.

Las altas condiciones de intervención humana se reflejan en la dominancia de la Oropéndola Dorsirrojiza (Psarocolius angustifrons), el Cacique Lomiamarillo (Cacicus cela), la Paloma Plomiza (Patagioenas plumbea), el Perico Alicobáltico (Alicobalto) (Brotogeris cyanoptera), la Garceta (Garza) Bueyera (Bubulcus ibis), la Urraca Violácea (Cyanocorax violaceus), y la Chachalaca (Guacharaca) Jaspeada (Ortalis guttata). Las siete especies típicamente caracterizada por su alta presencia en bosques intervenidos hasta ambientes deforestados y con severa intervención (Ridgely y Greenfield, 2006). Dentro de este mismo grupo de especies abundantes en el presente estudio también estuvo presente el Tucán Goliblanco (Ramphastos tucanus), especies que se caracteriza más por encontrares al interior de bosques, aunque con frecuenta sitio de bordes (Freile y Restall, 2018; Ridgely y Greenfield, 2006). Estas especies abundantes evidencian la presencia de bosques intervenidos donde se realizó el levantamiento de información, sin que ello reste importancia a la presencia de especies más sensibles con menor número de individuos.

Estos resultados se complementan al revisar la riqueza, donde se registró menor número de familias de aves propias de interior de bosque con una buena integridad ecológica (Tinamidae, Thanmophilidae), situación que refleja, que pese a las condiciones de intervención presentes en los sitios de muestreos mencionados persisten pocas especies que reflejan una adecuada calidad ambiental (Canaday y Rivadeneyra, 2004; Freile y Restall, 2018). Aunque estas aves estuvieron presentes en todos los sitios de muestreo, éstas tuvieron mayor abundancia en los sitios PMA-01, PMA-04, PMA-07, situación que no necesariamente podría reflejar un mejor estado de conservación en estos sitios en contraste con los restantes. En este sentido estas especies presentes en áreas conservadas son las ideales indicadoras de la salud del ecosistema, sugiriéndolas como tal para hacer énfasis en los posteriores estudios de monitoreo.

Al considera su abundancia total registrada en campo, muchas especies se clasificaron como raras, pero comparando referencias bibliográficas sobre las especies registradas en campo, ninguna de las registradas aparece enlistada como rara (Stotz et al., 1996). Únicamente se registraron ocho especies poco comunes [Tangara Enmascarada (Stilpnia nigrocincta), Eufonia Ventriblanca (Euphonia minuta), Loro Cachetinaranja (Pyrilia barrabandi), Carpintero Castaño (Celeus elegans), Arasari Bifajeado (Pteroglossus pluricinctus), Jacamar Piquiamarillo (Galbula albirostris), Búho Penachudo (Crestado) (Lophostrix cristata), Elanio Tijereta (Elanoides forficatus)] además la mayor parte de aves registradas son consideradas comunes y bastante comunes (Stotz et al., 1996). Estos resultados son una expresión plausible de que las especies de aves registradas durante la fase de campo reflejan el alto nivel de intervención en todos los sitios de muestreo.

Diversidad

El número de especies de aves registradas durante la fase de campo es preliminar y probablemente la riqueza debe ser mucho mayor registra en el presente estudio. En este sentido los estimadores de la riqueza (Chao 1 y 2), la asintótica curva de acumulación de especies y la diversidad beta (17 - 55 % Jaccard y 9 - 66 % Bray-Curtis) apuntan a que esta diversidad deberá incrementarse. Las curvas de acumulación de especies, todas no mostraron asíntotas, sin embargo, en la curva de acumulación general se evidencia el inicio de la fase de aplanamiento; resultado que se complementan con los estimadores Chao 1 y 2, los cuales refiere una fiabilidad (eficiencia) del

muestreo entre 79 al 95%, porcentaje que define la acertada fiabilidad de muestreo durante la fase de campo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2001). Pese a estas limitaciones la diversidad registrada en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur permite tener una visión clara de las características ecológicas de los sitios de estudio, y reflejan la intervención de los sitios muestreados. Estos resultados a la vez constituyen una cifra importante de diversidad registrada en bosques intervenidos, donde estudios con mayor esfuerzo de muestro (> 1 año) y en áreas mejor conservadas han registrado entre 205 y >400 especies (Montalvo y Cáceres, 2011; Piedrahita et al., 2012; de Vries et al., 2012). Estos sumados a los restantes indicadores de diversidad (riqueza, abundancia, estimadores Chao 1 y 2) reflejan la presencia de una comunidad de aves diversa importante y propia de ecosistemas intervenidos.

Características ecológicas y afectaciones

La mayor diversidad de aves registradas son especies comunes y -bastante comunes- (90 %) (McMullan y Navarrete, 2013; Stotz et al., 1996). Aunque un número importante de estas aves son de alta sensibilidad [26 especies (19 %)], estas especies están presentes en sitios poco intervenidos y bien conservados donde la integridad ecológica se mantiene debido a que acciones antrópicas aún no se han desarrollado. Por otro lado, las especies de baja y mediana sensibilidad ambiental, son aquellas especies con plasticidad y resiliencia. Siendo estas las que registraron un mayor número de especies durante la fase de campo. En este sentido estas dominan los paisajes intervenidos en los sitios muestreados y, consecuentemente reflejan el fuerte nivel de intervención de los sitios de muestreo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. Pero también es claro como especies de alta sensibilidad ambiental y altos requerimientos ecosistémicos son reducidas y van desapareciendo, desplazándose a en sitios mejor conservados. Es posible que las aves de alta sensibilidad ambiental estén desapareciendo y vayan reduciéndose conforme el cambio del uso del suelo sustituya la vegetación nativa por cultivos, pastizales o grandes plantaciones forestales. Esta aseveración se evidencia al analizar las especies sensibles por sitios de muestreo, la cual es reducida hasta seis especies en PMA-06 y llega hasta 13 especies en PMA-04. Con pocas especies sensibles por sitios de muestreo los resultados sugieren que los sitios de muestreo son importantes en términos de conservación y que esta diversidad, la cual probablemente se mantenga a lo largo del tiempo, si las condiciones ecológicas asociadas a los niveles de intervención de los sitios muestreados no varían. Sin embargo y más probable aun estas podrían desaparecer si el cambio en el uso de suelo avanza. En este sentido es importante de generar acciones de conservación entorno a los remanentes boscosos muestreados, así como a los bosques aledaños.

En el área de estudio se pudo constatar que las aves cubrieron todos los estratos del bosque y a la vez estuvieron presentes aves de casi todos los gremios alimenticios (consumidores primarios y depredadores). Estos resultados sugieren que en los sitios de muestreo existe aún bosques con una adecuada integridad ecológica y que la cadena alimenticia en aves esta aún completa, además de permitir la presencia de un número significativo de aves sensibles a intervención de sus hábitats. Es conocido que aves insectívoras de sotobosque son las primeras afectadas ante intervenciones relacionadas a la extracción de petróleo en la amazonia ecuatoriana (Canaday y Rivadeneyra, 2004) o ante la presencia de tala selectiva (Thiollay, 1992). Dentro de este grupo las especies insectívoras de sotobosque (6 spp) registradas en el presente estudio evidencia los altos niveles de interacción en los sitios de muestro.

Se registró cuatro especies casi amenazadas en listas rojas a nivel nacional y la presencia de 24 especies incluidas dentro del CITES. Además, se registraron 26 especies indicadoras de Hábitats adecuados y de alta sensibilidad ambiental y dos especies usada por la gente local. Esta información resalta la importancia de la cobertura vegetal donde se levantó la información de campo para el estudio de Impacto ambiental y pone de manifiesto que acciones deben desarrollarse en zonas inmediatas a los sitios de muestreo para mantener la cobertura vegetal y generar acciones para preservar la avifauna registrada.

Medidas de mitigación

Las actividades de cacería enfocadas al grupo de las aves no pudieron ser evidenciad directamente, aunque si se registró un evento anecdótico y otro donde se registra la captura de aves silvestres, así como es conocido el grupo de pavas y perdices son apetecidas como recurso alimenticio, y los

pobladores locales las cazan. Al ser esta actividad ilegal se requiere de mecanismos de control para disminuir esta amenaza. En esta misma línea las aves son apetecidas como mascotas esto sí pudo ser corroborado durante la fase de campo y es una actividad común en los sitios de muestreo, siendo una de las actividades donde se deberían enfocar acciones de educación ambiental para la gente local.

En términos de uso de suelo uno de los principales impactos que pudieron ser percibidos para la comunidad de aves en los sitios de muestreo al interior del Bloque 64-Palanda Yuca Sur fue el cambio del uso de suelo de bosque a áreas de cultivos y pastos y específicamente la presencia de plantaciones forestales de Melina y Boya. Los sitios de bosques intervenidos rastrojos y arbustos brindan a la comunidad de aves lo recursos críticos para su presencia como alimento, refugio sitios de nidificación, y sitios de resguardo temporal para las especies migratorias registradas. En este contexto, todos los remanentes de vegetación nativa registrada en los puntos de muestreo del Bloque 64-Palanda Yuca Sur son esencial para la presencia de las especies de aves registradas.

6.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La diversidad de aves en el área corresponde a un total de 138 especies que representan el 21,2 % de la avifauna registrada para la amazonia ecuatoriana. Estos resultados muestran que los sitios de muestreo evaluados al interior del Bloque 64-Palanda Yuca Sur conservan una importante diversidad de aves.

Es probable que, con la construcción de las vías de acceso, plataformas y tendido de líneas de flujo, el crecimiento de la frontera agrícola, afectando los remanentes de bosque nativo y a la vez reduciéndose las especies de aves sensibles. Es probable que el grupo de las aves insectívoras de sotobosque sean las más afectadas y vayan reduciendo hasta desaparecer del lugar o desplazarse a sitios cercanos. Afectando directamente la diversidad, abundancia y cadena trófica de los bosques. Si este grupo de aves se ve afectado, la comunidad de insectos (presas de aves insectívoras de sotobosque) podría aumentar y consecuentemente tener efectos en el componente flora y así un desequilibrio en la construcción de la cadena trófica.

La construcción de vías, plataformas y el tendido de líneas de flujo podrían fragmentar aún más los hábitats naturales en el área de estudio, dividiendo los escasos remanentes boscosos. Esta fragmentación puede reducir la conectividad entre diferentes áreas, lo que afecta la capacidad de las especies de aves para moverse, reproducirse y buscar alimento. Como resultado, especies abundantes pueden perder su dominancia en ciertas áreas mientras que otras pueden aumentar su dominancia en los fragmentos de hábitat más pequeños.

Los sitios de muestreo mostraron una diversidad de aves similar, únicamente PMA-06 registran una menor diversidad. Esos resultados reflejan similares condiciones de intervención en los sitios de estudios, donde la accesibilidad por vías y la presencia de áreas intervenidas con pastizales y cultivos propios de las zonas son el común denominador. Aunque tres sitios de muestreo se presentan menos accesibles, ya que están más alejados de la vía de acceso (PMA-01, PMA-04 y PMA-06), pero eso no hace que sean menos intervenidos ya que los mismos están rodeados de pastizales.

Las especies de aves registradas evidencia la presencia de comunidades de aves típica de áreas intervenidas, aunque la dominancia de las especies no es alta, la composición muestra especies comunes y bastante comunes presentes en áreas abiertas.

Según las curvas rango-abundancia, la comunidad de aves presente es poco dominante y equitativa resultados en concordancia con la baja dominancia registrada en los sitios de muestreo (<7 %). La avifauna estuvo mayormente representada por especies raras, pero con un considerable número de especie comunes y abundantes. Los resultados reflejan la importancia de la cobertura vegetal (parches bosque intervenido rastrojos y arbustales) presentes en los sitios de muestreo donde aún se refugian un importante número de aves.

Los índices de diversidad en el área estudio se mostraron congruentes y mostraron que el sitio PMA-02 es apenas más diverso que los restantes sitios de muestro y que el PMA-06 es el menos diverso.

La conjunción de la diversidad de los ocho sitios mostró mayores valores de diversidad y resalta la importancia de la cobertura vegetal nativa presente en los sitios de muestreo.

Las curvas de acumulación no mostraron fases no asintóticas, sugiriendo que muchas especies faltan aún por registrar, mismas que irán sumándose conforme se aumente el esfuerzo de muestreo. Los estimadores de la riqueza Chao 1 y 2 mostraron una fiabilidad del muestreo entre el 79 y 95 % la cual evidencia que el esfuerzo fue campo es acertado y que se registró un número significativa diversidad de aves.

Se registró un número menor de especie con alta sensibilidad ambiental. Aunque la sumatoria de especies de aves con sensibilidad ambiental media y baja estuvieron mayormente presentes, sugiriendo que estas especies pueden tener un alto nivel de resiliencia ante cambios de su entorno situación que refleja niveles de intervención del área de estudio.

Áreas sensibles se consideran todas aquellas donde se realizó levantamiento de información que presentan remanentes de cobertura vegetal (bosque intervenido, rastrojos y arbustos), ya que la composición de especies resalta la importancia de los remanentes boscosos como áreas críticas para la presencia de esta avifauna donde recursos como alimentación descanso y reproducción estaría disponibles.

Sumaron cuatro las especies de aves con estatus de conservación comprometedoras a nivel nacional y 24 especies están enlistadas en el apéndice del CITES. Situación que resala aún más la importancia de los bosques presentes en los sitios de muestreo del Bloque 64-Palanda Yuca Sur ya que proveen los recursos críticos para la presencia de estas especies de aves. A través de la implementación del presente proyecto se podría afectar a la abundancia y diversidad de especies en algún estado de sensibilidad debido al aumento en la abundancia y diversidad de especies pioneras. Es decir, se evidencia la posible pérdida de especies en estados de vulnerabilidad y endemismo por el establecimiento del presente proyecto.

Es prioritario generar acciones de conservación de remanentes de vegetación nativa al igual que incentivar la protección de los bosques nativos. Estas actividades deben ser enfocadas en los bosques colindantes a las áreas de intervención del proyecto. En este sentido al existir desbroces para la construcción de las Plataformas, vías de acceso y el tendido de líneas flujo es recomendable considerar áreas de amortiguamiento que actúen como un cinturón verde alrededor de las plataformas. La conservación de estas no solo disminuirá el ruido que las plataformas pudieren generar, sino que garantizara sitios de resguardo para la avifauna registrada en cada sitio de muestreo.

Tabla 152. Datos recopilados del componente Avifauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Especies	Chao 1	Chao 2	Especies sensibles (Alta sensibilidad)
			H	H (max)					
PMA 01	*Crypturellus undulatus* *Aramides cajaneus* *Trogon rufus* *Daptrius ater* *Pionus menstruus* *Mionectes oleagineus* *Volatinia jacarina* *Tachyphonus rufus* *Thraupis episcopus*	0,3	3,73	3,75	36 % (con PM4 y PM5)	51	53	58	*Patagioenas plumbea* *Aramides cajaneus* *Megascops watsonii* *Lophostrix cristata* *Galbula albirostris* *Pteroglossus castanotis* *Pteroglossus pluricinctus* *Ramphastos vitellinus* *Ramphastos tucanus* *Ibycter americanus* *Pyrilia barrabandi* *Pionites melanocephalus* *Dendrocincla fuliginosa* *Dendrexetastes rufigula* *Thamnophilus schistaceus* *Cercomacra cinerascens* *Myrmothera campanisona* *Lipaugus vociferans* *Tyranneutes stolzmanni* *Cryptopipo holochlora* *Microcerculus marginatus* *Tangara velia*
PMA 02	*Crypturellus undulatus* *Nyctibius griseus* *Phaethornis hispidus* *Leptotila verreauxi* *Leptotila rufaxilla* *Cathartes aura* *Electron platyrhynchum* *Pteroglossus pluricinctus* *Dendrocincla fuliginosa* *Dendrexetastes rufigula* *Akletos melanoceps* *Myrmothera campanisona* *Tyrannulus elatus* *Myiarchus tuberculifer* *Catharus ustulatus* *Saltator coerulescens* *Coereba flaveola*	0,3	3,84	3,91	53 % (con PM7)	69	81	106	
PMA 03	*Phaethornis malaris* *Anthracothorax nigricollis* *Crotophaga major* *Piaya cayana* *Leptotila verreauxi* *Dryocopus lineatus* *Xiphorhynchus guttatus* *Myrmotherula brachyura*	0,3	3,81	3,87	33 % (con PM8)	67	72	85	

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Especies	Chao 1	Chao 2	Especies sensibles (Alta sensibilidad)
			H	H (max)					
	Myiodynastes maculatus *Myiarchus tuberculifer* *Pachyramphus polychopterus* *Piranga rubra*								
PMA 04	*Tinamus major* *Phaethornis malaris* *Coragyps atratus* *Rupornis magnirostris* *Glaucidium brasilianum* *Megascops watsonii* *Galbula albirostris* *Xiphorhynchus guttatus* *Myrmotherula brachyura* *Cryptopipo holochlora* *Machaeropterus striolatus* *Psarocolius decumanus* *Thraupis episcopus*	0,3	3,54	3,59	38 % (con PM6)	45	56	58	
PMA 05	*Tinamus major* *Lurocalis semitorquatus* *Piaya cayana* *Geotrygon montana* *Sarcoramphus papa* *Elanoides forficatus* *Ramphastos vitellinus* *Daptrius ater* *Ibycter americanus* *Herpetotheres cachinnans* *Dendrocincla fuliginosa* *Xiphorhynchus guttatus* *Tyrannulus elatus*	0,3	3,70	3,74	38 % (con PM7)	55	61	88	
PMA 06	*Crypturellus cinereus* *Piaya cayana* *Ramphastos vitellinus* *Daptrius ater* *Lepidothrix coronata*	0,6	3,19	3,29	38 % (con PM4)	33	36	43	

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Especies	Chao 1	Chao 2	Especies sensibles (Alta sensibilidad)
			H	H (max)					
	Machaeropterus striolatus *Pachyramphus polychopterus* *Catharus ustulatus* *Tersina viridis* *Ramphocelus carbo*								
PMA 07	*Geotrygon montana* *Leptotila rufaxilla* *Elanoides forficatus* *Megascops choliba* *Electron platyrhynchum* *Ramphastos vitellinus* *Mionectes oleagineus* *Machaeropterus striolatus* *Tityra semifasciata* *Pachyramphus polychopterus* *Microcerculus marginatus*	0,3	3,78	3,81	53 % (con PM2)	56	59	84	
PMA 08	*Glaucis hirsutus* *Cathartes melambrotus* *Trogon viridis* *Pteroglossus pluricinctus* *Dryocopus lineatus* *Campephilus melanoleucos* *Daptrius chimachima* *Herpetotheres cachinnans* *Myiodynastes maculatus* *Tyrannus melancholicus*	0,4	3,54	3,61	55 % (con PM7)	53	56	67	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7. HERPETOFAUNA

7.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

7.1.1. Trabajo de Campo

La fase de campo correspondiente al Monitoreo Ambiental dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur se realizó durante 24 días, desde el 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023.

El muestreo y catalogación de los anfibios y reptiles se fundamentó un tipo de muestreo: muestreos cuantitativos en 8 localidades previamente establecidas y muestreos cualitativos anexos en las mismas localidades como recorrido complementario.

7.1.2. Sitios de muestreo

Cuantitativos: Se utilizaron los sectores previamente establecidos (8 puntos donde se construirán plataformas y vías de acceso y tendido de líneas de flujo) para el establecimiento de transectos para el presente y futuros monitoreos.

Tabla 153. Sitios de muestreo Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código	Localidad	Fecha de muestreo	Coordenadas WGS 84				Tipo de Hábitat	Tipo de muestreo
			Este (inicio)	Norte (inicio)	Este (fin)	Norte (fin)		
PMH-1	Plataforma A	4-6/12/2023	300844	9935557	300454,6499	9935776,49	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-2	Zona de lodos y ripios	7-9/12/2023	301252	9935456	301668	9935422	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-3	Vía de acceso a plataforma A	10-12/12/2023	301747	9935290	302126,48	9935561,53	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-4	Plataforma B	28-30/11/2023	303225	9934124	303344	9934528	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-5	Vía de acceso a plataforma B	1-3/12/2023	302412	9934156	302775	9934346	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-6	Plataforma C	13-15/12/2023	300442	9938727	300556	9938332	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-7	Vía de acceso a plataforma C	16-18/12/2023	301548	9938572	301711	9938188	Bosque secundario	Cuantitativo
PMH-8	Vía de acceso a plataforma C	19-21/12/2023	302505	9938867	302404	9938477	Bosque secundario	Cuantitativo

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

Se establecieron puntos de análisis biótico en relación con todas las infraestructuras a ser construidas por la implementación del proyecto para la evaluación general de la fauna y la determinación de los posibles impactos que el desarrollo del proyecto podría provocar al presente componente.

7.1.3.1. Plataforma A (PMH-01): Comunidad San Vicente-Palanda 2

Bosque de colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto, se encontró especies indicadoras de bosques maduros como *Cedrela odorata.*

Foto 39. Cobertura vegetal de la Plataforma A (PMH-01)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.2. Zona de lodos y ripios (PMH-02):

Bosque en estado sucesional con una pendiente moderada, el sitio anteriormente era pastizal utilizado para sistema silvopastoril. Posee una estructura y composición típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Foto 40. Cobertura vegetal de la Zona de lodos y ripios (PMH-02)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.3. Vía de acceso a la plataforma A (PMH-03):

Bosque secundario en estado de sucesión, el sitio anteriormente fue utilizado para cultivo de café. Posee una estructura y composición típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y de cultivos.

Foto 41. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la plataforma A (PMH-03)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.4. Plataforma B (PMH-04)

Bosque de colina con una pendiente leve, el sitio posee una composición y estructura de bosque en un estado de conservación alto, se encontró especies indicadoras de bosques maduros como Minquartia guianensis.

Foto 42. Cobertura vegetal de la Plataforma B (PMH-04)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.5. Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05):

Bosque de colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda con pastizales.

Foto 43. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.6. Plataforma C (PMH-06):

Bosque de colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable.

Foto 44. Cobertura vegetal de la Plataforma C

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.7. Vía de acceso a la plataforma C (PMH-07):

Bosque secundario intervenido de colina con pendiente moderada, en el área se evidencia intervención y desbroce de algunas especies para cultivo de café. Posee una estructura y composición típica de bosques tropicales en estado sucesional.

Foto 45. Cobertura vegetal en la Vía de acceso a la plataforma C (PMH-07)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.3.8. Vía de acceso a la plataforma C (PMH-08):

Bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, anteriormente utilizado en cultivos de café está cercano a zonas pobladas, áreas de cultivos, vías, poseen una composición dominada por especies de rápido crecimiento, pioneras, heliófitas.

Foto 46. Cobertura vegetal de la Vía de acceso a la plataforma C (PMH-08)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.4. Levantamiento de información

El análisis consistió en caminatas lentas sobre un transecto buscando la mayor cantidad de herpetofauna existente en el lugar mediante Registros de Encuentros Visuales (REV). Para evitar reconteos de especímenes, los mismos fueron capturados y liberados concluida la jornada de trabajo en cada punto.

El análisis consistió en caminatas lentas sobre un transecto buscando la mayor cantidad de herpetofauna existente en el lugar mediante Registros de Encuentros Visuales (REV). Para evitar reconteos de especímenes, los mismos fueron capturados y liberados concluida la jornada de trabajo en cada punto (en la tercera noche).

Muestreo cuantitativo: se establecieron transectos de 400 x 4 m (1600 m2), para los cuales se evaluó la accesibilidad al lugar, correcta toma de coordenadas, longitud, cobertura vegetal, potenciales sitios de preferencia de herpetofauna.

Foto 47. Transecto diurno dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.4.1. Registros por encuentros visuales (REV)

Esta técnica es usada para medir la composición de especies, la abundancia relativa, distribución espaciotemporal, épocas y lugares de reproducción (Lips et al., 1999). Para aplicar esta técnica se realizaron caminatas diurnas de cuatro horas de duración (de 8:00 a 12:00) y nocturnas de cuatro horas (de 18:30 a 22:30).

Foto 48. Registros por encuentros visuales nocturnos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.4.2. Registro de información

La información obtenida de los individuos registrados en el presente estudio contempló: hora del registro, sustrato sobre el que se registró, altura aproximada, sexo del individuo (de ser posible, mediante vocalización o presencia de dimorfismos sexuales).

7.1.4.3. Manipulación y preservación de individuos

Los anfibios, saurios y serpientes no venenosas fueron colectados con la mano, siguiendo protocolos sugeridos por Eekhout (2010) y transportados en fundas plásticas (o de tela) con una parte del sustrato en el que fueren reportados, para después ser fotografiados y correctamente identificados. Para la manipulación de serpientes venenosas se emplearon un gancho especializado para serpientes, y su traslado se realizó estrictamente en fundas de tela.

7.1.4.4. Trabajo de Laboratorio

Las fotografías de los especímenes se realizaron en fondo blanco (con excepción de las fotografías de campo) con una cámara Nikon D7200 y un lente macro 60 mm. La identificación taxonómica preliminar fue realizada mediante la utilización de claves taxonómicas, guías fotográficas y comparación con otros especímenes. Se utilizó bibliografía especializada como Ron et al. (2024) para anfibios y Torres-Carvajal et al. (2024) en el caso de reptiles.

Foto 49. Levantamiento del registro fotográfico mediante la utilización de cámara Nikon D7200

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.4.5. Procesamiento y Análisis de Datos

Para analizar la biodiversidad, se emplearon los programas Excel, EstimateS y Past.

7.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

7.1.5.1. Riqueza de Especies

Se refiere al número total (cuantitativas y cualitativas) de especies reportadas durante el estudio. La riqueza de especies es tratada como la medida -simbólica- de diversidad biológica (Magurran, 2004). Esta medida nos ayuda a interpretar únicamente la composición de la comunidad, por lo tanto, no representa por sí sola una determinante del estado en el que se encuentra una comunidad, en este caso, de herpetofauna en el momento del análisis.

7.1.5.2. Abundancia Absoluta

La abundancia total o absoluta constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffter et al. 2001), para este enunciado se toman en cuenta únicamente los puntos cuantitativos. De acuerdo a Magurran (2004), las especies dentro de un ensamblaje pueden ser comunes, poco comunes y raras.

7.1.5.3. Rareza de especies en función de la abundancia

Siguiendo lo propuesto por Gaton (1994), el número de especies final se dividió en cuatro partes iguales de acuerdo con su abundancia absoluta y el criterio de abundancia se determinó en relación con los grupos formados.

Las categorías de abundancia se tomaron en cuenta de la siguiente manera:

Rara = grupo más bajo
Poco Común = grupo intermedio
Común = grupo más alto

7.1.5.4. Abundancia Relativa

La abundancia relativa (Pi) es la distribución de los individuos entre las especies de una comunidad. Esta medida se refiere a la representatividad de un individuo dividiendo el número de individuos de una especie para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica (Magurran, 1998).

La fórmula de cálculo es:

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:
ni = es el número de individuos de la especie i
N = número total de individuos de la muestra

7.1.5.5. Gráfico Rango/Abundancia

De acuerdo a Magurran (2004), las especies están graficadas en secuencia desde la más abundante hasta la menos abundante a lo largo del eje x. La abundancia relativa (Pi), calculada en el paso previo, se muestra en el eje y. Con el fin de facilitar la comparación entre diferentes conjuntos de datos o ensamblajes, a menudo se utilizan abundancias proporcionales o porcentuales. Este gráfico permite la visualización de la dominancia de los ensamblajes.

7.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

7.1.6.1. Índice de Shannon (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1998; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

La fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum pi \, ln \, pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1998), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 es considerada como diversidad media y los valores iguales o Mayores a 3,01 son considerados como una diversidad alta.

7.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

7.1.6.3. Índice de Simpson (D)

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece (Cerón, 2003).

La fórmula de cálculo es:

$$\lambda = \sum pi^2$$

7.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

7.1.7.1. Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en la función al monitoreo frente al esfuerzo de muestreo empleado, permiten determinar si el levantamiento de información fue suficiente para tener una riqueza significativa (Magurran, 2004).

7.1.7.2. Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en las muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons).

La fórmula de cálculo es:

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2\,b$$

Dónde:

S= número de especies de la muestra
a= número de especies singletons
b= número de especies doubletons

7.1.7.3. Índice de Chao 2

El índice de Chao 2 es un modelo no paramétrico de análisis de datos de diversidad. Este análisis no se ajusta a un modelo determinado ni específico. Al contrario del índice de Chao 1, este no se basa en la abundancia de las especies en un conjunto dado, si no que requiere solamente datos de presencia-ausencia, por lo cual es ideal para el análisis de datos cualitativos. En este análisis se toman en cuenta las especies que ocurren en solamente en una muestra y a especies que ocurren en exactamente dos muestras (Moreno, 2001).

La fórmula de cálculo es:

$$\text{Chao 2} = S + L^2 / 2\,M$$

Dónde:

S= número de especies de la muestra
L= número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)
M= número de especies que ocurren en exactamente dos muestras

7.1.7.4. Esfuerzo de muestreo

Las unidades de muestreo para la construcción de curvas de acumulación fueron determinadas de dos formas diferentes: para el monitoreo cuantitativo (e índice de Chao 1) se determinó por los días de monitoreo para cada punto, es decir: para cada punto existen 3 unidades de muestreo representadas por las 3 noches que se monitoreó cada punto. Dando como total 24 unidades de muestreo. Mientras que, para el monitoreo cualitativo, cada unidad muestreal es cada punto de monitoreo, es decir 8 unidades.

Tabla 154. Esfuerzo de muestreo estandarizado Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Localidad	Metodología	Técnica	N.º de días	N.º horas por día	Total de tiempo muestreado	Superficie muestreada	Unidades de muestreo
PMH-1	Plataforma A	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	1-3
PMH-2	Zona de lodos y ripios	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	4-6
PMH-3	Vía de acceso a plataforma A	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	7-9
PMH-4	Plataforma B	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	10-12
PMH-5	Vía de acceso a plataforma B	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	13-15
PMH-6	Plataforma C	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	16-18
PMH-7	Vía de acceso a plataforma C	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	19-21
PMH-8	Vía de acceso a plataforma C	Cuantitativo	REV	3	8	24	1600 m^2; 400 m * 4m	22-24

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

7.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J)

Este índice estadístico mide la similitud entre comunidades o estaciones de muestreo a partir de matrices de presencia-ausencia.

Estas distancias serán expresadas en términos porcentuales usando el coeficiente de similitud de Jaccard (Lennon et al. 2001) mediante el software estadístico Past 4.0

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde:

a: número de especies en A
b: número de especies en B
c: número de especies presentes en A y B

7.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis

El índice de Bray–Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente en dos muestras (Brower y Zar, 1984; Hernández y Beltrones, 2008). La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras (100%).

$$I_{B\&C} = \frac{2jN}{aN + bN}$$

Dónde:

aN: número de individuos en A
bN: número de individuos en B
jN: suma total de abundancias menores de las especies en ambas comunidades

7.1.8.3. Análisis de conglomerados

Los análisis de conglomerados o análisis clúster se utilizan para agrupar observaciones similares en una serie de conglomerados en función de los valores observados de varias variables para cada individuo. En estudios ecológicos se usan en conjunto con los índices de similitud (Jaccard o Bray-Curtis) para graficar los sitios más similares y los sitios más distantes dentro de un estudio.

7.1.9. Aspectos ecológicos

7.1.9.1. Gremio trófico

El Gremio trófico se refiere a como una especie utiliza los recursos, en este caso alimenticios, en relación con otras especies dentro de un ecosistema (Zhang et al., 2019). Se identifican las preferencias alimentarias de anfibios y reptiles en los puntos de monitoreo, pudiendo ser dietas basadas en invertebrados o vertebrados y ser generalistas o especialistas dentro de su grupo (Vitt y de la Torre, 1996; Menéndez-Guerrero, 2001).

7.1.9.2. Distribución vertical (estrato)

La importancia de entender la estrecha relación de algunas especies de anfibios y reptiles con el tipo de fisonomía vegetal nos ayuda en comprender la estabilidad de las comunidades de herpetofauna (Inger, 1994) además de proporcionar más información del uso de recursos de una especie dentro del bosque (Zhang et al., 2019). Para determinar la distribución vertical de la herpetofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta cuatro niveles: acuático, terrestre, subdosel y dosel.

7.1.9.3. Hábito o actividad

Se denotó si el periodo de actividad de las especies fue diurno (son especies cuya actividad la realizan durante en el día), nocturno (especies que realizan sus actividades en la noche) o diurno-nocturno (especies que realizan sus actividades durante el día y la noche). Generalmente los organismos ectotérmicos entran en actividad pocas horas durante el día y se restringen a uno de los grupos antes descritos; sin embargo, algunas especies de hábitos diurnos como las lagartijas Anolis son registradas en la noche, por lo tanto, se recurre a literatura especializada para determinarlas dentro de un grupo (Ron et al., 2024; Torres-Carvajal et al., 2024).

7.1.9.4. Modos reproductivos

Los modos reproductivos adoptados por un organismo garantizan la supervivencia de la especie a través del tiempo. Los anfibios constituyen uno de los grupos que ha desarrollado la mayor variedad de estrategias reproductivas (Haddad y Prado 2005). Para determinar las estrategias reproductivas de las especies registradas se siguió literatura especializada disponible en Ron et al. (2024) y la propuesta de Haddad y Prado (2005) para el caso de anfibios; mientras que para reptiles se usó la descripción disponible en Torres-Carvajal et al. (2024). La tabla a continuación detalla los modos reproductivos

Tabla 155. Modos reproductivos de herpetofauna

Huevos depositados en agua
Modo 1: Huevos y renacuajos exótrofos en agua léntica.
Modo 2: Huevos y renacuajos exotróficos en agua lótica
Modo 3: Huevos y etapas larvales tempranas en cámaras subacuáticas construidas; renacuajos exotróficos en arroyos
Modo 4: Huevos y estadios larvarios tempranos en cuencas naturales o construidas; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques o arroyos
Modo 5: Huevos y etapas larvales tempranas en nidos subterráneos construidos; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques o arroyos
Modo 6: Huevos y renacuajos exótrofos en agua en agujeros de árboles o plantas aéreas
Modo 7: Huevos y renacuajos endotróficos en depresiones llenas de agua.
Modo 8: Huevos y renacuajos endotróficos en el agua en agujeros de árboles o plantas aéreas
Modo 9: Huevos depositados en un arroyo y tragados por la hembra; Los huevos y renacuajos completan

el desarrollo en el estómago.
Huevos en nido de burbujas
Modo 10: Nido de burbujas flotando en el estanque; renacuajos exotróficos en estanques
Huevos en nido de espuma (acuático)
Modo 11: Nido de espuma flotando en el estanque; renacuajos exotróficos en estanques
Modo 12: Nido de espuma flotando en el estanque; renacuajos exotróficos en arroyos.
Modo 13: Nido de espuma flotando sobre el agua acumulada en las cuencas construidas; renacuajos exotróficos en estanques
Modo 14: Nido de espuma flotando en el agua acumulada en las axilas de las bromelias terrestres; renacuajos exotróficos en estanques.
Huevos incrustados en el dorso de la hembra acuática
Modo 15: Los huevos eclosionan en renacuajos exótrofos
Modo 16: Los huevos eclosionan en ranitas. Huevos terrestres o arbóreos (no en el agua) Huevos en el suelo, en las rocas o en madrigueras
Modo 17: Huevos y renacuajos tempranos en nidos excavados; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques o arroyos.
Modo 18: Huevos en tierra o roca sobre el agua; Al eclosionar, los renacuajos exotróficos se mueven al agua
Modo 19: Huevos en rocas húmedas, en grietas de rocas o en raíces de árboles sobre el agua; renacuajos semiterrestres exotróficos que viven en rocas y grietas de rocas en una película de agua o en la interfaz agua-tierra
Modo 20: Huevos que eclosionan en renacuajos exótrofos que son llevados al agua por adultos
Modo 21: Huevos que eclosionan en renacuajos endotróficos que completan su desarrollo en el nido
Modo 22: Huevos que eclosionan en renacuajos endotróficos que completan su desarrollo en el dorso o en las bolsas de los adultos
Modo 23. Desarrollo directo de huevos terrestres
Huevos arbóreos
Modo 24: Huevos que eclosionan en renacuajos exótrofos que caen en agua léntica
Modo 25: Huevos que eclosionan en renacuajos exótrofos que caen en agua lótica
Modo 26: Huevos que eclosionan en renacuajos exótrofos que se desarrollan en cavidades llenas de agua en los árboles.
Modo 27: Huevos que eclosionan en ranitas
Huevos en nido de espuma (terrestre o arbóreo)
Modo 28: Nido de espuma en el suelo del bosque húmedo; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques
Modo 29: Nido de espuma con huevos y etapas larvales tempranas en cuencas; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques o arroyos
Modo 30: Nido de espuma con huevos y etapas larvales tempranas en nidos subterráneos construidos; Después de la inundación, renacuajos exotróficos en estanques
Modo 31: Nido de espuma con huevos y etapas larvales tempranas en nidos subterráneos construidos; después de la inundación, renacuajos exotróficos en arroyos (Leptodactylus cunicularius)
Modo 32: Nido de espuma en cámaras subterráneas construidas; Renacuajos endotróficos desarrollo completo en nido
Modo 33: Nido de espuma arbórea; Los renacuajos recién nacidos caen en estanques o arroyos.
Huevos transportados por adultos
Modo 34: Huevos transportados en patas de macho; renacuajos exotróficos en estanques.
Modo 35: Huevos transportados en bolsa dorsal de hembra; renacuajos exotróficos en estanques.
Modo 36: Huevos transportados en dorso o en bolsa dorsal de hembra; renacuajos endotróficos en bromelias o bambú
Modo 37: Huevos transportados en dorso o en bolsa dorsal de hembra; desarrollo directo en ranitas (Gastrotheca).
Huevos retenidos en oviductos
Modo 38. Ovoviviparidad; Nutrición proporcionada por la yema. Modo 39. Viviparidad; Nutrición proporcionada por secreciones oviductales.
Modo 39. Viviparidad; Nutrición proporcionada por las secreciones oviductales

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.1.9.5. Estado de conservación y endemismo

El estado de conservación internacional se basó en las categorías de la Lista Roja de la UICN (UICN, 2024). En el caso de las evaluaciones nacionales, se siguieron las listas propuestas por Ron et al., (2024) y Carillo et al. (2005) para anfibios y reptiles respectivamente. Dentro de esta categoría

también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2024).

Una especie endémica está definida como una especie que se distribuye en un lugar determinado (Komposch, 2017), por lo tanto, cuando se refiere a una especie endémica la misma se puede restringir a una localidad específica, por ejemplo, endémica de Cononaco, o a una zona más amplia, por ejemplo, endémica de Sudamérica. En este caso se siguió la categoría descrita en Ron et al. (2024) para anfibios y Torres-Carvajal (2024) para reptiles.

7.1.9.6. Sensibilidad de especies

Para la determinación de especies sensibles y categorías de sensibilidad se tomaron en cuenta los aspectos ecológicos de cada especie, así como el rango de distribución, el estatus de conservación de acuerdo con las evaluaciones nacionales de Carrillo et al. (2005) en el caso de reptiles y de Ortega et al. (2021) para anfibios. De esta forma, se determinaron 3 categorías de sensibilidad:

Alta: especies endémicas; dentro de categorías de amenaza vulnerable (VU), en peligro (EN) o peligro crítico (CE); de distribución restringida; dentro del apéndice I del CITES.

Media: especies en categorías casi amenazada (NT), datos insuficientes (DD), no evaluada (NE); distribución local; uso común por parte de las comunidades; dentro del apéndice II del CITES.

Baja: especies que no cumplen con los requisitos previamente descritos.

7.1.9.7. Especies indicadoras

Los bioindicadores son organismos vivos que se utilizan para detectar la salud del ecosistema. Se utilizan para evaluar la salud ambiental y los cambios biogeográficos que tienen lugar en el medio ambiente (Gerhardt, 2002; Parmar et al., 2016). De acuerdo a Caro y O'Doherty (1999), las especies deben ser seleccionadas como indicadoras para monitoreos futuros al cumplir los siguientes requisitos:

- Historia natural documentada
- Fáciles de reportar y de estudiar
- Sean sensibles a actividades antrópicas dentro de los sectores
- Distribuciones amplias

7.1.9.8. Uso del recurso

Mediante el uso de entrevistas informales a guías locales, se mencionaron aquellas especies que potencialmente pueden ser utilizadas por las comunidades locales, sean como fuente de alimentación, comercio o entretenimiento.

7.1.9.9. Áreas sensibles

Las áreas sensibles se definirán en función de la interacción de qué lugar posee mayor cantidad de las especies sensibles determinas en el análisis anterior, así mismo, en caso de encontrarse con saladeros, bebederos, saladeros, sitios de apareamiento, leks, y áreas de anidación.

7.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

7.2.1. Estado actual del área de influencia

El área de influencia de los sitios en general posee diferentes fuentes de presión antrópicas como la sobreexplotación de los recursos, se ha reemplazado la cobertura vegetal original por áreas de cultivos, pastizales, sistemas silvopastoriles y para el establecimiento de plantaciones forestales, construcción de infraestructura para vivienda, extracción de madera, todas estas actividades provocan un cambio en la estructura, composición y funcionalidad de la vegetación natural. A continuación, se describe cada área de manera detallada

Plataforma A PM-1

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o climax como Cedrela odorata además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos.

Plataforma A Vía de acceso PM-2

La vía de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma A Vía de acceso PM-3

La vía de acceso para la plataforma A al ser un sitio cercano a las poblaciones y vías principales, anteriormente fue utilizado para cultivo de café en la actualidad es un bosque secundario en estado de sucesión. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y cultivos. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Plataforma B PM-4

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros o climax como Minquartia guianensis. El área colinda con pastizales.

Plataforma B Vía de acceso PM-5

La vía de acceso para la plataforma B es un parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C PM-6

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado.

Plataforma C Vía de acceso PM-7

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque maduro intervenido de colina con pendiente moderada, posee una estructura y composición florística típica de bosques tropicales en estado sucesional, en el sitio se evidencia intervención y desbroce de algunas especies arbóreas para implementar cultivos de café. El área de influencia de este sitio posee una extensa plantación forestal y áreas de cultivo cambiando la estructura original del bosque.

Plataforma C Vía de acceso PM-8

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque secundario con una pendiente moderada anteriormente utilizado en cultivos de café, el área está cercana a zonas pobladas, principales vías, áreas de cultivos, poseen una composición florística baja, dominado por especies de rápido crecimiento, pioneras en regeneración debido a ser un sitio de cultivo abandonado.

7.2.2. Análisis general

7.2.2.1. Riqueza general

Dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, de manera general, se registró un total de 70 especies de herpetozoos, divididos en 25 especies de reptiles y 45 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes a 3 órdenes Anura, Caudata y Gymnophiona. Dentro de Anura, las especies se agrupan dentro de 10 familias dispuestas de la siguiente manera: Aromobatidae (1 sp.), Bofunidae (4 spp.), Centrolenidae (1 sp.), Dendrobatidae (4 spp.), Hylidae (11 spp.), Leptodactylidae (7 spp.), Microhylidae (1 sp.) y Strabomantidae (14 spp.); mientras que dentro de Caudata y Gymnophiona se reportó una familia y una especie por cada uno.

Dentro de los reptiles se encontraron 2 ordenes: Testudines (2 familias y 2 especies) y Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Alopoglossidae (1 sp.), Gymnophthalmidae (3 spp.), Iguanidae (5 spp.), Sphaerodactylidae (1 sp.) y Teiidae (1 spp.).
Serpentes: Aniildiae (1 sp.), Boidae (1 sp.), Colubridae (8 spp.), Elapidae (1 sp.) y Viperidae (1 sp.)

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 156. Composición de las especies registradas en el análisis actual dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	3	2
Familias	10	12
Géneros	24	20
Especies	45	25

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 157. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona
3				*Rhaebo guttatus*	Sapo gigante de Cuyabeno
4				*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
5				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
8				*Ameerega hahneli*	Rana venenosa de Yurimaguas
9				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	Ranita venenosa de Sarayacu
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
12				*Boana appendiculata*	Rana gladiadora
13				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
14				*Boana punctata*	Rana punteada
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
16				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
17				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
18				*Osteocephalus deridens*	Rana de casco burlona
19				*Osteocephalus cf. yasuni*	Rana de casco del Yasuní
20				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
21				*Scinax garbei*	Rana de lluvia trompuda
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André
23				*Edalorhina perezi*	Rana vaquita
24				*Engystomops petersi*	Rana enana de Peters
25				*Leptodactylus discodactylus*	Rana terrestre de Vanzolini
26				*Leptodactylus pentadactylus*	Rana terrestre gigante
27				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
28				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Rana de hojarasca de hocico puntón
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Rana gorda amazónica
31				*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
32				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
33				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
34				*Pristimantis croceoinguinis*	Cutín de Santa Cecilia
35				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
36				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
37				*Pristimantis luscombei*	Cutín de Loreto
38				*Pristimantis matidiktyo*	Cutín de ojos reticulados
39				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
40				*Pristimantis martiae*	Cutín de Martha
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
42				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
43				*Strabomantis sulcatus*	Cutín bocón de Nauta

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	Salamandra ecuatoriana
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Cecilia de anillos
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Lagartijas de sombra de cola quillada
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Lagartijas de rayadas brillantes
48				*Loxopholis parietalis*	Lagartijas comunes de las raices
49				*Potamites strangulatus*	Lagartijas ribereñas de escamas lisas
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
53				*Anolis sp.*	Anolis
54				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	Falsas corales cilíndricas
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	Boas arcoiris
59			Colubridae	*Chironius monticola*	Sipos de montaña
60				*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby
61				*Dipsas indica*	Caracoleras de triángulos
62				*Dipsas pavonina*	Caracoleras pavoninas
63				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz
64				*Erythrolamprus reginae*	Culebras terrestres reales
65				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
66				*Xenoxybelis argenteus*	Serpientes liana plateadas
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Corales ornamentadas
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del Oriente
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	Charapitas de aguajal
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Motelos

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La riqueza taxonómica dentro del área de estudio presenta una importante concentración de especies dentro de la familia Strabomantidae (14 spp; 20 %). Dentro del presente estudio no se registraron especies exclusivas de los recorridos cualitativos.

7.2.3. Análisis cualitativo

Dentro de los ocho puntos de análisis cualitativo-anexos a los puntos cuantitativos, se reportaron 7 especies de herpetozoos, divididos en 2 especies de reptiles y 5 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes al orden Anura, en el cual se agrupan en 3 familias: Aromobatidae (1 sp.), Bufonidae (1 sp.), Dendrobatidae (1 sp.), Leptodactylidae (1 sp.) y Strabomantidae (1 sp.).

Dentro de los reptiles se encontró un orden: Squamata (1 familia; 2 especies). Cabe recalcar que ninguna de estas especies se reportó únicamente mediante los muestreos cualitativos. Por lo tanto, no se aumenta la riqueza general del área de estudio.

La lista de especies, resumen de aspectos ecológicos y plataforma de reporte se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 158. Especies de herpetofauna y resumen de aspectos ecológicos registradas por métodos Tabla 159. cualitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

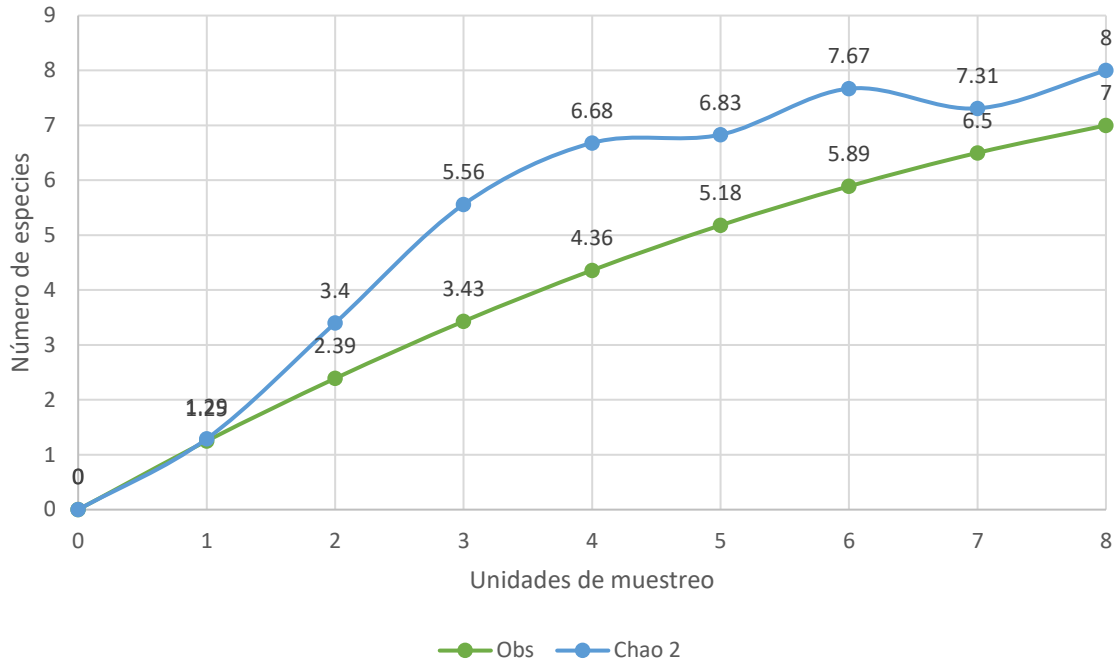
Familia	Nombre científico	Nombre común	Punto de muestreo	Gremio trófico	Sensibilidad	Metodología	Estado de conservación		Esfuerzo de muestreo
							UICN (2024)	Lista Roja EC	
Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia	POH-06	IG	Alta	REV	LC	LC	1h30
Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapito siona	POH-01/ POH-04	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana	POH-07/ POH-08	IE	Alta	REV	LC	LC	1h30
Leptodactylidae	*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada	POH-03	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
Strabomantidae	*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico	POH-02	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	POH-03/ POH-05	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30
	Anolis scypheus	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	POH-04/ POH-07	IG	Baja	REV	LC	LC	1h30

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.3.1. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2

Como se mencionó en la sección metodológica, para realizar la curva de acumulación de los recorridos cualitativos, las unidades de muestreo corresponden a los puntos de monitoreo. Como se puede observar en la figura siguiente, en base a los valores observados, la curva aún muestra una ligera tendencia de aumento, pero los valores dan como resultado que el muestreo ha sido representativo para la determinación del estado general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur. Para la estimación Chao 2, se estimaron 8 especies de herpetozoos. De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el análisis actual se logró registrar un 87,5 % (7 especies) de la riqueza total estimada (8 especies). En los datos obtenidos en el muestreo de campo, a partir del día 5 (unidad de muestreo 6), la curva tiende a reducir; mientras que en base al Índice de Chao 2, la curva tiene un comportamiento diferente y no alcanza la asíntota.

Figura 85. Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 2



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4. Análisis cuantitativo

7.2.4.1. Resultados de composición

7.2.4.1.1 Riqueza general cuantitativa

Dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, de manera cuantitativa general, se registró un total de 70 especies de herpetozoos, divididos en 25 especies de reptiles y 45 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes a 3 órdenes Anura, Caudata y Gymnophiona. Dentro de Anura, las especies se agrupan dentro de 10 familias dispuestas de la siguiente manera: Aromobatidae (1 sp.), Bofunidae (4 spp.), Centrolenidae (1 sp.), Dendrobatidae (4 spp.), Hylidae (11 spp.), Leptodactylidae (7 spp.), Microhylidae (1 sp.) y Strabomantidae (14 spp.); mientras que dentro de Caudata y Gymnophiona se reportó una familia y una especie por cada uno.

Dentro de los reptiles se encontraron 2 ordenes: Testudines (2 familias y 2 especies) y Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Alopoglossidae (1 sp.), Gymnophthalmidae (3 spp.), Iguanidae (5 spp.), Sphaerodactylidae (1 sp.) y Teiidae (1 spp.).
Serpentes: Aniildiae (1 sp.), Boidae (1 sp.), Colubridae (8 spp.), Elapidae (1 sp.) y Viperidae (1 sp.)

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 160. Composición de las especies registradas en el estudio actual

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	3	2
Familias	10	12
Géneros	24	20
Especies	45	25

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 161. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona
3				*Rhaebo guttatus*	Sapo gigante de Cuyabeno
4				*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
5				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
8				*Ameerega hahneli*	Rana venenosa de Yurimaguas
9				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	Ranita venenosa de Sarayacu
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
12				*Boana appendiculata*	Rana gladiadora
13				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
14				*Boana punctata*	Rana punteada
15				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
16				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
17				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
18				*Osteocephalus deridens*	Rana de casco burlona
19				*Osteocephalus* cf. *yasuni*	Rana de casco del Yasuní
20				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
21				*Scinax garbei*	Rana de lluvia trompuda
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André
23				*Edalorhina perezi*	Rana vaquita
24				*Engystomops petersi*	Rana enana de Peters
25				*Leptodactylus discodactylus*	Rana terrestre de Vanzolini
26				*Leptodactylus pentadactylus*	Rana terrestre gigante
27				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
28				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Rana de hojarasca de hocico puntón
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Rana gorda amazónica
31				*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
32				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
33				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
34				*Pristimantis croceoinguinis*	Cutín de Santa Cecilia
35				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
36				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
37				*Pristimantis luscombei*	Cutín de Loreto
38				*Pristimantis matidiktyo*	Cutín de ojos reticulados
39				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
40				*Pristimantis martiae*	Cutín de Martha
41				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
42				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
43				*Strabomantis sulcatus*	Cutín bocón de Nauta
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	Salamandra ecuatoriana
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Cecilia de anillos
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Lagartijas de sombra de cola quillada
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Lagartijas de rayadas brillantes
48				*Loxopholis parietalis*	Lagartijas comunes de las raices
49				*Potamites strangulatus*	Lagartijas ribereñas de escamas lisas
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
51				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
52				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera
53				*Anolis* sp.	Anolis
54				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	Falsas corales cilíndricas
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	Boas arcoiris
59			Colubridae	*Chironius monticola*	Sipos de montaña
60				*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby
61				*Dipsas indica*	Caracoleras de triángulos
62				*Dipsas pavonina*	Caracoleras pavoninas
63				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
64				*Erythrolamprus reginae*	Culebras terrestres reales
65				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
66				*Xenoxybelis argenteus*	Serpientes liana plateadas
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Corales ornamentadas
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del Oriente
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	Charapitas de aguajal
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Motelos

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.1.2 Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 444 individuos, agrupados en 70 especies. De las 70 especies reportadas, 18 corresponden a especies Comunes (25 %); 34, a especies Poco Comunes (50 %); y, 18, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 162. Abundancia de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

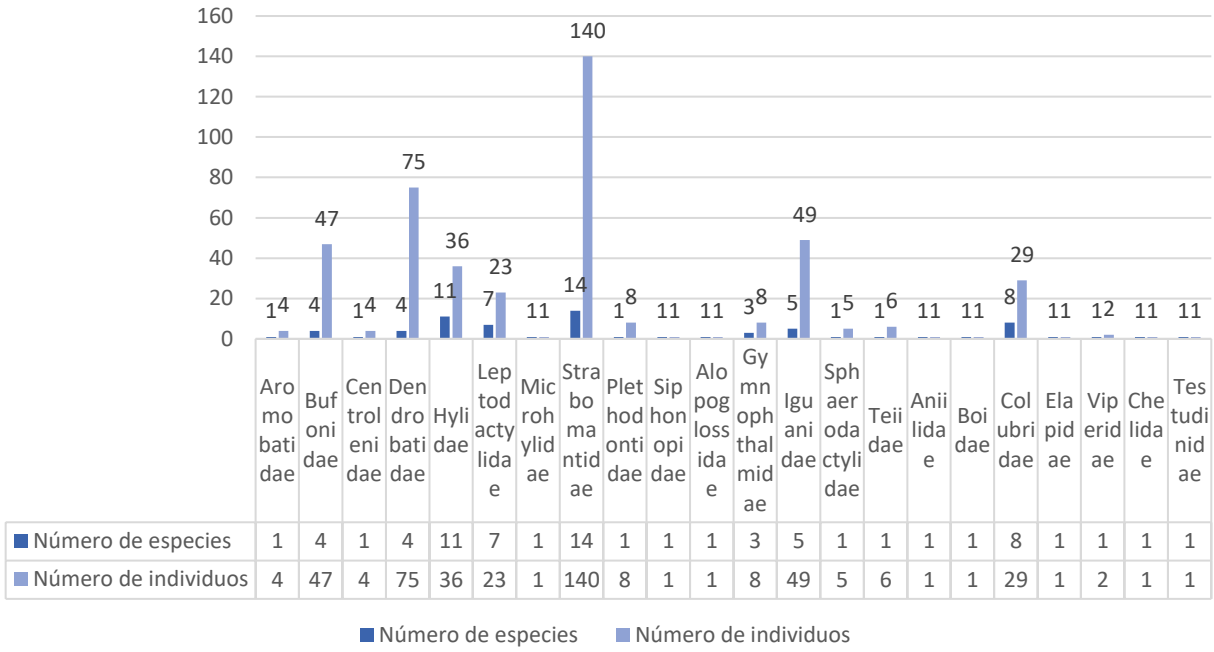
N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de Abundancia
1			Aromobatidae	*Allobates insperatus*	4	Poco Común
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	7	Poco Común
3				*Rhaebo guttatus*	1	Rara
4				*Rhinella dapsilis*	18	Común
5				*Rhinella margaritifera*	21	Común
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	5	Poco Común
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	43	Común
8				*Ameerega hahneli*	1	Poco Común
9				*Hyloxalus yasuni*	30	Común
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	1	Rara
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	5	Poco Común
12				*Boana appendiculata*	2	Poco Común
13				*Boana lanciformis*	1	Poco Común
14				*Boana punctata*	1	Poco Común
15				*Osteocephalus buckleyi*	2	Poco Común
16				*Osteocephalus fuscifacies*	1	Rara
17				*Osteocephalus planiceps*	14	Común
18				*Osteocephalus deridens*	3	Poco Común
19				*Osteocephalus* cf. *yasuni*	1	Rara
20				*Phyllomedusa vaillantii*	3	Poco Común
21				*Scinax garbei*	1	Rara
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	2	Poco Común
23				*Edalorhina perezi*	3	Poco Común
24				*Engystomops petersi*	3	Poco Común
25				*Leptodactylus discodactylus*	1	Rara

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de Abundancia
26				*Leptodactylus pentadactylus*	8	Común
27				*Leptodactylus wagneri*	1	Rara
28				*Lithodytes lineatus*	6	Poco Común
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	1	Poco Común
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	2	Poco Común
31				*Oreobates quixensis*	11	Común
32				*Pristimantis brevicrus*	4	Poco Común
33				*Pristimantis conspicillatus*	10	Común
34				*Pristimantis croceoinguinis*	10	Común
35				*Pristimantis kichwarum*	29	Común
36				*Pristimantis lanthanites*	46	Común
37				*Pristimantis luscombei*	5	Poco Común
38				*Pristimantis matidiktyo*	3	Poco Común
39				*Pristimantis malkini*	8	Común
40				*Pristimantis martiae*	1	Rara
41				*Pristimantis delius*	1	Rara
42				*Pristimantis variabilis*	9	Común
43				*Strabomantis sulcatus*	1	Poco Común
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	8	Común
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	1	Rara
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	1	Poco Común
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	2	Poco Común
48				*Loxopholis parietalis*	1	Rara
49				*Potamites strangulatus*	5	Poco Común
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	17	Poco Común
51				*Anolis scypheus*	21	Común
52				*Anolis trachyderma*	6	Poco Común
53				*Anolis* sp.	1	Poco Común
54				*Enyalioides laticeps*	4	Poco Común
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	5	Poco Común
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	6	Poco Común
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	1	Poco Común
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	1	Rara
59			Colubridae	*Chironius monticola*	1	Rara
60				*Dipsas catesbyi*	11	Común
61				*Dipsas indica*	2	Poco Común
62				*Dipsas pavonina*	2	Poco Común
63				*Drepanoides anomalus*	1	Rara
64				*Erythrolamprus reginae*	1	Rara
65				*Imantodes cenchoa*	9	Común
66				*Xenoxybelis argenteus*	2	Poco Común
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	1	Rara
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	2	Poco Común
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	1	Rara

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de Abundancia
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	1	Rara

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Strabomantidae con 140 individuos, seguido de Dendrobatidae con 75 individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son generalmente reptiles.

Figura 86. Abundancia por familia de herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.1.3 Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 20 % (89 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente análisis está representado por 2 especies (Pristimantis lanthanites y Ameerega Bilinguis), demostrando su representatividad dentro de la comunidad. Tomando en cuenta el índice de Simpson (D= 0,042), la mayor parte de las especies son reportadas en base a pocos individuos, por lo tanto, dentro de la comunidad no existe una dominancia marcada por una o varias especies, siendo una comunidad altamente equitativa y sin dominancia aparente determinada por Simpson, así como Whittaker, con valores del 4,2% para Simpson y el 10,4% de dominancia por parte de Whittaker.

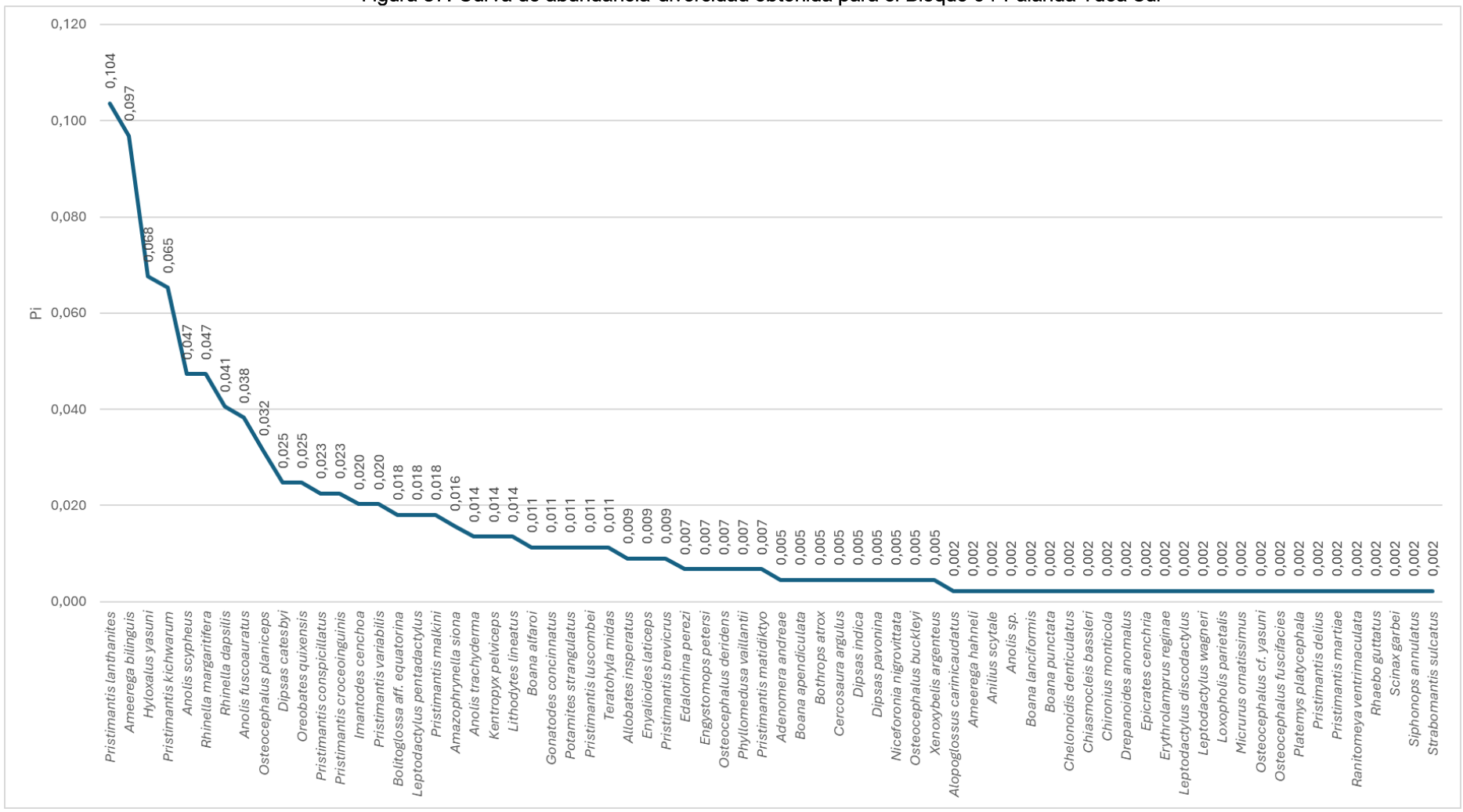
Tabla 163. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	0,009
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	0,016
3				*Rhaebo guttatus*	0,002
4				*Rhinella dapsilis*	0,041
5				*Rhinella margaritifera*	0,047
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	0,011
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,097
8				*Ameerega hahneli*	0,002
9				*Hyloxalus yasuni*	0,068
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	0,002
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	0,011
12				*Boana appendiculata*	0,005
13				*Boana lanciformis*	0,002

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
14				*Boana punctata*	0,002
15				*Osteocephalus buckleyi*	0,005
16				*Osteocephalus fuscifacies*	0,002
17				*Osteocephalus planiceps*	0,032
18				*Osteocephalus deridens*	0,007
19				*Osteocephalus* cf. *yasuni*	0,002
20				*Phyllomedusa vaillantii*	0,007
21				*Scinax garbei*	0,002
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	0,005
23				*Edalorhina perezi*	0,007
24				*Engystomops petersi*	0,007
25				*Leptodactylus discodactylus*	0,002
26				*Leptodactylus pentadactylus*	0,018
27				*Leptodactylus wagneri*	0,002
28				*Lithodytes lineatus*	0,014
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	0,002
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	0,005
31				*Oreobates quixensis*	0,025
32				*Pristimantis brevicrus*	0,009
33				*Pristimantis conspicillatus*	0,023
34				*Pristimantis croceoinguinis*	0,023
35				*Pristimantis kichwarum*	0,065
36				*Pristimantis lanthanites*	0,104
37				*Pristimantis luscombei*	0,011
38				*Pristimantis matidiktyo*	0,007
39				*Pristimantis malkini*	0,018
40				*Pristimantis martiae*	0,002
41				*Pristimantis delius*	0,002
42				*Pristimantis variabilis*	0,020
43				*Strabomantis sulcatus*	0,002
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	0,018
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	0,002
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	0,002
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	0,005
48				*Loxopholis parietalis*	0,002
49				*Potamites strangulatus*	0,011
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,038
51				*Anolis scypheus*	0,047
52				*Anolis trachyderma*	0,014
53				*Anolis* sp.	0,002
54				*Enyalioides laticeps*	0,009
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	0,011
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	0,014
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	0,002
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	0,002
59			Colubridae	*Chironius monticola*	0,002
60				*Dipsas catesbyi*	0,025
61				*Dipsas indica*	0,005
62				*Dipsas pavonina*	0,005
63				*Drepanoides anomalus*	0,002
64				*Erythrolamprus reginae*	0,002
65				*Imantodes cenchoa*	0,020
66				*Xenoxybelis argenteus*	0,005
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	0,002
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	0,005
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	0,002
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	0,002

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 87. Curva de abundancia-diversidad obtenida para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

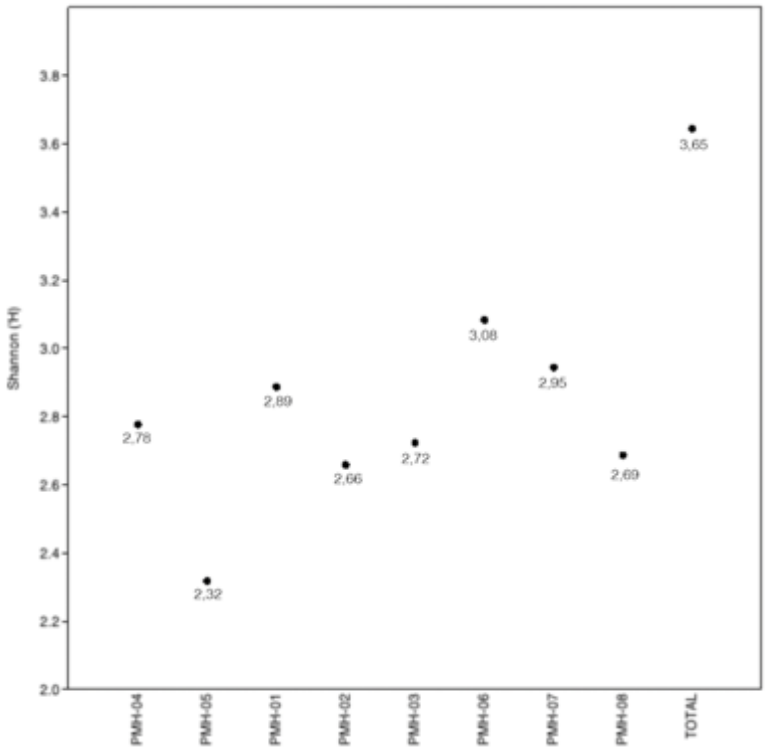
7.2.4.2. Estimadores de Diversidad Alpha

7.2.4.2.1 Índice de Shannon (H')

El Índice de Shannon general muestra un valor H'= 3,65 bits, que, confrontado con las 70 especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en comparación con cada punto de muestreo por separado, se relaciona a una diversidad alta en la comunidad en general.

Por otro lado, mediante el cálculo de este índice para cada sector de monitoreo, obtenemos que, en todas las plataformas, independientemente, los valores de diversidad son menor al resultado general. Como se observa en la Figura siguiente, el índice de Shannon muestra mayor biodiversidad en el punto PMH-06, seguido de PMH-07; mientras que el valor más bajo se registra en PMH-05.

Figura 88. Gráfico Índice de Shannon-Wiener (H') por punto cuantitativo y general



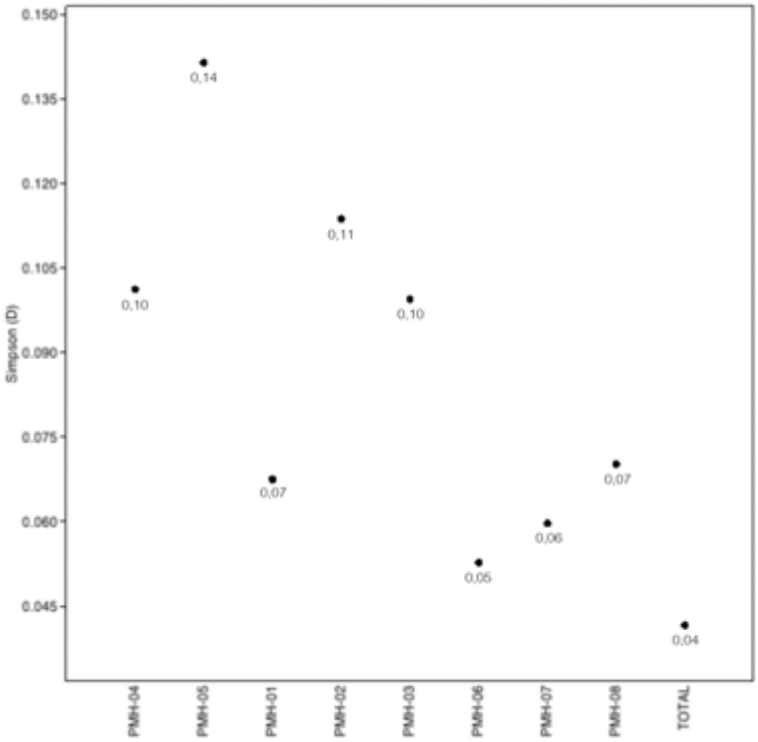
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.2.2 Índice de Dominancia de Simpson (D)

El Índice de dominancia de Simpson (D) general muestra un valor 0,04 bits, sugiriendo una dominancia baja en la comunidad y, consecuentemente, una equitatividad alta en su estructura.

Por otro lado, mediante el cálculo de este índice, obtenemos que, en todas las zonas de muestreo, independientemente la dominancia es baja. Como se observa en la siguiente figura, el índice de Simpson muestra menor dominancia en PMH-06 con el 5% de dominancia (D= 0,05), valores que concuerdan con los valores arrojados por Shannon al establecer a este punto de muestreo como el más diverso (H'= 3,08). Los valores determinados por Simpson están en plena concordancia con lo establecido por Whittaker, donde se establece una dominancia del 11% por parte de la especie Pristimantis lanthanites y Simpson determina un valor de dominancia del 4% a nivel general, catalogando a la zona como de baja dominancia.

Figura 89. Gráfico Índice de Simpson (D) por punto cuantitativo



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la tabla a continuación, los valores de dominancia de Simpson (D) y los valores máximos de la curva de Whittaker(b) se encuentra directamente relacionados. En puntos de dominancia ligeramente más alta como en PMH-5, donde D= 0,14, el valor de Whittaker = 0,33, lo que nos quiere decir que una especie es más dominante que el resto, sin embargo, no ejerce una dominancia completamente marcada y la comunidad posee diversidad de abundancias y especies. Por otro lado, en sectores de menores valores de dominancia, como el Bloque 64-Palanda Yuca Sur en general, donde D= 0,04, el valor de Whittaker es directamente proporcional siendo = 0,10, es decir la comunidad muestra una "dominancia" de 10% de una especie y por lo tanto una alta equitatividad de estructura.

Tabla 164. Tabla de tendencia de Simpson- Whittaker de los sectores de muestreo de herpetofauna.

Estación de muestreo	Nº de especies	Nº de individuos	Índice de Simpson (D)	Interpretación	Whittaker (b)
PMH-1	19	39	0,07	Dominancia baja	0,18
PMH-2	20	62	0,12	Dominancia baja	0,27
PMH-3	20	49	0,10	Dominancia baja	0,24
PMH-4	25	82	0,10	Dominancia baja	0,21
PMH-5	13	45	0,14	Dominancia baja	0,33
PMH-6	23	49	0,05	Dominancia baja	0,18
PMH-7	21	68	0,06	Dominancia baja	0,15
PMH-8	15	50	0,07	Dominancia baja	0,14
General Bloque 64-Palanda Yuca Sur	70	444	0,04	Dominancia baja	0,10

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

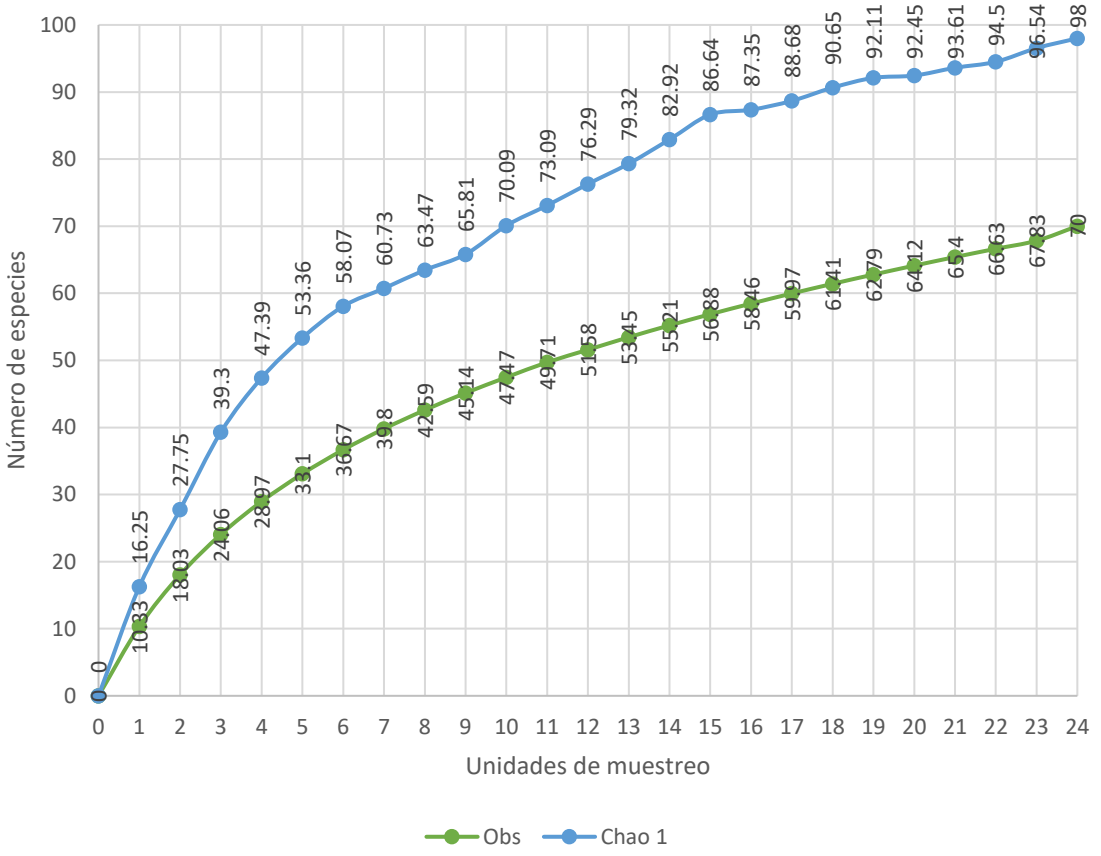
7.2.4.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1

Para la estimación Chao 1, se registraron 70 especies de herpetozoos, 26 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que 9 se reportaron en base a 2 individuos (doubletons).

De acuerdo con los datos generados en el presente análisis, explicados previamente, el análisis actual se logró registrar un 71,4 % (70 de 98 especies esperadas) de la riqueza total estimada.

En ambos casos (valores observados e índice de Chao 1) las curvas tienen comportamientos similares, la curva basada en el cálculo del índice de Chao 1, muestra mayor inclinación al inicio de las unidades muestrales, sin embargo, el comportamiento y declinación de la curva es similar a la graficada con base a los valores observados en las cuales se determina una disminución de crecimiento a partir de la unidad muestral 18.

Figura 90. Curva de acumulación de especies dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.4. Estimadores de Diversidad Beta

7.2.4.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard y análisis de conglomerados

La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras. De esta manera obtenemos que entre PMH-03 y PMH-08 el Coeficiente de Jaccard (IJ) = 0,35, es decir existe un 35 % de similitud en la composición de especies de ambos sectores de muestreo; siendo, de esta manera, los sectores con mayor similitud de diversidad de anfibios y reptiles de todos los muestreos cuantitativos; como se puede observar en la Figura siguiente, estas dos plataformas forman un terminal hermano más relacionado que otros grupos.

Por otro lado, las plataformas con menores índices de similitud son PMH-01 y PMH-08 (IJ= 0,06) con un 6 % de similitud.

En el caso de PMH-03 y PMH-08, la similitud entre ambos puntos puede deberse a la estructura vegetal presente en ambos sectores; al ser zonas intervenidas y de cobertura vegetal menos densa que en otras zonas, las especies registradas son especies resistentes y adaptables a zonas intervenidas. De acuerdo con el gráfico, dentro del área de estudio se puede, potencialmente, identificar varios hábitats distintos dependiendo del criterio de división de las relaciones. Por ejemplo,

si se toma en cuenta únicamente grupos hermanos finales, se podría sugerir que existen 3 hábitats relacionados: 1) PMH-02 y PMH-04; 2) PMH-03 y PMH-08; 3) PMH-01 y PMH-05; sin embargo, se sugiere prudencia en la interpretación de este gráfico y para obtener mejor respaldo de lo sugerido, se deberán analizar conjunto a otros componentes bióticos, en especial con el levantamiento botánico y de estructuras vegetales.

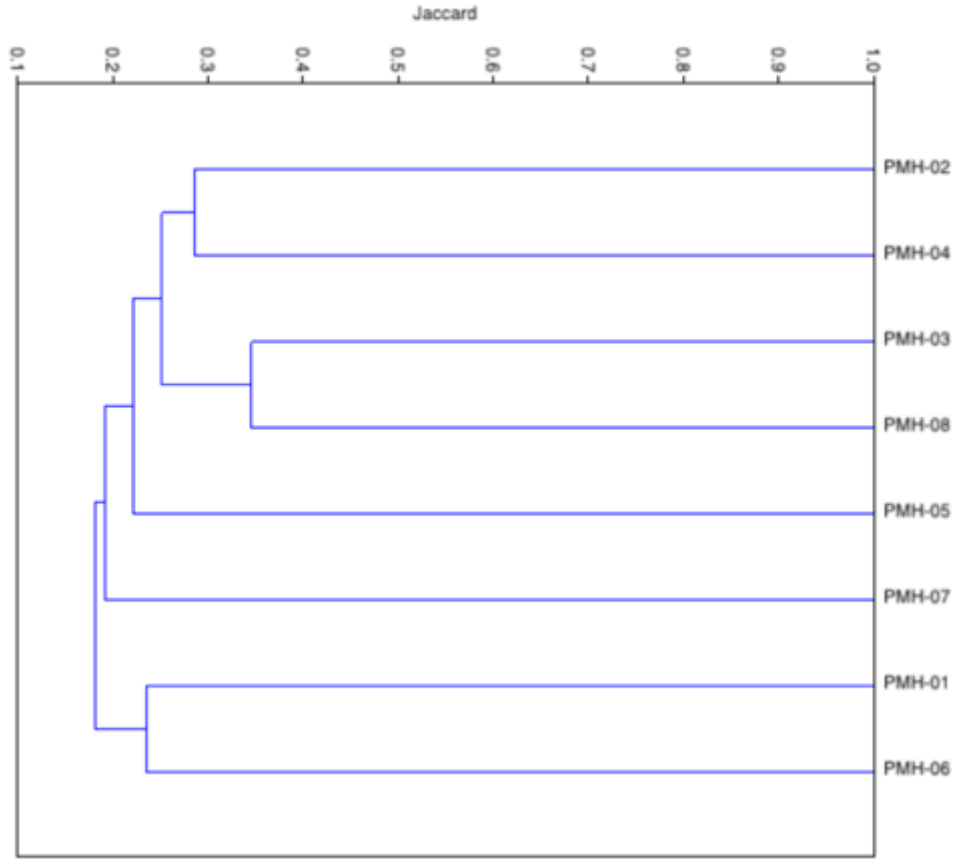
Estos resultados pueden ser minuciosamente examinados en la Tabla a continuación y comprobables con el Análisis de Clúster representado en la figura siguiente.

Tabla 165. Coeficiente de similitud de Jaccard

I_J	PMH-04	PMH-05	PMH-01	PMH-02	PMH-03	PMH-06	PMH-07	PMH-08
PMH-04	1	0,23	0,19	0,29	0,22	0,20	0,21	0,29
PMH-05	0,23	1	0,23	0,22	0,27	0,13	0,10	0,17
PMH-01	0,19	0,23	1	0,26	0,26	0,24	0,21	0,06
PMH-02	0,29	0,22	0,26	1	0,33	0,19	0,21	0,17
PMH-03	0,22	0,27	0,26	0,33	1	0,16	0,24	0,35
PMH-06	0,20	0,13	0,24	0,19	0,16	1	0,16	0,12
PMH-07	0,21	0,10	0,21	0,21	0,24	0,16	1	0,20
PMH-08	0,29	0,17	0,06	0,17	0,35	0,12	0,20	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 91. Análisis Clúster usando Coeficiente de Jaccard



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.4.2 Distancia de Bray-Curtis y análisis de conglomerados

La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras. De esta manera obtenemos que entre PMH-02 y PMH-03 el Coeficiente de Bray-Curtis (I_{BC}) = 0,58, es decir existe un 58 % de similitud en ambos sectores de muestreo; siendo, de esta manera; como se puede observar en la Figura siguiente, estas zonas forman un terminal hermano.

Por otro lado, las plataformas con menores índices de similitud son PMH-01 y PMH-08 (I_{BC}= 0,04) con un 18 % de similitud.

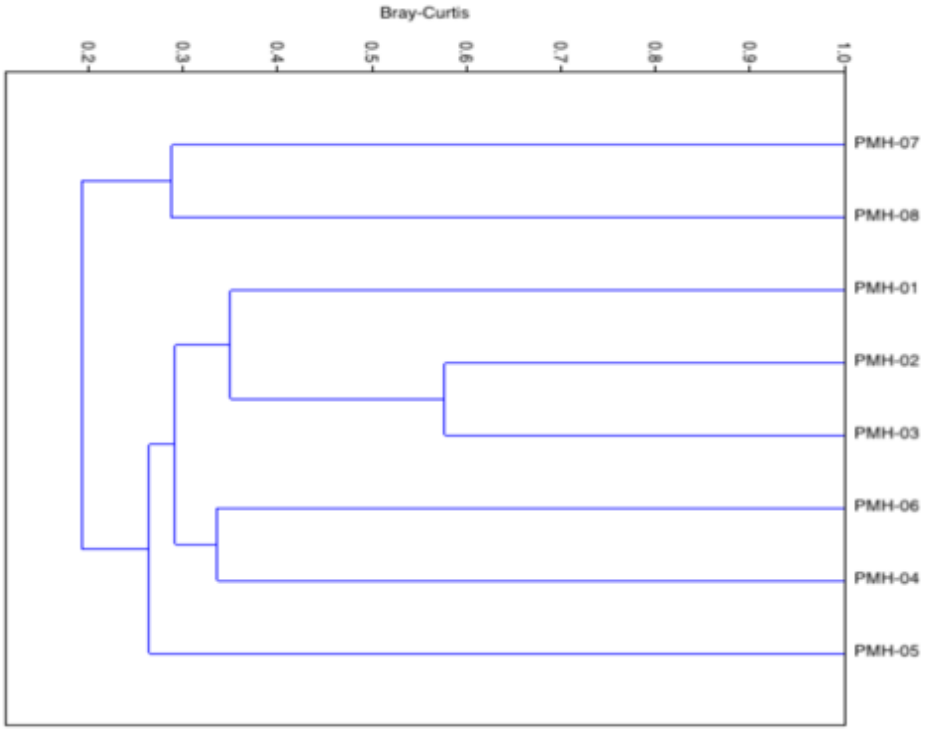
En el caso de PMH-02 y PMH-03, la similitud entre ambos puntos puede deberse a las abundancias registradas para las especies comunes, en ambos sectores las distribuciones de abundancia de estas especies son similares; al ser un índice cuantitativo, la cantidad de individuos registrados por especie juega un rol importante para determinar el rango de relación entre sectores; de esta forma entre los puntos mencionados el 58% de las especies se reportaron en base a la misma abundancia.

Tabla 166. Coeficiente de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

I_{BC}	PMH-04	PMH-05	PMH-01	PMH-02	PMH-03	PMH-06	PMH-07	PMH-08
PMH-04	1	0,28	0,33	0,29	0,27	0,34	0,21	0,21
PMH-05	0,28	1	0,21	0,22	0,36	0,23	0,28	0,21
PMH-01	0,33	0,21	1	0,34	0,36	0,30	0,15	0,04
PMH-02	0,29	0,22	0,34	1	0,58	0,27	0,18	0,14
PMH-03	0,27	0,36	0,36	0,58	1	0,29	0,24	0,26
PMH-06	0,34	0,23	0,30	0,27	0,29	1	0,22	0,14
PMH-07	0,21	0,28	0,15	0,18	0,24	0,22	1	0,29
PMH-08	0,21	0,21	0,04	0,14	0,26	0,14	0,29	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 92. Análisis Clúster usando Distancia de Bray-Curtis



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5. Análisis por punto cuantitativo

7.2.4.5.1 Plataforma A (PMH-01)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 19 especies de herpetozoos, divididos en 12 especies de anfibios y 7 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes al orden Anura. Donde las especies se agrupan dentro de 5 familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (2 spp.), Dendrobatidae (2 spp.), Hylidae (3 spp.), Leptodactylidae (1 sp.) y Strabomantidae (4 spp.).

Dentro de los reptiles se encontraron dos órdenes: Squamata y Testudines. El orden Squamata, se encuentra dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:
Sauria: Gymnophthalmidae (1 sp.).
Serpertes: Colubridae (4 spp.).
Mientras que dentro de Testudines se reportó 1 familia y 1 especie.

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 5,63 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 167. Composición de las especies registradas en PMH-01, Plataforma A

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	2
Familias	5	4
Géneros	7	7
Especies	12	7

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 168. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-01, Plataforma A

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
2				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
4				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
5			Hylidae	*Boana appendiculata*	Rana gladiadora
6				*Osteocephalus buckleyi*	Rana de casco de Buckley
7				*Osteocephalus deridens*	Rana de casco burlona
8			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadactylus*	Rana terrestre gigante
9			Strabomantidae	*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
10				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
11				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
12				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Potamites strangulatus*	Lagartijas ribereñas de escamas lisas
14			Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
16				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
17				*Drepanoides anomalus*	Culebras hoz
18				*Xenoxybelis argenteus*	Serpientes liana plateadas
19		Testudines	Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Motelos

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 39 individuos, agrupados en 19 especies. De las 19 especies reportadas, 5 corresponden a especies Comunes (25 %); 9, a especies Poco Comunes (50 %); y 5, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

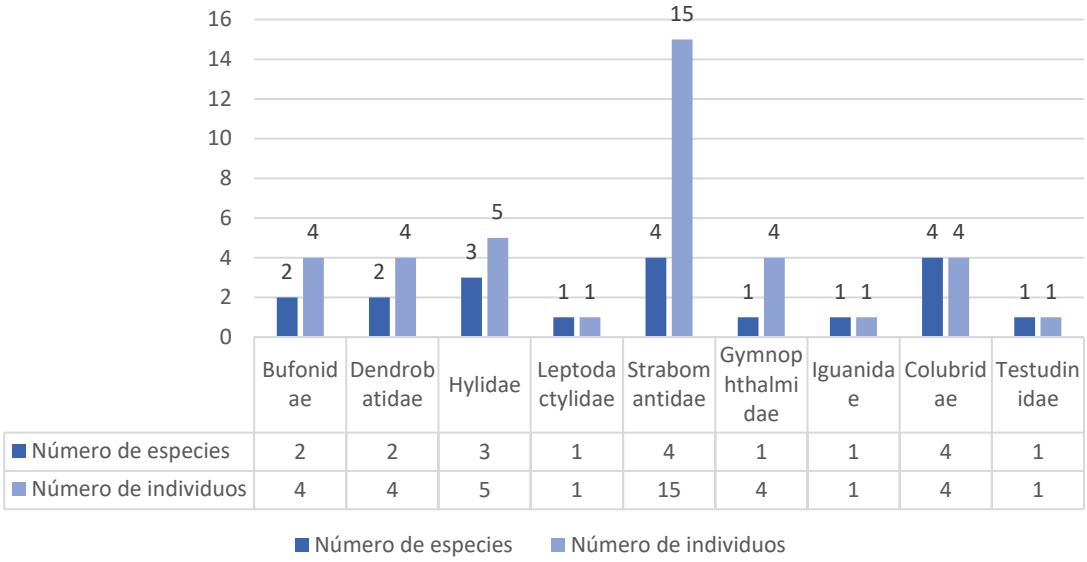
Tabla 169. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-01

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	1	Rara
2				*Rhinella margaritifera*	3	Común
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	1	Poco Común
4				*Hyloxalus yasuni*	3	Común
5			Hylidae	*Boana appendiculata*	1	Poco Común
6				*Osteocephalus buckleyi*	2	Poco Común
7				*Osteocephalus deridens*	2	Poco Común
8			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadactylus*	1	Poco Común
9			Strabomantidae	*Pristimantis conspicillatus*	1	Poco Común
10				*Pristimantis kichwarum*	6	Común
11				*Pristimantis lanthanites*	7	Común
12				*Pristimantis malkini*	1	Rara
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Potamites strangulatus*	4	Común
14			Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	1	Poco Común
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	1	Poco Común
16				*Imantodes cenchoa*	1	Poco Común
17				*Drepanoides anomalus*	1	Rara
18				*Xenoxybelis argenteus*	1	Rara
19		Testudines	Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Strabomantidae con 15 individuos, seguido de Hylidae con 5 individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son Leptodactylidae, Iguanidae y Testudinidae.

Figura 93. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-01, Plataforma A



	Bufonidae	Dendrobatidae	Hylidae	Leptodactylidae	Strabomantidae	Gymnophthalmidae	Iguanidae	Colubridae	Testudinidae
Número de especies	2	2	3	1	4	1	1	4	1
Número de individuos	4	4	5	1	15	4	1	4	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

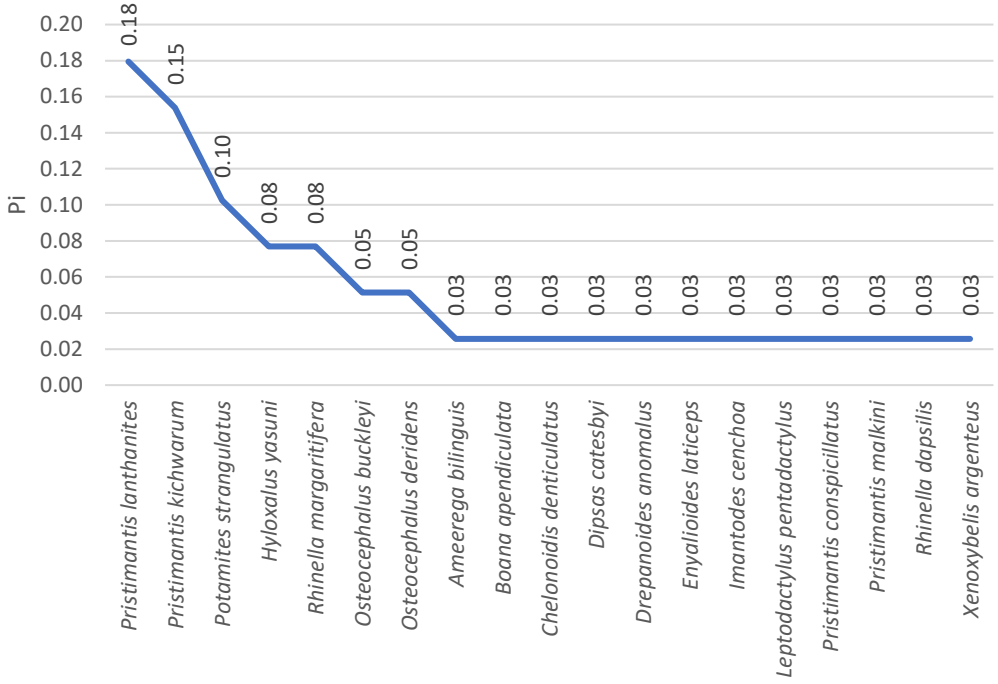
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 33 % (13 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 2 especies (Pristimantis lanthanites y Pristimantis kichwarum), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,07) no muestra una dominancia de especies en concordancia con Whittaker que muestra una dominancia del 18% por una especie.

Tabla 170. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-01, Plataforma A

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	0,03
2				*Rhinella margaritifera*	0,08
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,03
4				*Hyloxalus yasuni*	0,08
5			Hylidae	*Boana appendiculata*	0,03
6				*Osteocephalus buckleyi*	0,05
7				*Osteocephalus deridens*	0,05
8			Leptodactylidae	*Leptodactylus pentadactylus*	0,03
9			Strabomantidae	*Pristimantis conspicillatus*	0,03
10				*Pristimantis kichwarum*	0,15
11				*Pristimantis lanthanites*	0,18
12				*Pristimantis malkini*	0,03
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Potamites strangulatus*	0,10
14			Iguanidae	*Enyalioides laticeps*	0,03
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	0,03
16				*Imantodes cenchoa*	0,03
17				*Drepanoides anomalus*	0,03
18				*Xenoxybelis argenteus*	0,03
19		Testudines	Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	0,03

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 94. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-01, Plataforma A

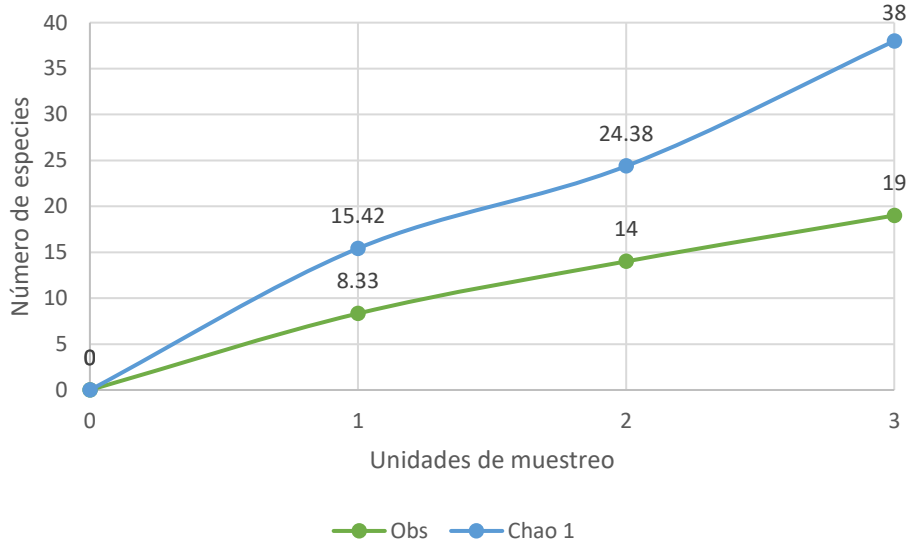


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación.

Para la estimación Chao 1, se registraron 19 especies de herpetozoos, 12 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 2 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 38 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 50 % de la riqueza estimada.

Figura 95. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-01



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.2 Zona de lodos y ripios (PMH-02)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 20 especies de herpetozoos, divididos en 15 especies de anfibios y 5 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a 2 ordenes: Anura y Caudata. En Anura las especies se agrupan dentro de 5 familias dispuestas de la siguiente

manera: Aromobatidae (1 sp.), Bufonidae (1 sp.), Centrolenidae (1 sp.), Dendrobatidae (3 spp.) y Strabomantidae (8 spp.). Mientras que en el orden Caudata se reportó 1 familia y 1 especie.

Dentro de los reptiles se encontró el orden Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (3 spp.).
Serpertes: Colubridae (1 sp.) y Elapidae (1 sp.)

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 5,93 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 171. Composición de las especies registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	2	1
Familias	6	3
Géneros	8	3
Especies	15	5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 172. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
5				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
6				*Ranitomeya ventrimaculata*	Ranita venenosa de Sarayacu
7			Strabomantidae	*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
8				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
9				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
10				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
11				*Pristimantis matidiktyo*	Cutín de ojos reticulados
12				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
13				*Pristimantis martiae*	Cutín de Martha
14				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
15		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	Salamandra ecuatoriana
16	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
17				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
18				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
19		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
20			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Corales ornamentadas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 62 individuos, agrupados en 20 especies. De las 20 especies reportadas, 5 corresponden a especies Comunes (25 %); 10, a especies Poco Comunes (50 %); y 5, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

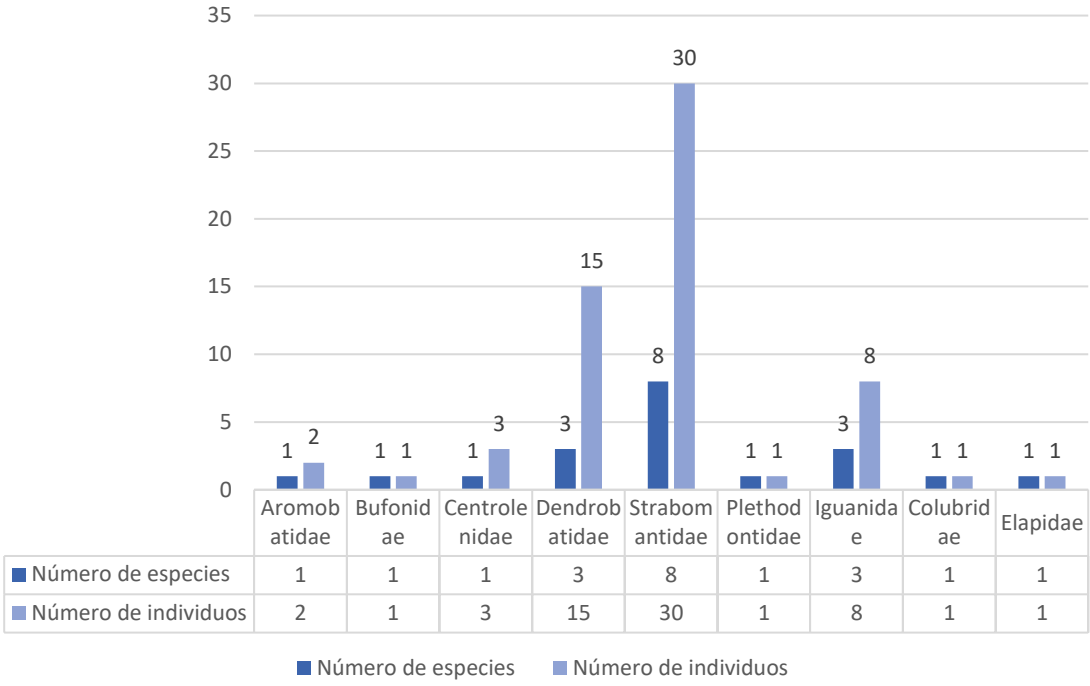
Tabla 173. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	2	Poco Común
2			Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	1	Rara
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	4	Común
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	3	Común
5				*Hyloxalus yasuni*	11	Común
6				*Ranitomeya ventrimaculata*	1	Rara
7			Strabomantidae	*Pristimantis brevicrus*	3	Poco Común
8				*Pristimantis conspicillatus*	1	Poco Común
9				*Pristimantis kichwarum*	2	Poco Común
10				*Pristimantis lanthanites*	17	Común
11				*Pristimantis matidiktyo*	2	Poco Común
12				*Pristimantis malkini*	2	Poco Común
13				*Pristimantis martiae*	1	Rara
14				*Pristimantis variabilis*	1	Rara
15		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	1	Poco Común
16	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	2	Poco Común
17				*Anolis scypheus*	2	Poco Común
18				*Anolis trachyderma*	4	Común
19		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	1	Poco Común
20			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Strabomantidae con 30 individuos, seguido de Dendrobatidae con 15 individuos. Por otro lado, las familias menos abundantes son Bufonidae, Plethodontidae, Colubridae y Elapidae.

Figura 96. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-02, zona de lodos y ripios



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

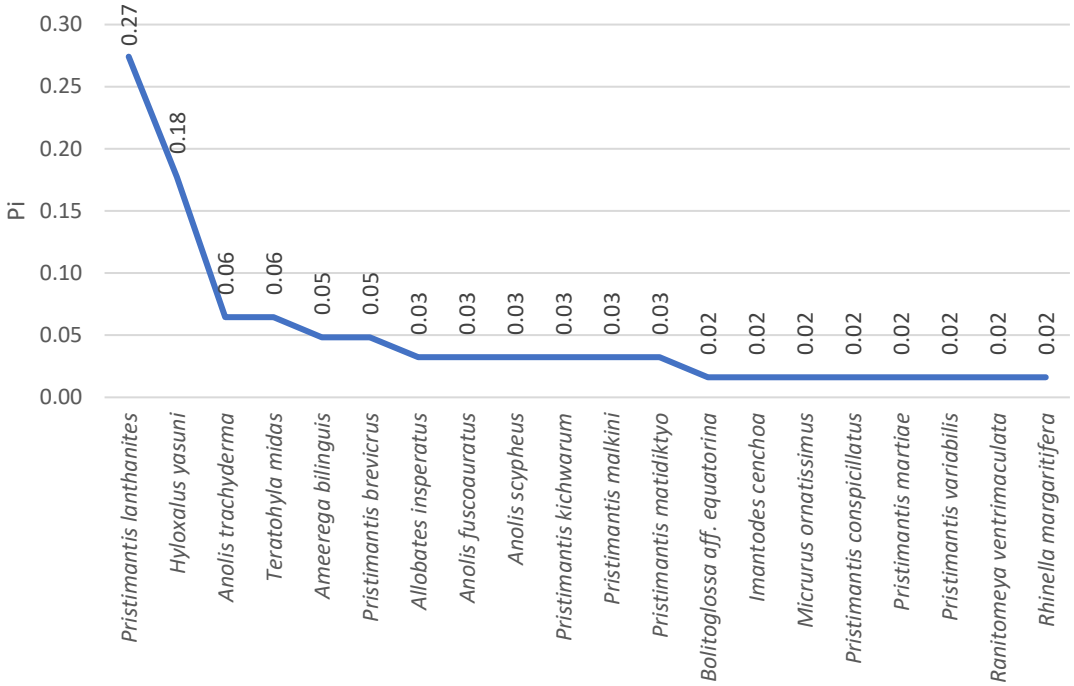
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 45 % (28 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 2 especies (*Pristimantis lanthanites* y *Hyloxalus yasuni*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,11) muestra una dominancia de especies del 11%, Whittaker muestra una dominancia del 45% por 2 especies. Cabe recalcar que estas 2 especies son las únicas que han sido reportadas con más de 10 individuos, es decir ambos estimadores no reportan una dominancia clara.

Tabla 174. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-02, zona de lodos y ripios

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	0,03
2			Bufonidae	*Rhinella margaritifera*	0,02
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	0,06
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,05
5				*Hyloxalus yasuni*	0,18
6				*Ranitomeya ventrimaculata*	0,02
7			Strabomantidae	*Pristimantis brevicrus*	0,05
8				*Pristimantis conspicillatus*	0,02
9				*Pristimantis kichwarum*	0,03
10				*Pristimantis lanthanites*	0,27
11				*Pristimantis matidiktyo*	0,03
12				*Pristimantis malkini*	0,03
13				*Pristimantis martiae*	0,02
14				*Pristimantis variabilis*	0,02
15		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	0,02
16	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,03
17				*Anolis scypheus*	0,03
18				*Anolis trachyderma*	0,06
19		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	0,02
20			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 97. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-02, zona de lodos y ripios

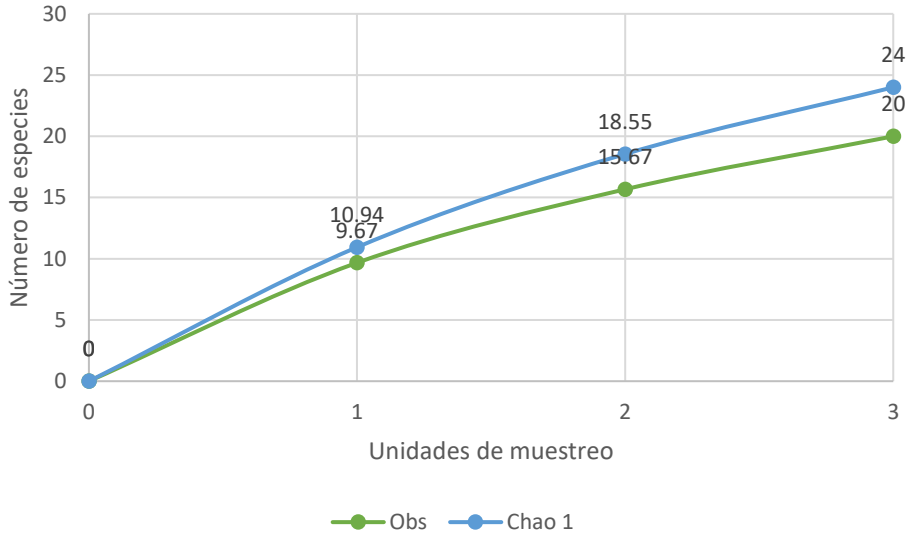


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 20 especies de herpetozoos, 8 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 6 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 24 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 83,3 % de la riqueza estimada.

Figura 98. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.3 Vía de acceso a Plataforma A (PMH-03)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 20 especies de herpetozoos, divididos en 11 especies de anfibios y 9 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a 2 ordenes: Anura y Caudata. En Anura las especies se agrupan dentro de 6 familias dispuestas de la siguiente

manera: Aromobatidae (1 sp.), Bufonidae (1 sp.), Centrolenidae (1 sp.), Dendrobatidae (2 spp.), Hylidae (2 spp.) y Strabomantidae (3 spp.). Mientras que en el orden Caudata se reportó 1 familia y 1 especie.

Dentro de los reptiles se encontró el orden Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Gymnophthalmidae (2 spp.), Iguanidae (3 spp.) y Sphaerodactylidae (1 sp.).
Serpertes: Boidae (1 sp.) y Colubridae (2 spp.)

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 5,93 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación

Tabla 175. Composición de las especies registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	2	1
Familias	7	5
Géneros	9	7
Especies	11	9

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 176. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia
2			Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
5				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
6			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
7				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
8			Strabomantidae	*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
9				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
10				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	Salamandra ecuatoriana
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Loxopholis parietalis*	Lagartijas comunes de las raíces
13				*Potamites strangulatus*	Lagartijas ribereñas de escamas lisas
14			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
15				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
16				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco
18		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	Boas arcoiris

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
19			Colubridae	*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby
20				*Dipsas pavonina*	Caracoleras pavoninas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 49 individuos, agrupados en 20 especies. De las 19 especies reportadas, 5 corresponden a especies Comunes (25 %); 10, a especies Poco Comunes (50 %); y 5, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

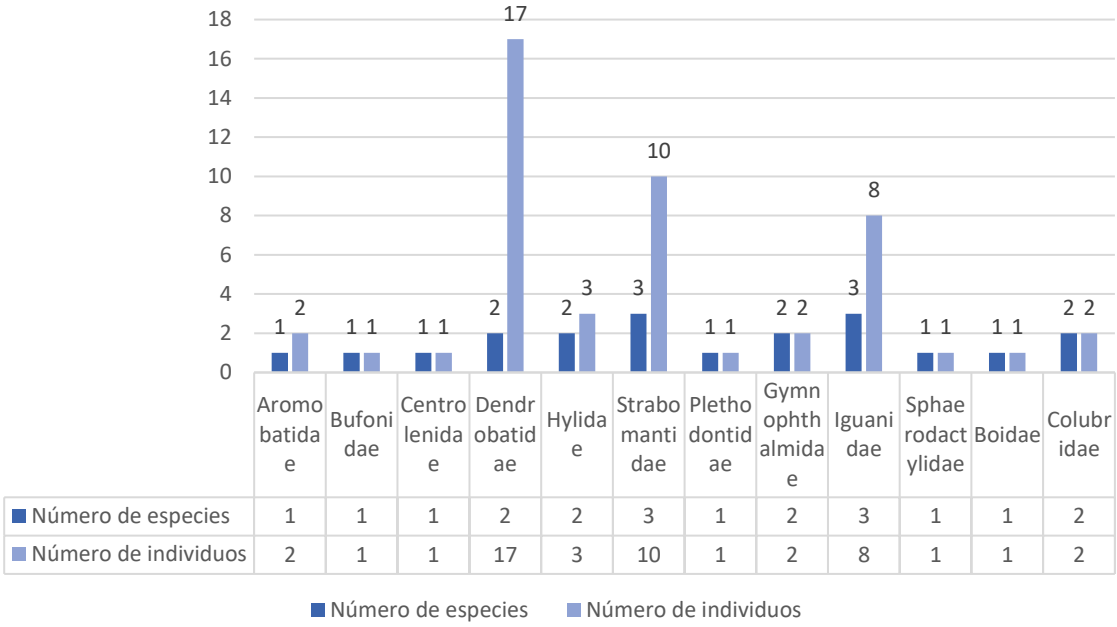
Tabla 177. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	2	Común
2			Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	1	Rara
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	1	Rara
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	5	Común
5				*Hyloxalus yasuni*	12	Común
6			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	1	Poco Común
7				*Lithodytes lineatus*	2	Poco Común
8			Strabomantidae	*Pristimantis lanthanites*	8	Común
9				*Pristimantis malkini*	1	Rara
10				*Pristimantis variabilis*	1	Poco Común
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	1	Poco Común
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Loxopholis parietalis*	1	Poco Común
13				*Potamites strangulatus*	1	Rara
14			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	5	Común
15				*Anolis scypheus*	2	Poco Común
16				*Enyalioides laticeps*	1	Poco Común
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	1	Poco Común
18		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	1	Rara
19			Colubridae	*Dipsas catesbyi*	1	Poco Común
20				*Dipsas pavonina*	1	Poco Común

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con 17 individuos, seguido de Strabomantidae con 10 individuos.

Figura 99. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

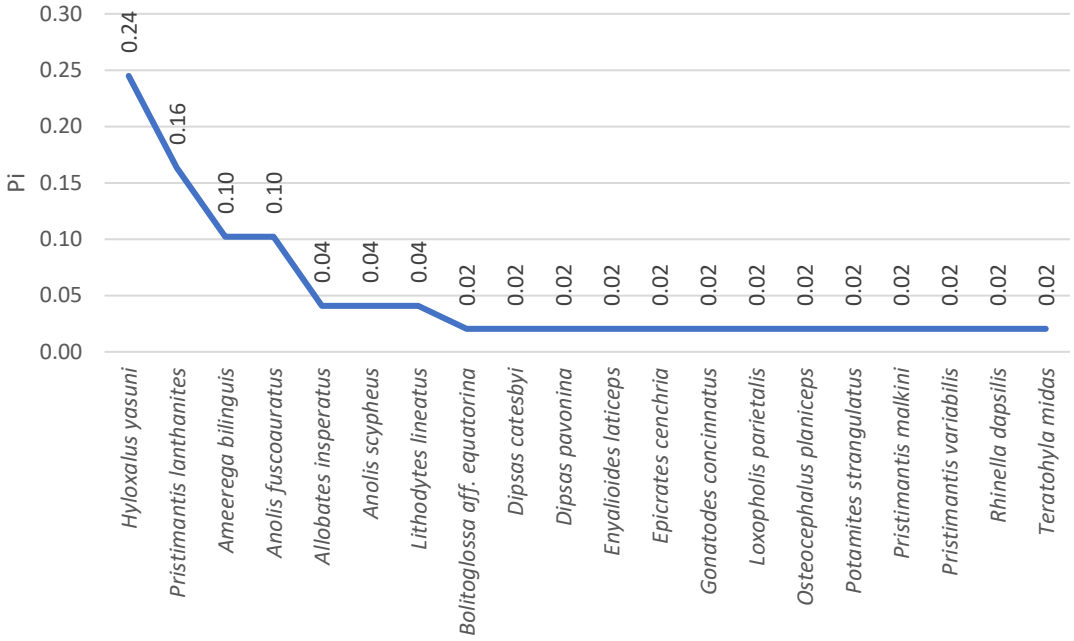
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 40 % (20 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 2 especies (*Hyloxalus yasuni* y *Pristimantis lanthanites*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,10) muestra una ligera dominancia de especies en concordancia con Whittaker que muestra una dominancia relativa del 24% por una especie.

Tabla 178. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	0,04
2			Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	0,02
3			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	0,02
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,10
5				*Hyloxalus yasuni*	0,24
6			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	0,02
7				*Lithodytes lineatus*	0,04
8			Strabomantidae	*Pristimantis lanthanites*	0,16
9				*Pristimantis malkini*	0,02
10				*Pristimantis variabilis*	0,02
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	0,02
12	Reptilia	Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	*Loxopholis parietalis*	0,02
13				*Potamites strangulatus*	0,02
14			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,10
15				*Anolis scypheus*	0,04
16				*Enyalioides laticeps*	0,02
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	0,02
18		Squamata: Serpentes	Boidae	*Epicrates cenchria*	0,02
19			Colubridae	*Dipsas catesbyi*	0,02
20				*Dipsas pavonina*	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

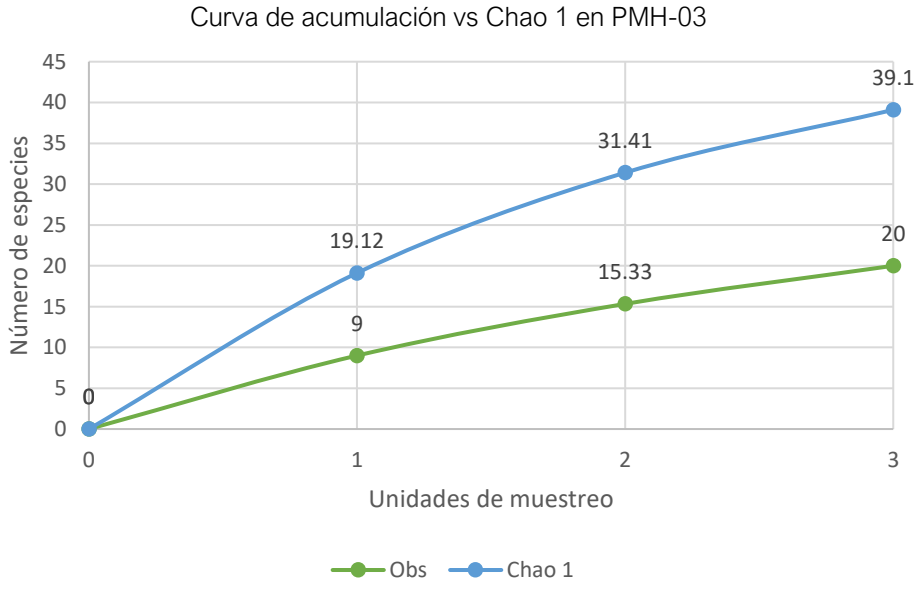
Figura 100. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-03, vía de acceso hacia Plataforma A



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 20 especies de herpetozoos, 13 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 3 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 39 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 51,2 % de la riqueza estimada.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.4 Plataforma B (PMH-04)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 25 especies de herpetozoos, divididos en 20 especies de anfibios y 5 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a 2 ordenes: Anura y Caudata. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de 6 familias dispuestas de la

siguiente manera: Bufonidae (3 spp.), Dendrobatidae (1 sp.), Hylidae (3 spp.), Leptodactylidae (3 spp.), Microhylidae (1 sp.) y Strabomantidae (8 spp.). Mientras que en el orden Caudata se reportó una familia y una especie.

Dentro de los reptiles se encontró el orden Squamata, dividido en dos suboden agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (2 spp.)
Serpentes: Colubridae (2 sp.) y Viperdiae (1 sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 7,41 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 179. Composición de las especies registradas en PMH-04, Plataforma B

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	2	1
Familias	7	3
Géneros	13	4
Especies	20	5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 180. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona
2				*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
3				*Rhinella margaritifera*	Sapo común sudamericano
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
5			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
6				*Osteocephalus cf. yasuni*	Rana de casco del Yasuní
7				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
8			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André
9				*Engystomops petersi*	Rana enana de Peters
10				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
11			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Rana de hojarasca de hocico puntón
12			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
13				*Pristimantis brevicrus*	Cutín de Andersson
14				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
15				*Pristimantis croceoinguinis*	Cutín de Santa Cecilia
16				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
17				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
18				*Pristimantis delius*	Cutín café rayado
19				*Strabomantis sulcatus*	Cutín bocón de Nauta

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
20		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa* aff. *equatorina*	Salamandra ecuatoriana
21	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
22				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
23		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
24				*Chironius monticola*	Sipos de montaña
25			Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del Oriente

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 82 individuos, agrupados en 25 especies. De las 25 especies reportadas, 6 corresponden a especies Comunes (25 %); 13, a especies Poco Comunes (50 %); y 6, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 181. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B

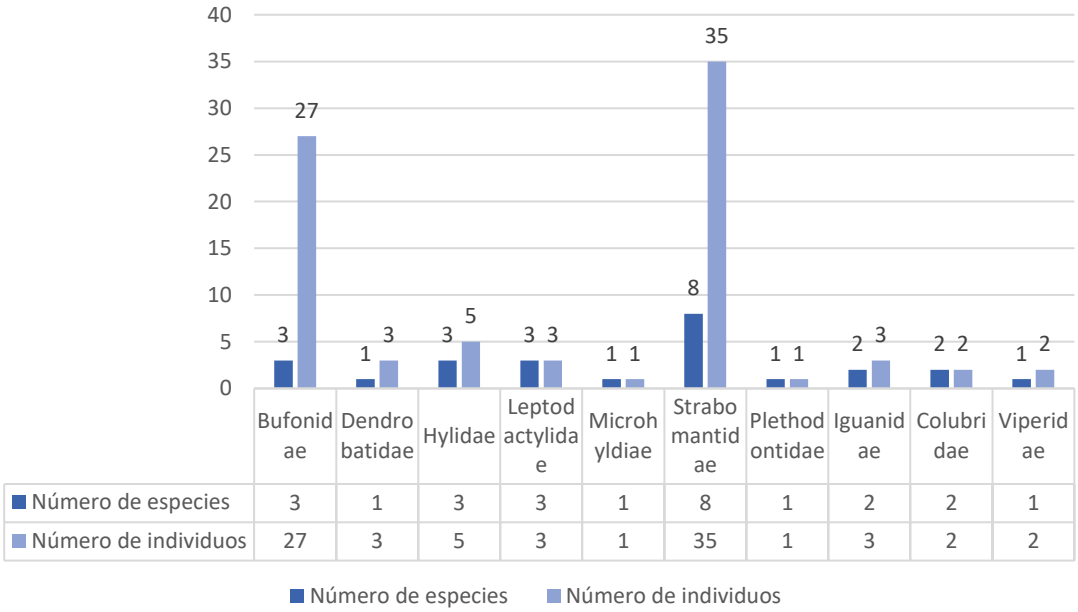
N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	4	Común
2				*Rhinella dapsilis*	6	Común
3				*Rhinella margaritifera*	17	Común
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	3	Poco Común
5			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	3	Poco Común
6				*Osteocephalus cf. yasuni*	1	Poco Común
7				*Phyllomedusa vaillantii*	1	Rara
8			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	1	Poco Común
9				*Engystomops petersi*	1	Poco Común
10				*Lithodytes lineatus*	1	Poco Común
11			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	1	Poco Común
12			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	2	Poco Común
13				*Pristimantis brevicrus*	1	Rara
14				*Pristimantis conspicillatus*	1	Rara
15				*Pristimantis croceoinguinis*	4	Común
16				*Pristimantis kichwarum*	17	Común
17				*Pristimantis lanthanites*	8	Común
18				*Pristimantis delius*	1	Rara
19				*Strabomantis sulcatus*	1	Rara
20		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	1	Poco Común
21	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	2	Poco Común

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
22				*Anolis scypheus*	1	Poco Común
23		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	1	Poco Común
24				*Chironius monticola*	1	Rara
25			Viperidae	*Bothrops atrox*	2	Poco Común

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Strabomantidae con 35 individuos, seguido de Bufonidae con 27 individuos.

Figura 101. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-04, Plataforma B



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 42 % (34 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 2 especies (*Pristimantis kichwarum* y *Rhinella margaritifera*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,10) muestra dominancia de estas especies en la abundancia total; sin embargo, varias especies han sido reportadas con 1 individuo, lo que genera que el índice de Simpson no sea mayor.

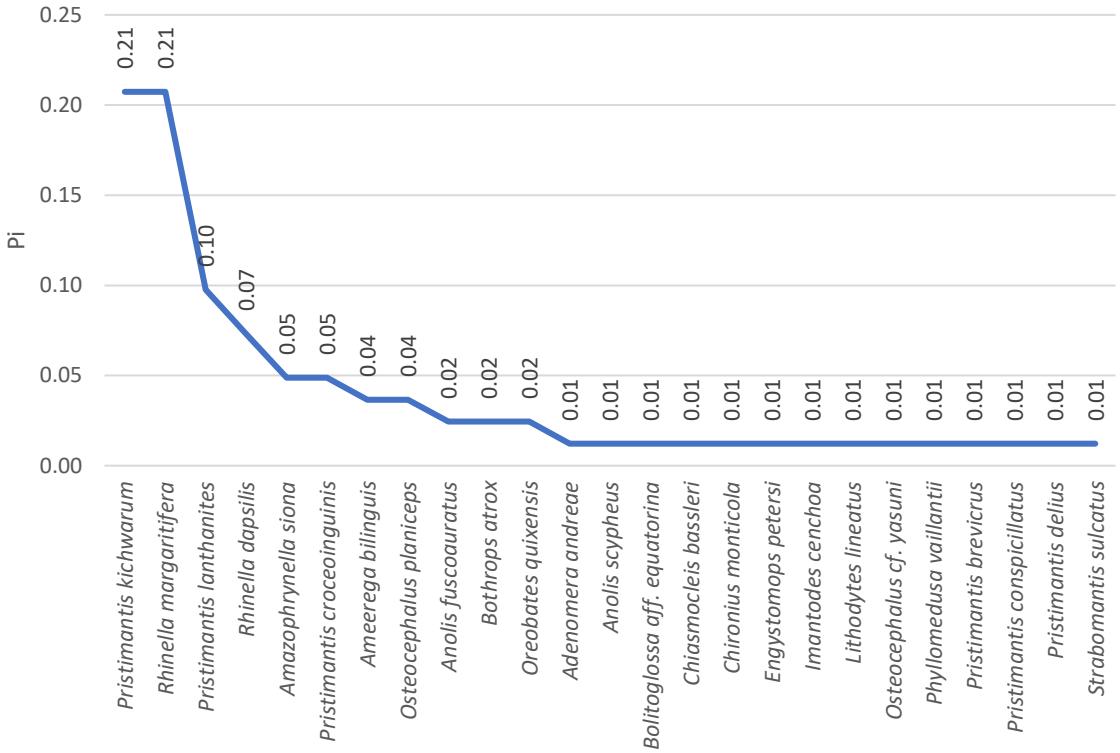
Tabla 182. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-04, Plataforma B

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	0,05
2				*Rhinella dapsilis*	0,07
3				*Rhinella margaritifera*	0,21
4			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,04
5			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	0,04
6				*Osteocephalus cf. yasuni*	0,01
7				*Phyllomedusa vaillantii*	0,01
8			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	0,01
9				*Engystomops petersi*	0,01
10				*Lithodytes lineatus*	0,01

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
11			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	0,01
12			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	0,02
13				*Pristimantis brevicrus*	0,01
14				*Pristimantis conspicillatus*	0,01
15				*Pristimantis croceoinguinis*	0,05
16				*Pristimantis kichwarum*	0,21
17				*Pristimantis lanthanites*	0,10
18				*Pristimantis delius*	0,01
19				*Strabomantis sulcatus*	0,01
20		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	0,01
21	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,02
22				*Anolis scypheus*	0,01
23		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	0,01
24				*Chironius monticola*	0,01
25			Viperidae	*Bothrops atrox*	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 102. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-04, Plataforma B

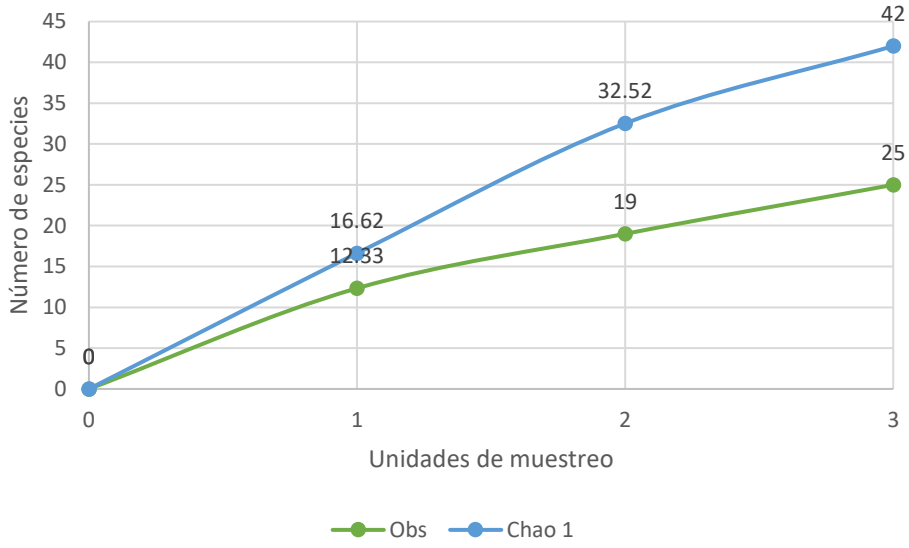


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 25 especies de herpetozoos, 14 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 3 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 42 especies, es decir, el levantamiento actual logró registrar un 59,5 % de la riqueza estimada.

Figura 103. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-04



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.5 Vía de acceso a la Plataforma B (PMH-05)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 13 especies de herpetozoos, divididos en 9 especies de anfibios y 4 de reptiles. Dentro de Anura las especies se agrupan dentro de 5 familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (2 spp.), Dendrobatidae (2 spp.), Hylidae (1 sp.), Leptodactylidae (1 sp.) y Strabomantidae (3 spp.).

Dentro de los reptiles se encontró el orden Squamata, dividido en dos subodenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (2 spp.).
Serpentes: Colubridae (2 spp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 3,85 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 183. Composición de las especies registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	1
Familias	5	2
Géneros	9	2
Especies	9	4

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 184. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona
2				*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
4				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
5			Hylidae	*Osteocephalus deridens*	Rana de casco burlona
6			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André
7			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Rana gorda amazónica
8				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
9				*Pristimantis matidiktyo*	Cutín de ojos reticulados
10	Reptillia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
11				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos
12		Squamta: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby
13				*Dipsas pavonina*	Caracoleras pavoninas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 45 individuos, agrupados en 13 especies. De las 13 especies reportadas, 3 corresponden a especies Comunes (25 %); 7, a especies Poco Comunes (50 %); y 3, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

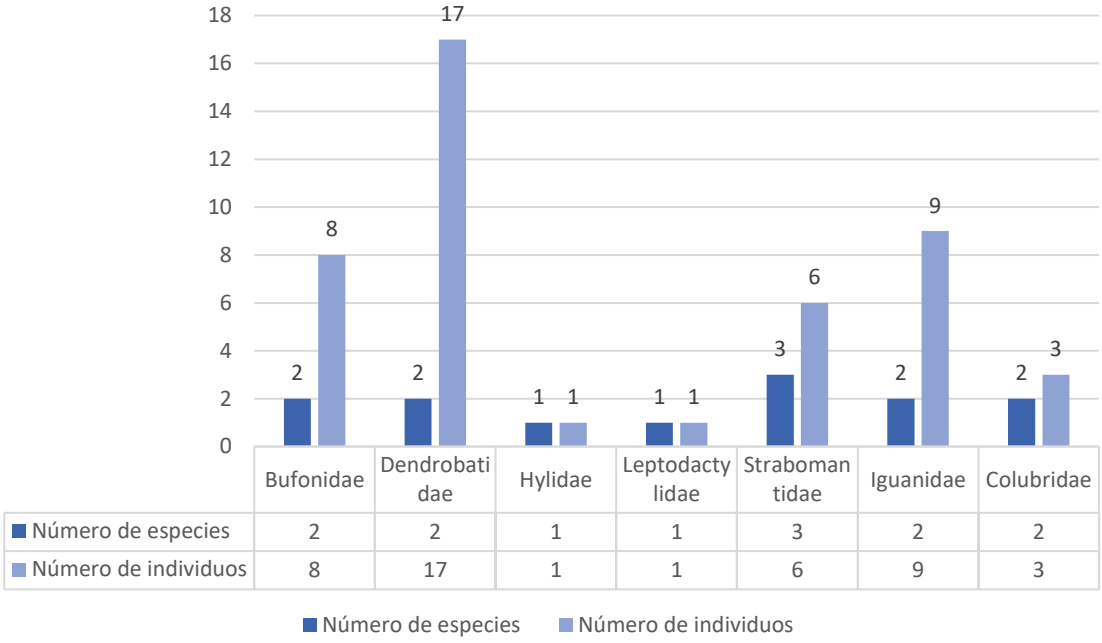
Tabla 185. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	3	Poco Común
2				*Rhinella dapsilis*	5	Común
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	15	Común
4				*Hyloxalus yasuni*	2	Poco Común
5			Hylidae	*Osteocephalus deridens*	1	Rara
6			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	1	Poco Común
7			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	2	Poco Común
8				*Pristimantis kichwarum*	3	Poco Común
9				*Pristimantis matidiktyo*	1	Rara
10	Reptillia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	5	Común
11				*Anolis scypheus*	4	Poco Común
12		Squamta: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	2	Poco Común
13				*Dipsas pavonina*	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Dendrobatidae con 17 individuos, seguido de Iguanidae con 9; mientras que las familias menos abundantes son Hylidae y Leptodactylidae.

Figura 104. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B



	Bufonidae	Dendrobatidae	Hylidae	Leptodactylidae	Strabomantidae	Iguanidae	Colubridae
Número de especies	2	2	1	1	3	2	2
Número de individuos	8	17	1	1	6	9	3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

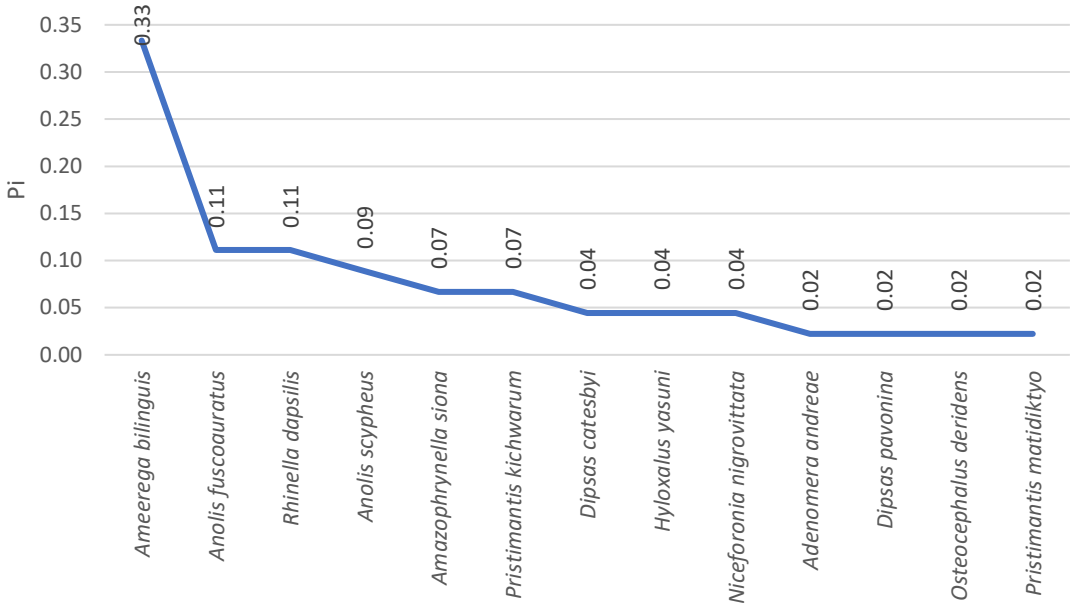
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, el 33 % (15 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 1 especie (*Ameerega bilinguis*), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad; sin embargo, de acuerdo con la curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,14) existe una dominancia altamente marcada en el ensamblaje. En la construcción de la curva de Whittaker, se puede notar una dominancia del 33% por parte de una especie, mientras que Simpson establece una dominancia del 14%.

Tabla 186. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Amazophrynella siona*	0,07
2				*Rhinella dapsilis*	0,11
3			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,33
4				*Hyloxalus yasuni*	0,04
5			Hylidae	*Osteocephalus deridens*	0,02
6			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	0,02
7			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	0,04
8				*Pristimantis kichwarum*	0,07
9				*Pristimantis matidiktyo*	0,02
10	Reptillia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,11
11				*Anolis scypheus*	0,09
12		Squamta: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	0,04
13				*Dipsas pavonina*	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 105. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-05, vía de acceso hacia Plataforma B

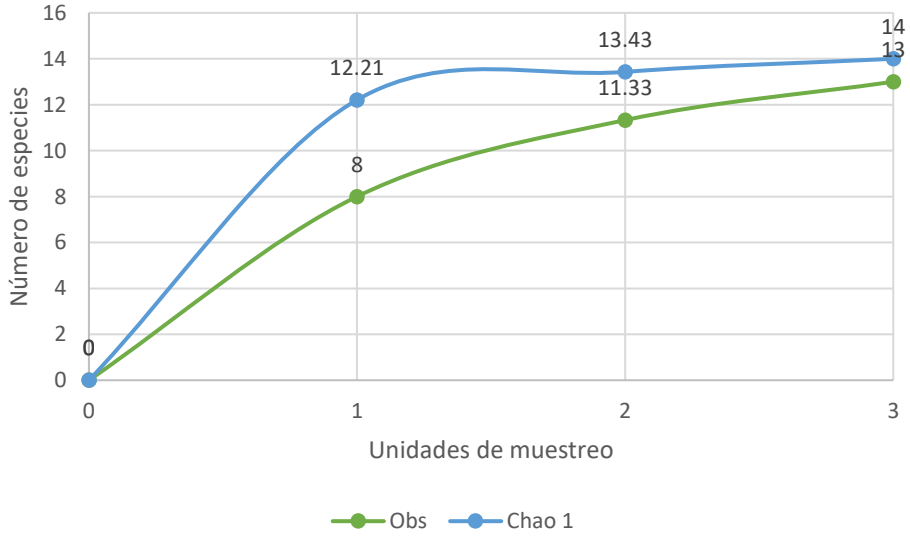


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación.

Para la estimación Chao 1, se registraron 13 especies de herpetozoos, 4 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 3 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 14 especies, es decir, el levantamiento actual logró registrar un 92,8 % de la riqueza estimada, en concordancia que lo establecido por Shannon catalogándolo como el punto menos diverso.

Figura 106. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-05



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.6 Plataforma C (PMH-06)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 23 especies de herpetozoos, divididos en 18 especies de anfibios y 5 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes al orden Anura. Donde las especies se agrupan dentro de 5 familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae

(2 spp.), Dendrobatidae (2 spp.), Hyli7ae (3 spp.), Leptodactylidae (4 spp.) y Strabomantidae (4 spp.).

Dentro de los reptiles se encontraron dos órdenes: Squamata y Testudines. El orden Squamata, se encuentra dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (2 spp.).
Serpertes: Colubridae (2 spp.).
Mientras que dentro de Testudines se reportó 1 familia y 1 especie.

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 6,82 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 187. Composición de las especies registradas en PMH-06, Plataforma C

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	1	2
Familias	5	3
Géneros	8	4
Especies	18	5

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 188. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	Sapo orejón
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
3				*Ameerega hahneli*	Rana venenosa de Yurimaguas
4			Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro
5				*Boana appendiculata*	Rana gladiadora
6				*Boana lanciformis*	Rana lanceolada común
7				*Boana punctata*	Rana punteada
8				*Osteocephalus fuscifacies*	Rana de casco del Napo
9				*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
10				*Scinax garbei*	Rana de lluvia trompuda
11			Leptodactylidae	*Edalorhina perezi*	Rana vaquita
12				*Leptodactylus discodactylus*	Rana terrestre de Vanzolini
13				*Leptodactylus pentadactylus*	Rana terrestre gigante
14				*Leptodactylus wagneri*	Rana terrestre de Wagner
15			Strabomantidae	*Pristimantis croceoinguinis*	Cutín de Santa Cecilia
16				*Pristimantis kichwarum*	Cutín Kichwua
17				*Pristimantis lanthanites*	Cutín metálico
18				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
19	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
20				*Anolis trachyderma*	Anolis de piel áspera

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
21		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes
22				*Xenoxybelis argenteus*	Serpientes liana plateadas
23		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	Charapitas de aguajal

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 49 individuos, agrupados en 23 especies. De las 23 especies reportadas, 6 corresponden a especies Comunes (25 %); 11, a especies Poco Comunes (50 %); y 6, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

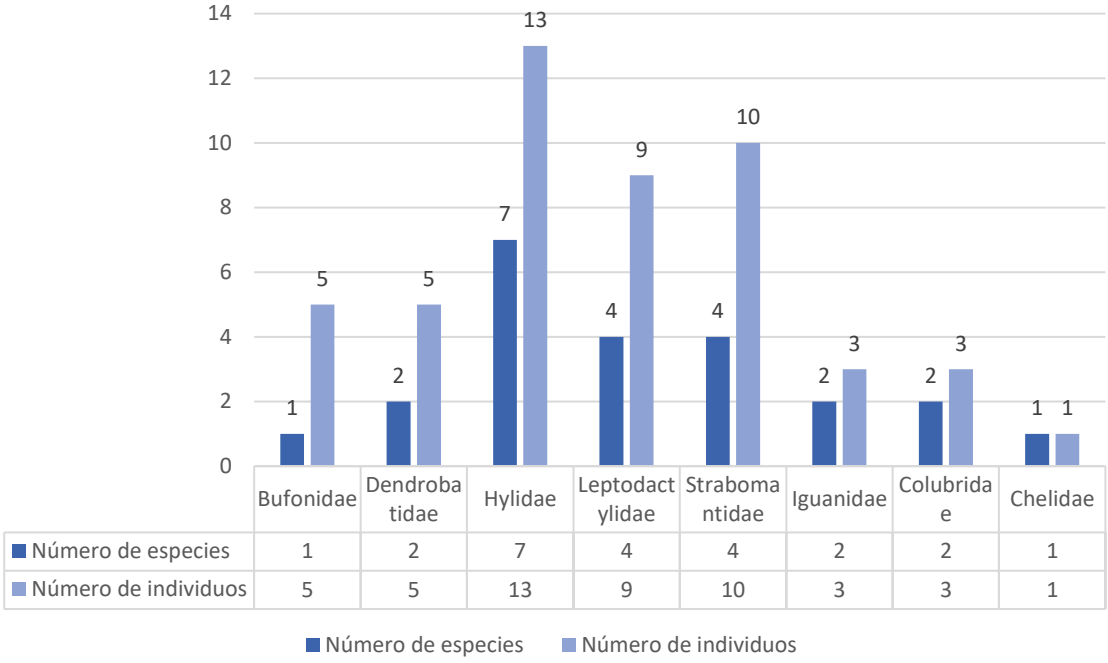
Tabla 189. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	5	Común
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	4	Común
3				*Ameerega hahneli*	1	Poco Común
4			Hylidae	*Boana alfaroi*	5	Común
5				*Boana appendiculata*	1	Poco Común
6				*Boana lanciformis*	1	Poco Común
7				*Boana punctata*	1	Poco Común
8				*Osteocephalus fuscifacies*	1	Rara
9				*Osteocephalus planiceps*	3	Común
10				*Scinax garbei*	1	Rara
11			Leptodactylidae	*Edalorhina perezi*	1	Poco Común
12				*Leptodactylus discodactylus*	1	Poco Común
13				*Leptodactylus pentadactylus*	6	Común
14				*Leptodactylus wagneri*	1	Poco Común
15			Strabomantidae	*Pristimantis croceoinguinis*	2	Poco Común
16				*Pristimantis kichwarum*	1	Rara
17				*Pristimantis lanthanites*	6	Común
18				*Pristimantis variabilis*	1	Rara
19	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	1	Poco Común
20				*Anolis trachyderma*	2	Poco Común
21		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	2	Poco Común
22				*Xenoxybelis argenteus*	1	Rara
23		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Hylidae con 13 individuos, seguido de Strabomantidae con 10 individuos. Por otro lado, la familia menos abundante es Chelidae.

Figura 107. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-06, Plataforma C



	Bufonidae	Dendrobatidae	Hylidae	Leptodactylidae	Strabomantidae	Iguanidae	Colubridae	Chelidae
Número de especies	1	2	7	4	4	2	2	1
Número de individuos	5	5	13	9	10	3	3	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 24 % (12 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 2 especies (Pristimantis lanthanites y Leptodactylus pentadactylus), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,05) no muestra una dominancia de especies en concordancia con Whittaker que muestra una dominancia del 12% por una especie.

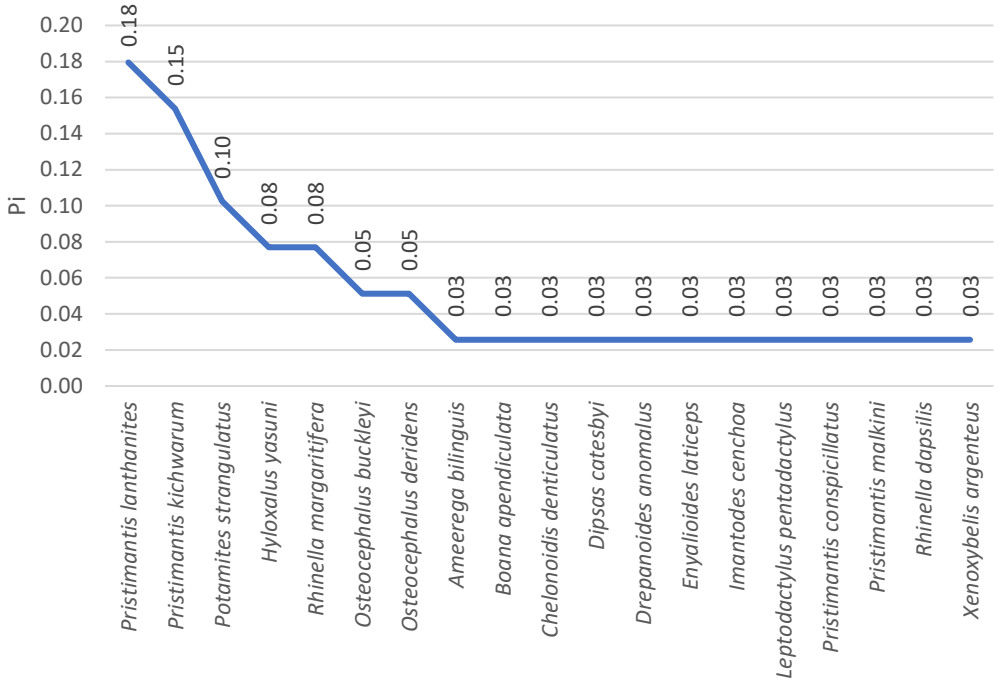
Tabla 190. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-06, Plataforma C

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella dapsilis*	0,10
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,08
3				*Ameerega hahneli*	0,02
4			Hylidae	*Boana alfaroi*	0,10
5				*Boana appendiculata*	0,02
6				*Boana lanciformis*	0,02
7				*Boana punctata*	0,02
8				*Osteocephalus fuscifacies*	0,02
9				*Osteocephalus planiceps*	0,06
10				*Scinax garbei*	0,02
11			Leptodactyldiae	*Edalorhina perezi*	0,02
12				*Leptodactylus discodactylus*	0,02
13				*Leptodactylus pentadactylus*	0,12
14				*Leptodactylus wagneri*	0,02
15			Strabomantidae	*Pristimantis croceoinguinis*	0,04
16				*Pristimantis kichwarum*	0,02
17				*Pristimantis lanthanites*	0,12
18				*Pristimantis variabilis*	0,02
19	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,02
20				*Anolis trachyderma*	0,04

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
21		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Imantodes cenchoa*	0,04
22				*Xenoxybelis argenteus*	0,02
23		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	0,02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 108. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-06, Plataforma C

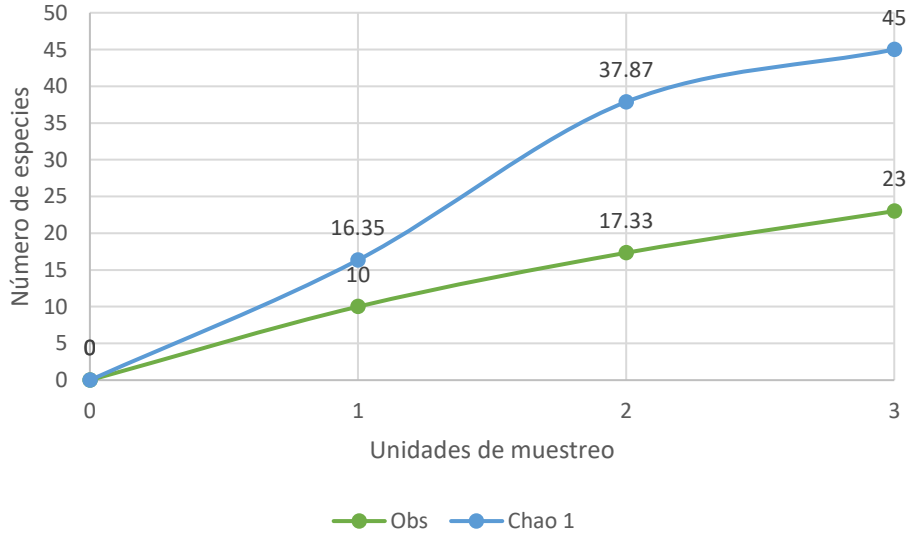


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 23 especies de herpetozoos, 13 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 3 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 45 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 51,1 % de la riqueza estimada.

Figura 109. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-06



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.7 Vía de acceso a Plataforma C (PMH-07)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 21 especies de herpetozoos, divididos en 12 especies de anfibios y 9 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a 3 ordenes: Anura, Caudata y Gymnophiona. Dentro de Anura, las especies se agrupan dentro de 4 familias dispuestas de la siguiente manera: Dendrobatidae (2 spp.), Hylidae (1 sp.), Leptodactylidae (2 spp.) y Strabomantidae (5 spp.). Mientras que en Caudata y Gymnophiona se reportó 1 familia y 1 especie por cada orden.

Dentro de los reptiles se reportó el orden Squamata que se encuentra dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:
Sauria: Alopoglossidae (1 sp.), Gymnophthalmidae (1 sp.), Iguanidae (2 spp.) y Sphaerodactylidae (1 sp.).
Serpertes: Aniliidae (1 sp.) y Colubridae (3 spp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 6,23 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 191. Composición de las especies registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	3	1
Familias	6	6
Géneros	9	9
Especies	12	9

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 192. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana
2				*Hyloxalus yasuni*	Rana cohete de Yasuní
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
4			Leptodactylidae	*Edalorhina perezi*	Rana vaquita
5				*Leptodactylus pentadactylus*	Rana terrestre
6			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sápido bocón amazónico
7				*Pristimantis conspicillatus*	Cutín de Zamora
8				*Pristimantis croceoinguinis*	Cutín de Santa Cecilia
9				*Pristimantis luscombei*	Cutín de Loreto
10				*Pristimantis malkini*	Cutín del río Ampiyacu
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
12		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Cecilia de anillos
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Lagartijas de sombra de cola quillada
14			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Lagartijas de rayadas brillantes
15			Iguanidae	*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla Amazónicos

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
16				*Enyalioides laticeps*	Lagartijas de palo cabezonas
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco
18		Squamata: Serpentes	Aniliidae	*Anilius scytale*	Falsas corales cilíndricas
19			Colubridae	*Dipsas indica*	Caracoleras de triángulos
20				*Erythrolamprus reginae*	Culebras terrestres reales
21				*Imantodes cenchoa*	Cordoncillos comunes

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 68 individuos, agrupados en 21 especies. De las 21 especies reportadas, 5 corresponden a especies Comunes (25 %); 11, a especies Poco Comunes (50 %); y 5, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

Tabla 193. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C

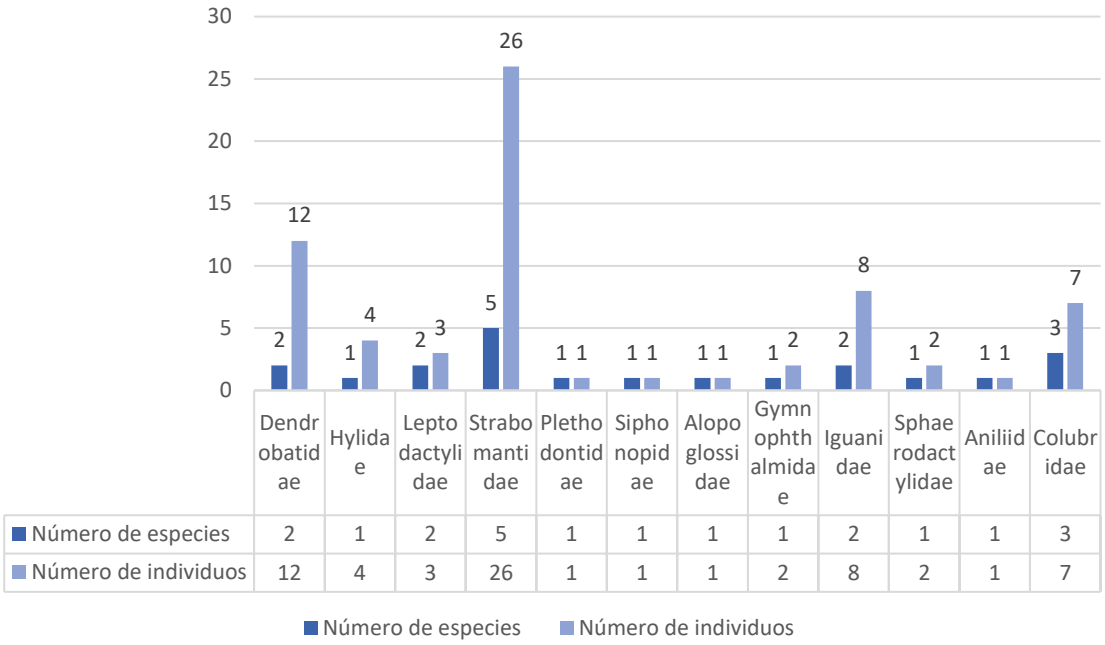
No	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	10	Común
2				*Hyloxalus yasuni*	2	Poco Común
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	4	Poco Común
4			Leptodactylidae	*Edalorhina perezi*	2	Poco Común
5				*Leptodactylus pentadactylus*	1	Rara
6			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	6	Común
7				*Pristimantis conspicillatus*	7	Común
8				*Pristimantis croceoinguinis*	4	Poco Común
9				*Pristimantis luscombei*	5	Común
10				*Pristimantis malkini*	4	Poco Común
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	1	Poco Común
12		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	1	Rara
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	1	Rara
14			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	2	Poco Común
15			Iguanidae	*Anolis scypheus*	6	Común
16				*Enyalioides laticeps*	2	Poco Común
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	2	Poco Común
18		Squamata: Serpentes	Aniliidae	*Anilius scytale*	1	Rara
19			Colubridae	*Dipsas indica*	2	Poco Común
20				*Erythrolamprus reginae*	1	Rara

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
21				*Imantodes cenchoa*	4	Poco Común

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, la familia más abundante es Strabomantidae con 26 individuos, seguido de Dendrobatidae con 12 individuos.

Figura 110. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 15 % (10 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 1 especie (Ameerega bilinguis), demostrando su abundancia y representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,06) no muestra una dominancia de especies en concordancia con Whittaker que muestra una dominancia del 15% por una especie.

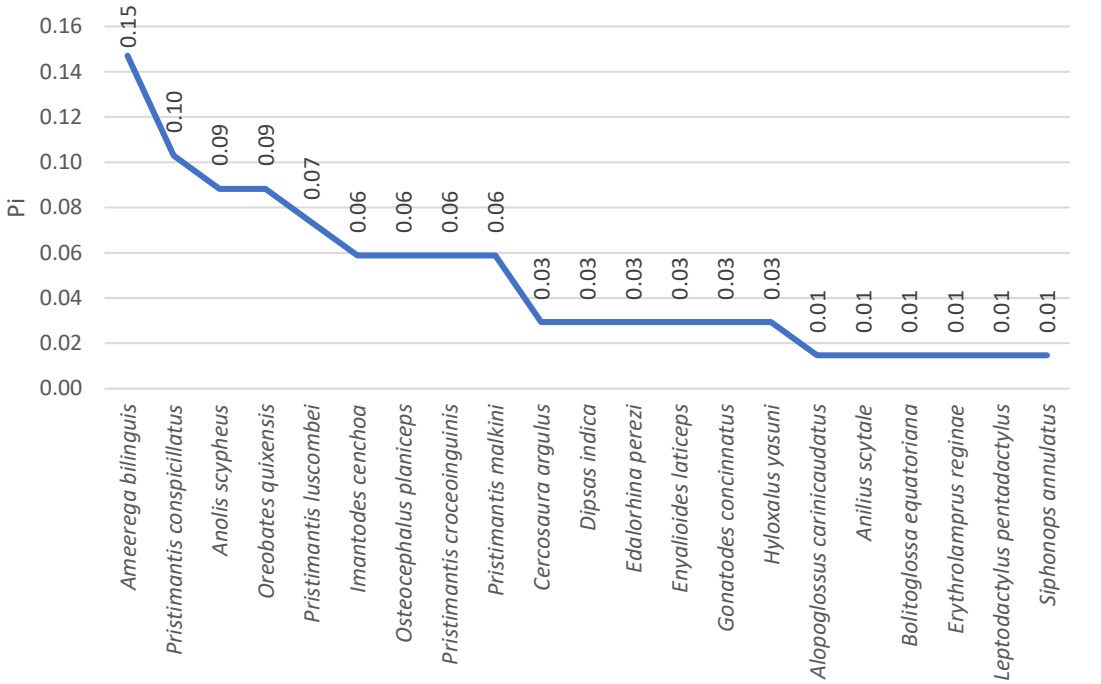
Tabla 194. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,15
2				*Hyloxalus yasuni*	0,03
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	0,06
4			Leptodactylidae	*Edalorhina perezi*	0,03
5				*Leptodactylus pentadactylus*	0,01
6			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	0,09
7				*Pristimantis conspicillatus*	0,10
8				*Pristimantis croceoinguinis*	0,06
9				*Pristimantis luscombei*	0,07
10				*Pristimantis malkini*	0,06
11		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	0,01
12		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	0,01
13	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	0,01
14			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	0,03
15			Iguanidae	*Anolis scypheus*	0,09
16				*Enyalioides laticeps*	0,03

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
17			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	0,03
18		Squamata: Serpentes	Aniliidae	*Anilius scytale*	0,01
19			Colubridae	*Dipsas indica*	0,03
20				*Erythrolamprus reginae*	0,01
21				*Imantodes cenchoa*	0,06

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 111. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-07, vía de acceso hacia Plataforma C

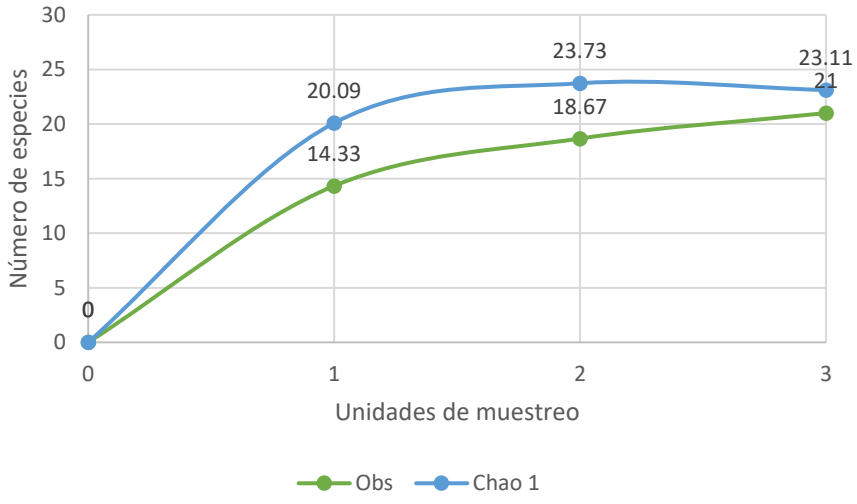


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 21 especies de herpetozoos, 6 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 6 especies en base a dos individuos (doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 23 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 91,3 % de la riqueza estimada.

Figura 112. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-07



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.4.5.8 Vía de acceso a Plataforma C (PMH-08)

Riqueza

Dentro de este punto de monitoreo se registró un total de 15 especies de herpetozoos, divididos en 9 especies de anfibios y 6 de reptiles. Los anfibios registrados son pertenecientes a 2 ordenes: Anura y Caudata. Donde las especies se agrupan dentro de 5 familias dispuestas de la siguiente manera: Bufonidae (1 sp.), Dendrobatidae (1 sp.), Hylidae (2 spp.), Leptodactylidae (2 spp.) y Strabomantidae (2 spp.). Mientras que dentro de Caudata se reportó 1 familia y 1 especie.

Dentro de los reptiles se reportó el orden Squamata, dividido en dos subórdenes agrupados de la siguiente manera:

Sauria: Iguanidae (3 spp.), Sphaerodactylidae (1 sp.) y Teiidae (1 sp.).
Serpertes: Colubridae (1 sp.).

De acuerdo con el listado de especies de Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), el monitoreo actual reportó únicamente el 4,45 % de la riqueza general de los Bosques Húmedos Tropicales Amazónicos.

La composición y descripción de las especies registradas dentro del presente monitoreo se detallan en las tablas a continuación.

Tabla 195. Composición de las especies registradas en PMH-08, hacia Plataforma C

Taxón	Anfibios	Reptiles
Órdenes	2	1
Familias	6	4
Géneros	9	4
Especies	9	6

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 196. Riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhaebo guttatus*	Sapo gigante de Cuyabeno
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Ranita venenosa ecuatoriana
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	Rana de casco arbórea
4				*Phyllomedusa vaillantii*	Rana mono de líneas blancas
5			Leptodactylidae	*Engystomops petersi*	Rana enana de Peters
6				*Lithodytes lineatus*	Rana terrestre rayada
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	Sapito bocón amazónico
8				*Pristimantis variabilis*	Cutín variable
9		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	Salamandra ecuatoriana
10	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados
11				*Anolis scypheus*	Anolis de lengua amarilla amazónicos
12				*Anolis* sp.	Anolis
13			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco
14			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	Caracoleras de Catesby

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia Absoluta y Rareza

Dentro del área de estudio se reportó un total de 50 individuos, agrupados en 15 especies. De las 15 especies reportadas, 4 corresponden a especies Comunes (25 %); 7, a especies Poco Comunes (50 %); y 4, a especies Raras (25 %). A continuación, en la tabla, se detalla la frecuencia de registro de cada especie reportada con su respectivo criterio de abundancia.

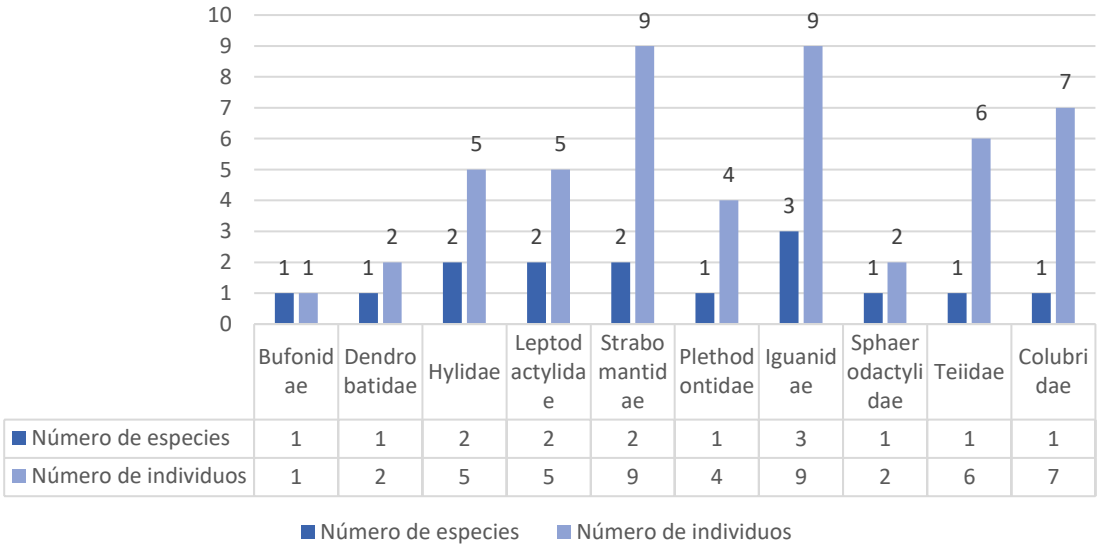
Tabla 197. Abundancia de especies de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C

No	Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Criterio de abundancia
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhaebo guttatus*	1	Rara
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	2	Poco Común
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	3	Poco Común
4				*Phyllomedusa vaillantii*	2	Rara
5			Leptodactylidae	*Engystomops petersi*	2	Poco Común
6				*Lithodytes lineatus*	3	Poco Común
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	3	Poco Común
8				*Pristimantis variabilis*	6	Común
9		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	4	Poco Común
10	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	2	Poco Común
11				*Anolis scypheus*	6	Común
12				*Anolis* sp.	1	Rara
13			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	2	Rara
14			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	6	Común
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	7	Común

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la siguiente figura, las familias más abundantes son Strabomantidae e Iguanidae con 9 individuos cada una. Por otro lado, la familia menos abundante es Bufonidae.

Figura 113. Abundancia por familia de herpetofauna en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia relativa

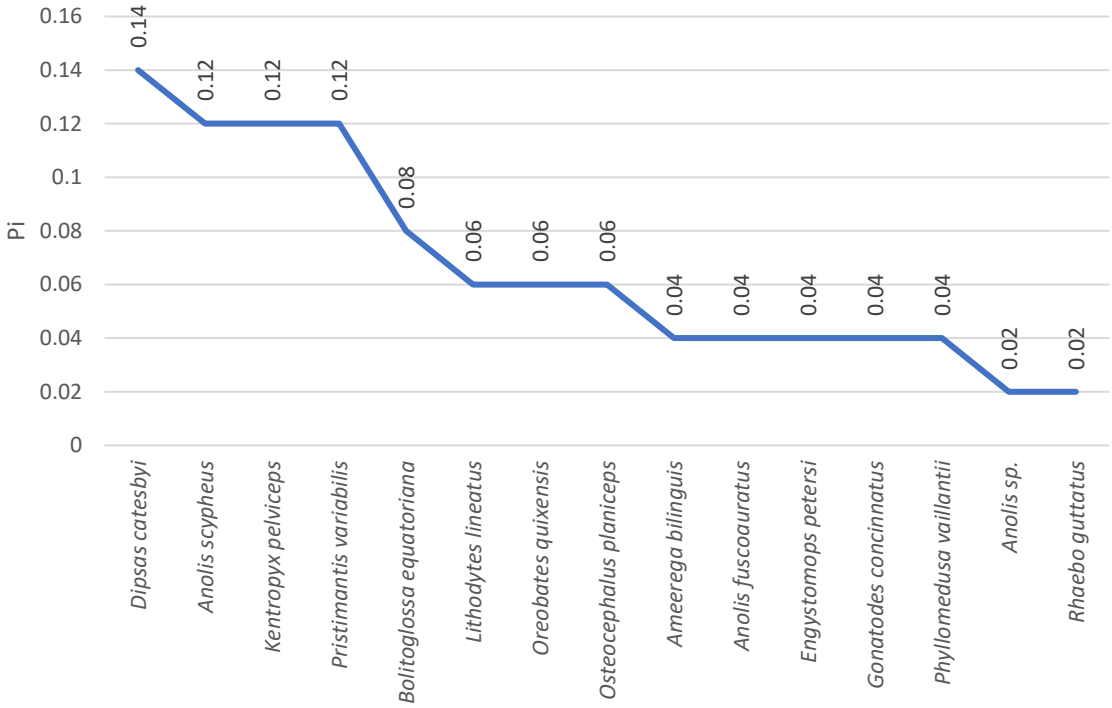
Como se puede apreciar en la tabla y en la gráfica siguiente, alrededor del 14 % (7 individuos) de la densidad de herpetozoos registrados durante el presente estudio está representado por 1 especies (Dipsas catesbyi), demostrando su representatividad dentro de la comunidad. La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,07) no muestra una dominancia de especies en concordancia con Whittaker que muestra una dominancia del 14% por una especie.

Tabla 198. Abundancia relativa de anfibios y reptiles registradas en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C

Nº	Clase	Orden	Familia	Especie	Pi
1	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhaebo guttatus*	0,02
2			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	0,04
3			Hylidae	*Osteocephalus planiceps*	0,06
4				*Phyllomedusa vaillantii*	0,04
5			Leptodactylidae	*Engystomops petersi*	0,04
6				*Lithodytes lineatus*	0,06
7			Strabomantidae	*Oreobates quixensis*	0,06
8				*Pristimantis variabilis*	0,12
9		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa equatoriana*	0,08
10	Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	0,04
11				*Anolis scypheus*	0,12
12				*Anolis* sp.	0,02
13			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	0,04
14			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	0,12
15		Squamata: Serpentes	Colubridae	*Dipsas catesbyi*	0,14

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 114. Curva de abundancia-diversidad obtenida en PMH-08, vía de acceso hacia Plataforma C



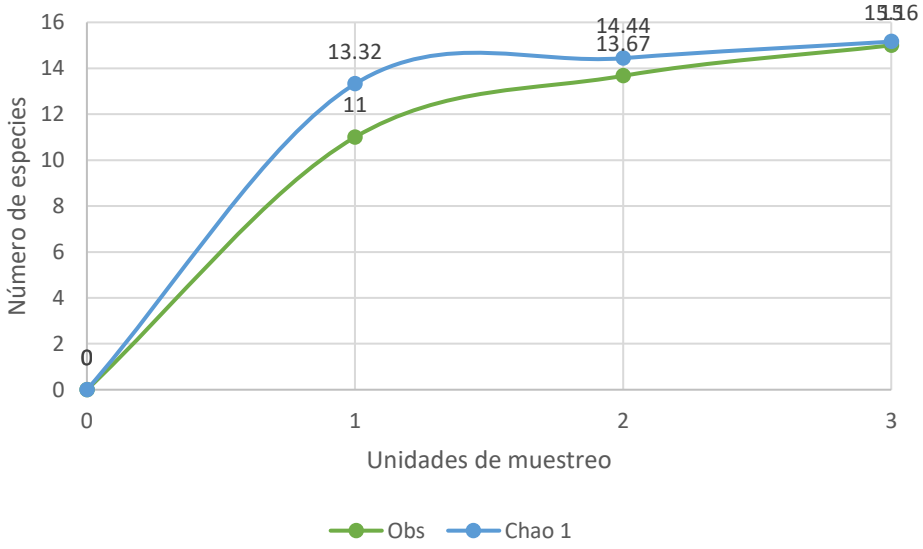
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Chao y curva de acumulación

Para la estimación Chao 1, se registraron 15 especies de herpetozoos, 2 de ellas fueron reportadas en base a un individuo (singletons), mientras que se reportaron 5 especies en base a dos individuos

(doubletons). En función de dichos valores, el estimado Chao 1 sugiere una riqueza total de 15 especies, es decir, el monitoreo actual logró registrar un 100 % de la riqueza estimada.

Figura 115. Curva de acumulación vs Chao 1 en PMH-08



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.5. Resumen de resultados cuantitativos

Tabla 199. Resumen de los resultados cuantitativos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud (Ij) vs	Índice de Chao	Interpretación
Plataforma A (PMH-01)	19	39	H'= 2,88 (D)= 0,07	PMH-02= 0,26 PMH-03= 0,26 PMH-04= 0,19 PMH-05= 0,23 PMH-06= 0,24 PMH-07= 0,21 PMH-08= 0,06	38	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia bajo. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-02 y PMH-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 19 de 38 especies esperadas.
Zona de lodos y ripios (PMH-02)	20	62	H'= 2,67 (D)= 0,12	PMH-01= 0,26 PMH-03= 0,33 PMH-04= 0,29 PMH-05= 0,22 PMH-06= 0,19 PMH-07= 0,21 PMH-08= 0,17	24	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia alto. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 20 de 24 especies esperadas.
Vía de acceso a Plataforma	20	49	H'= 2,72 (D)= 0,10	PMH-01= 0,26 PMH-02= 0,33	39	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud (Ij) vs	Índice de Chao	Interpretación
A (PMH-03)				PMH-04= 0,22 PMH-05= 0,27 PMH-06= 0,16 PMH-07= 0,24 PMH-08= 0,35		proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-08. Finalmente, el muestreo alcanzó 20 de 39 especies esperadas.
Plataforma B (PMH-04)	25	82	H'= 2,78 (D)= 0,10	PMH-01= 0,19 PMH-02= 0,29 PMH-03= 0,22 PMH-05= 0,23 PMH-06= 0,2 PMH-07= 0,21 PMH-08= 0,29	42	El índice H' nos indica una diversidad media en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia media. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-08. Finalmente, el muestreo alcanzó 25 de 42 especies esperadas.
Vía de acceso a Plataforma B (PMH-05)	13	45	H'= 2,32 (D)= 0,14	PMH-01= 0,23 PMH-02= 0,22 PMH-03= 0,27 PMH-04= 0,23 PMH-06= 0,13 PMH-07= 0,1 PMH-08= 0,17	14	El índice H' nos indica una diversidad baja en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 13 de 14 especies esperadas.
Plataforma C (PMH-06)	23	49	H'= 3,08 (D)= 0,05	PMH-01= 0,24 PMH-02= 0,19 PMH-03= 0,16 PMH-04= 0,2 PMH-05= 0,13 PMH-07= 0,16 PMH-08= 0,12	45	El índice H' nos indica una diversidad alta en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH-01. Finalmente, el muestreo alcanzó 23 de 45 especies esperadas.
Vía de acceso a Plataforma C (PMH-07)	21	68	H'= 2,95 (D)= 0,06	PMH-01= 0,21 PMH-02= 0,21 PMH-03= 0,24	23	El índice H' nos indica una diversidad medio en comparación con los otros puntos, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia baja. Este punto

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud (Ij) vs	Índice de Chao	Interpretación
				PMH-04= 0,21 PMH-05= 0,1 PMH-06= 0,16 PMH-08= 0,2		posee mayor similitud en especies con PMH-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 21 de 23 especies esperadas.
Vía de acceso a Plataforma C (PMH-08)	15	50	H'= 2,69 (D)= 0,07	PMH-01= 0,06 PMH-02= 0,17 PMH-03= 0,35 PMH-04= 0,29 PMH-05= 0,17 PMH-06= 0,12 PMH-07= 0,2	15	El índice H' nos indica una diversidad medio, por otro lado, (D) nos proporciona un índice de dominancia medio. Este punto posee mayor similitud en especies con PMH/04. Finalmente, el muestreo alcanzó 15 de 15 especies esperadas.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6. Aspectos ecológicos

7.2.6.1. Gremio trófico

Dentro de las 70 especies registradas se reportaron 6 gremios tróficos. El 69 % (48 spp.) de las especies posee una dieta de invertebrados generalista (IG), por lo tanto, son especies fácilmente adaptables a variaciones de dieta ya que no se alimentan de un grupo específico; el 14% (9 spp.) posee una dieta de invertebrados especialista (IE), que al contrario de las especies IG, son específicas de un grupo en particular, siendo sensibles a variaciones en su alimentación; el 7 % (5 spp.) poseen una dieta de vertebrados generalista (VG), estas especies son serpientes que se alimentan de roedores, anuros, lagartijas, aves u otras serpientes, por lo tanto son menos susceptibles a variaciones; el 4 % (3 spp.) posee una dieta tanto de Vertebrados Especialista (VE), es decir se alimentan de grupos específicos de vertebrados, como generos únicos de serpeintes o de anuros; el 4 % (3 spp.) se alimentan tanto de vertebrados como invertebrados de manera indistinta (IG/VG). Finalmente, el 1 % (1 sp.) posee una dieta omnívora.

Muchas especies que comparten distribución geográfica son capaces de evitar la competencia interespecífica debido a la variación de su dieta; por lo tanto, el estudio de gremios tróficos puede ayudar a interpretar las relaciones interespecíficas de los ensambles de herpetofauna de los bosques (Martín et al., 2017; Huckembeck et al., 2020). De acuerdo con lo descrito previamente, las especies de las familias Bufonidae, Dendrobatidae, Strabomantidae y algunos Saurios podrían estar compitiendo en su alimentación; sin embargo, esto depende de la distribución vertical donde se encuentran, su patrón de actividad y las especies específicas de las que se alimentan. En consecuencia, para determinar una relación estrecha se deberían realizar estudios más específicos.

En la tabla y figura a continuación se detalla el gremio trófico de las especies registradas en el presente estudio.

Tabla 200. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

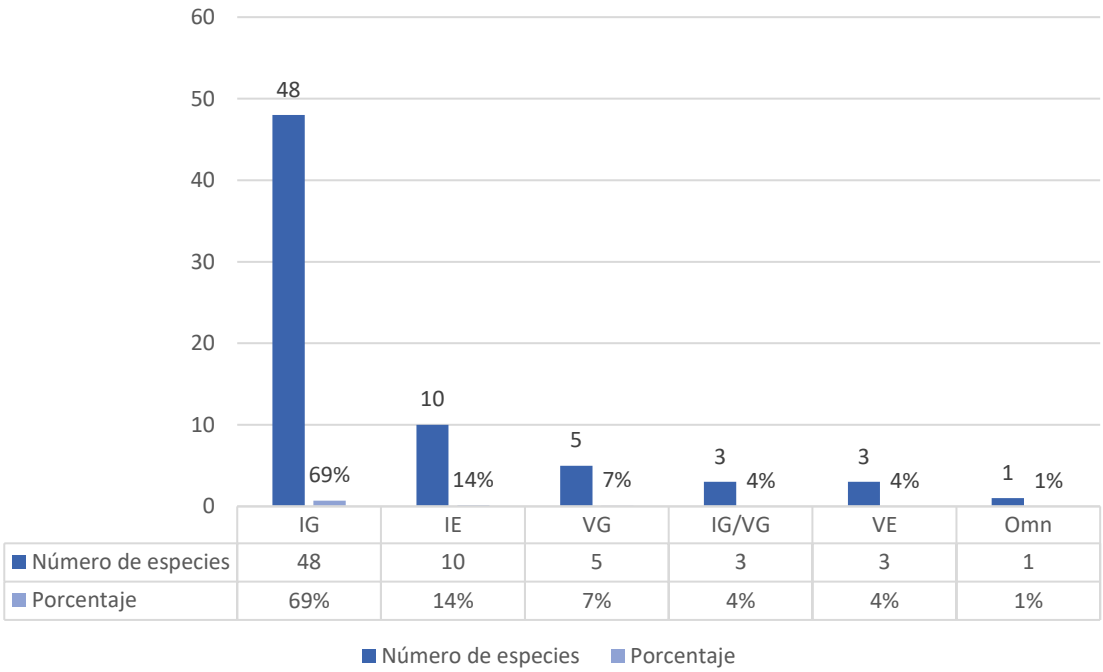
N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Gremio trófico
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	IG
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	IG
3				*Rhaebo guttatus*	IG

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Gremio trófico
4				*Rhinella dapsilis*	IG
5				*Rhinella margaritifera*	IG
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	IG
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	IE
8				*Ameerega hahneli*	IE
9				*Hyloxalus yasuni*	IG
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	IG
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	IG
12				*Boana appendiculata*	IG
13				*Boana lanciformis*	IG
14				*Boana punctata*	IE
15				*Osteocephalus buckleyi*	IG
16				*Osteocephalus fuscifacies*	IG
17				*Osteocephalus planiceps*	IG
18				*Osteocephalus deridens*	IG
19				*Osteocephalus cf. yasuni*	IG
20				*Phyllomedusa vaillantii*	IE
21				*Scinax garbei*	IG
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	IG
23				*Edalorhina perezi*	IG
24				*Engystomops petersi*	IE
25				*Leptodactylus discodactylus*	IG
26				*Leptodactylus pentadactylus*	IG
27				*Leptodactylus wagneri*	IG
28				*Lithodytes lineatus*	IG
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	IG
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	IG
31				*Oreobates quixensis*	IE
32				*Pristimantis brevicrus*	IG
33				*Pristimantis conspicillatus*	IG
34				*Pristimantis croceoinguinis*	IG
35				*Pristimantis kichwarum*	IG
36				*Pristimantis lanthanites*	IG
37				*Pristimantis luscombei*	IG
38				*Pristimantis matidiktyo*	IG
39				*Pristimantis malkini*	IG
40				*Pristimantis martiae*	IG
41				*Pristimantis delius*	IG
42				*Pristimantis variabilis*	IG
43				*Strabomantis sulcatus*	IG
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	IG
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	IG
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	IG
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	IE
48				*Loxopholis parietalis*	IG
49				*Potamites strangulatus*	IG
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	IG
51				*Anolis scypheus*	IG
52				*Anolis trachyderma*	IG
53				*Anolis sp.*	IG
54				*Enyalioides laticeps*	IG
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	IG
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	IG/VG
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	IG/VG
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	VG

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Gremio trófico
59			Colubridae	*Chironius monticola*	VG
60				*Dipsas catesbyi*	IE
61				*Dipsas indica*	IE
62				*Dipsas pavonina*	IE
63				*Drepanoides anomalus*	VE
64				*Erythrolamprus reginae*	VE
65				*Imantodes cenchoa*	VG
66				*Xenoxybelis argenteus*	VG
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	VE
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	VG
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	IG/VG
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Omn
IG= Invertebrados generalista; IE= Invertebrados especialista; VG= Vertebrados generalista; VE= Vertebrados especialista; IG/VG= Invertebrados generalista y vertebrados generalistas; Omn= Omnívoros.					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 116. Gremio trófico de las especies de herpetofauna registradas



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.2. Distribución vertical

Como se indica en la tabla y gráfico a continuación, dentro del área de estudio se reportaron 31 especies del estrato terrestre (44 %), este tipo de distribución vertical se registró en las familias Aromobatidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae y 9 de las 25 especies de reptiles reportadas; 38 especies (54 %) se distribuyen a nivel de subdosel, 1 especie (1 %) demuestra hábitos semi acuáticos. De acuerdo a Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), en general, los reptiles suelen ser más comunes en las capas más bajas del suelo, mientras que los anfibios tienden a estar más presentes en niveles más altos. Esta distribución puede verse influenciada por factores ambientales como la disponibilidad de agua o de alimento, así como por las características físicas y conductuales de cada especie; por lo tanto, en zonas de tierra firme las especies Terrestres serán más fáciles de reportar que en zonas inundadas.

Tabla 201. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

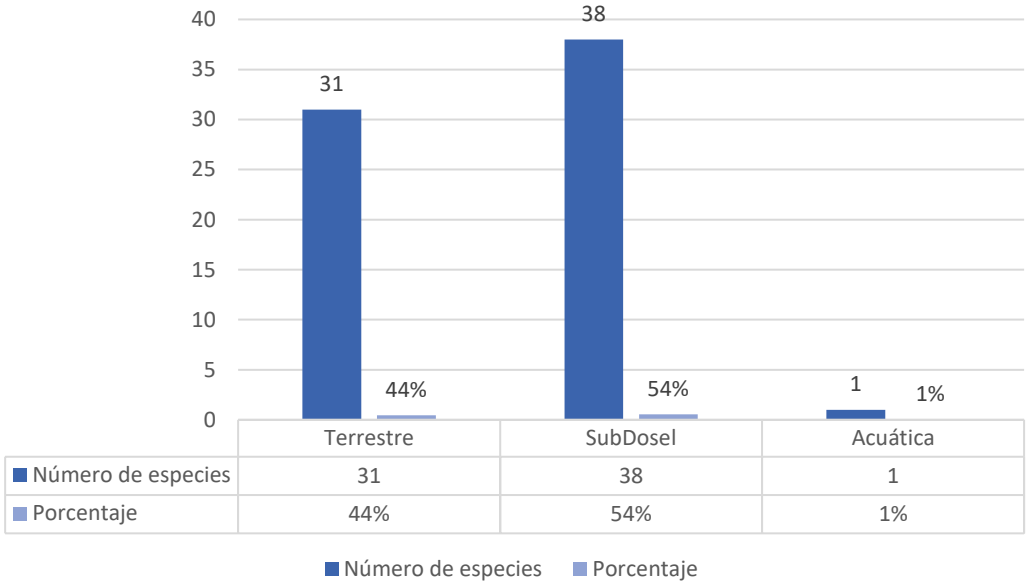
N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Distribución Vertical
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Terrestre

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Distribución Vertical
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Terrestre
3				*Rhaebo guttatus*	Terrestre
4				*Rhinella dapsilis*	Terrestre
5				*Rhinella margaritifera*	Terrestre
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	SubDosel
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Terrestre
8				*Ameerega hahneli*	Terrestre
9				*Hyloxalus yasuni*	Terrestre
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	Terrestre
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	SubDosel
12				*Boana appendiculata*	SubDosel
13				*Boana lanciformis*	SubDosel
14				*Boana punctata*	SubDosel
15				*Osteocephalus buckleyi*	SubDosel
16				*Osteocephalus fuscifacies*	SubDosel
17				*Osteocephalus planiceps*	SubDosel
18				*Osteocephalus deridens*	SubDosel
19				*Osteocephalus cf. yasuni*	SubDosel
20				*Phyllomedusa vaillantii*	SubDosel
21				*Scinax garbei*	SubDosel
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Terrestre
23				*Edalorhina perezi*	Terrestre
24				*Engystomops petersi*	Terrestre
25				*Leptodactylus discodactylus*	Terrestre
26				*Leptodactylus pentadactylus*	Terrestre
27				*Leptodactylus wagneri*	Terrestre
28				*Lithodytes lineatus*	Terrestre
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Terrestre
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Terrestre
31				*Oreobates quixensis*	Terrestre
32				*Pristimantis brevicrus*	SubDosel
33				*Pristimantis conspicillatus*	SubDosel
34				*Pristimantis croceoinguinis*	SubDosel
35				*Pristimantis kichwarum*	SubDosel
36				*Pristimantis lanthanites*	SubDosel
37				*Pristimantis luscombei*	SubDosel
38				*Pristimantis matidiktyo*	SubDosel
39				*Pristimantis malkini*	SubDosel
40				*Pristimantis martiae*	SubDosel
41				*Pristimantis delius*	SubDosel
42				*Pristimantis variabilis*	SubDosel
43				*Strabomantis sulcatus*	Terrestre
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	SubDosel
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Terrestre
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Terrestre
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	SubDosel
48				*Loxopholis parietalis*	Terrestre
49				*Potamites strangulatus*	Terrestre
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	SubDosel
51				*Anolis scypheus*	SubDosel
52				*Anolis trachyderma*	SubDosel
53				*Anolis sp.*	SubDosel
54				*Enyalioides laticeps*	SubDosel
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	SubDosel
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Terrestre
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	Terrestre
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	Terrestre

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Distribución Vertical
59			Colubridae	*Chironius monticola*	SubDosel
60				*Dipsas catesbyi*	SubDosel
61				*Dipsas indica*	SubDosel
62				*Dipsas pavonina*	SubDosel
63				*Drepanoides anomalus*	SubDosel
64				*Erythrolamprus reginae*	Terrestre
65				*Imantodes cenchoa*	SubDosel
66				*Xenoxybelis argenteus*	SubDosel
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Terrestre
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	Terrestre
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	SemAc
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Terrestre
SemAc= Semi-acuática					

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 117. Distribución vertical de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.3. Hábito

Para las especies reportadas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se registraron tres patrones de actividad: diurno, nocturno y diurno-nocturno. Como se indica en la tabla y gráfico a continuación, 27 especies poseen actividad diurna (39 %), 41 especies (59 %) poseen actividad nocturna; mientras que 2 especies (3 %) poseen un hábito diurno y nocturno. De acuerdo con las fichas de especies disponibles en Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024) gran parte de las especies de anfibios y reptiles poseen patrones de actividad nocturna; por lo tanto, los resultados obtenidos concuerdan con los resultados esperados.

El período de actividad de los anfibios y reptiles puede variar ampliamente dependiendo de la especie y de su hábitat. En general, muchos reptiles tienden a ser más activos durante el día, aprovechando la luz solar para regular su temperatura corporal y realizar sus actividades, mientras que muchos anfibios son más activos durante la noche, cuando la humedad relativa del ambiente es más alta y les permite hidratarse más fácilmente. Sin embargo, esta distinción no es siempre tan clara y algunos animales pueden ser más activos durante el crepúsculo o en momentos específicos del día o de la noche. Además, factores como la presencia de depredadores, la disponibilidad de alimento y la competencia por recursos también pueden influir en el periodo de actividad de los anfibios y reptiles. En resumen, el período de actividad de estos animales puede ser un indicador importante de su adaptación al ambiente en el que viven y puede influir en su interacción con otras especies y su éxito

reproductivo; por ejemplo, en zonas pantanosas, se infiere que (al ser zonas de reproducción y alimentación potencial) las especies nocturnas tienen a ser más frecuentes, por lo tanto si a futuro en estas zonas se reporta menor cantidad de especies nocturnas se puede inferir una perturbación en el área que provoca que las especies cambien de patrones de actividad o que sean menos frecuentes de registrar.

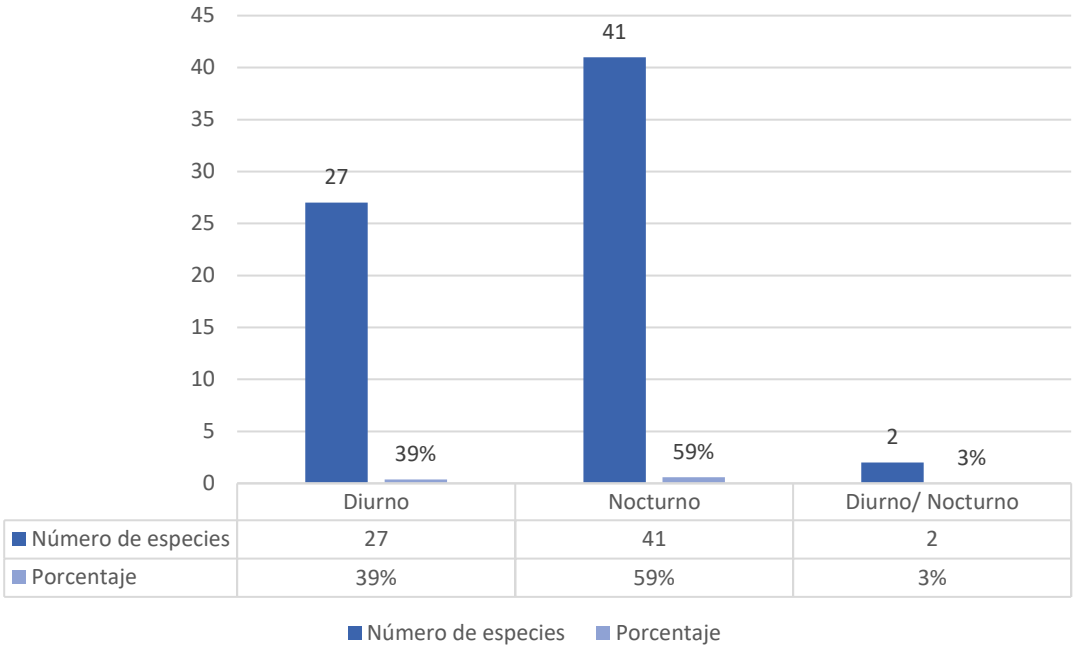
Tabla 202. Hábito de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Hábito
1			Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Diurno
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Diurno
3				*Rhaebo guttatus*	Nocturno
4				*Rhinella dapsilis*	Diurno
5				*Rhinella margaritifera*	Diurno/ Nocturno
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Nocturno
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Diurno
8				*Ameerega hahneli*	Diurno
9				*Hyloxalus yasuni*	Diurno
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	Diurno
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	Nocturno
12				*Boana appendiculata*	Nocturno
13				*Boana lanciformis*	Nocturno
14				*Boana punctata*	Nocturno
15				*Osteocephalus buckleyi*	Nocturno
16				*Osteocephalus fuscifacies*	Nocturno
17				*Osteocephalus planiceps*	Nocturno
18				*Osteocephalus deridens*	Nocturno
19				*Osteocephalus cf. yasuni*	Nocturno
20				*Phyllomedusa vaillantii*	Nocturno
21				*Scinax garbei*	Nocturno
22		Anura	Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Diurno
23				*Edalorhina perezi*	Diurno
24				*Engystomops petersi*	Diurno
25				*Leptodactylus discodactylus*	Diurno/ Nocturno
26				*Leptodactylus pentadactylus*	Nocturno
27				*Leptodactylus wagneri*	Nocturno
28				*Lithodytes lineatus*	Diurno
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Nocturno
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Diurno
31				*Oreobates quixensis*	Nocturno
32				*Pristimantis brevicrus*	Nocturno
33				*Pristimantis conspicillatus*	Nocturno
34				*Pristimantis croceoinguinis*	Nocturno
35				*Pristimantis kichwarum*	Nocturno
36				*Pristimantis lanthanites*	Nocturno
37				*Pristimantis luscombei*	Nocturno
38				*Pristimantis matidiktyo*	Nocturno
39				*Pristimantis malkini*	Nocturno
40				*Pristimantis martiae*	Nocturno
41				*Pristimantis delius*	Nocturno
42				*Pristimantis variabilis*	Nocturno
43				*Strabomantis sulcatus*	Nocturno
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	Nocturno
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Nocturno
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Diurno
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Diurno
48				*Loxopholis parietalis*	Diurno
49				*Potamites strangulatus*	Diurno
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Diurno
51				*Anolis scypheus*	Diurno

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Hábito
52				*Anolis trachyderma*	Diurno
53				*Anolis sp.*	Diurno
54				*Enyalioides laticeps*	Diurno
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Diurno
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Diurno
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	Nocturno
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	Nocturno
59			Colubridae	*Chironius monticola*	Diurno
60				*Dipsas catesbyi*	Nocturno
61				*Dipsas indica*	Nocturno
62				*Dipsas pavonina*	Nocturno
63				*Drepanoides anomalus*	Nocturno
64				*Erythrolamprus reginae*	Diurno
65				*Imantodes cenchoa*	Nocturno
66				*Xenoxybelis argenteus*	Nocturno
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Diurno
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	Nocturno
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	Nocturno
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Diurno

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 118. Hábito de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.4. Modos reproductivos

De acuerdo con los datos generados en el del presente análisis y la literatura especializada mencionada en metodología, dentro de los anfibios se registraron 9 modos reproductivos; mientras que para reptiles se registraron 2. Estos se detallan a continuación.

Las ranas de las familias Aromobatidae y Dendrobatidae se reproducen mediante huevos que eclosionan en renacuajos exotróficos y son transportados al agua por los adultos (Modo 20). Las ranas de la familia Bufonidae se reproducen mediante huevos y renacuajos exotróficos depositados en agua léntica (Modo 1). La especie de la familia Centrolenidae posee huevos arbóreos que eclosionan en renacuajos exotróficos que caen en agua lótica (Modo 25). Dentro de la familia Hylidae se reportan dos modos reproductivos distintos: Boana, Osteocephalus y Scinax se reproducen mediante huevos y etapas larvales tempranas en cuencas naturales o construidas, renacuajos

exotróficos en estanques o corrientes (Modo 4), mientras que la rana del género Phyllomedusa posee huevos arbóreos que eclosionan en renacuajos exotróficos que caen en agua léntica (Modo 24). Dentro de Leptodactylidae se reportaron dos estrategias: Adenomera se reproduce mediante un nido de espuma en cámaras subterráneas y renacuajos endotróficos desarrollo completo en nido (Modo 32); Engystomops, Edalorhina, Leptodactylus y Lithodytes se reproducen mediante un nido de espuma con huevos y etapas larvarias tempranas en nidos subterráneos y renacuajos exotróficos (Modo 30). La especie de la familia Microhylidae se reproduce usando nido de burbujas flotando en el estanque; renacuajos exótrofos en estanques (Modo 10). Finalmente, las especies de las familias Strabomantidae, Plethodontidaey Siphonopidae han desarrollado uno de los más avanzados y prácticos modos de reproducción, ya que excluyen en su desarrollo embrionario la etapa larval y su desarrollo es directo (Modo 23).

En el caso de los reptiles, las lagartijas del suborden Sauria y (Gymnophthalmidae, Iguanidae y Teiidae), y las serpientes de la familia Colubridae y Elapidae se reproducen mediante huevos que completan el desarrollo externo (ovíparas- Ov). Mientras que las serpientes de las familias Boidae y Viperidae son serpientes ovovivíparas (Ovv).

Con la información previamente descrita, los modos reproductivos de la herpetofauna en los ecosistemas evaluados pueden proporcionar información sobre las condiciones ecológicas y la salud de los ecosistemas. Por lo tanto, observar 11 modos reproductivos dentro de los ecosistemas analizados, puede sugerir que, a pesar de la intervención dentro de las zonas estudiadas, las especies han encontrado microhábitats idóneos para su reproducción. Teniendo como consecuencia una alta diversidad de nichos reproductivos dependientes e independientes de fuentes de agua en constante flujo.

Además, si en estudios futuros se observa una disminución en la diversidad de modos reproductivos, esto podría indicar una disminución en la diversidad de la comunidad de herpetofauna en general y una posible pérdida de la resiliencia y la estabilidad del ecosistema.

Tabla 203. Modo reproductivo de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Modo reproductivo
1		Anura	Aromobatidae	*Allobates insperatus*	20
2			Bufonidae	*Amazophrynella siona*	1
3				*Rhaebo guttatus*	1
4				*Rhinella dapsilis*	1
5				*Rhinella margaritifera*	1
6			Centrolenidae	*Teratohyla midas*	25
7			Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	20
8				*Ameerega hahneli*	20
9				*Hyloxalus yasuni*	20
10				*Ranitomeya ventrimaculata*	20
11			Hylidae	*Boana alfaroi*	4
12				*Boana appendiculata*	4
13				*Boana lanciformis*	4
14				*Boana punctata*	4
15				*Osteocephalus buckleyi*	4
16				*Osteocephalus fuscifacies*	4
17				*Osteocephalus planiceps*	4
18				*Osteocephalus deridens*	4
19				*Osteocephalus cf. yasuni*	4
20				*Phyllomedusa vaillantii*	24
21				*Scinax garbei*	4
22			Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	32
23				*Edalorhina perezi*	30
24				*Engystomops petersi*	30
25				*Leptodactylus discodactylus*	30
26				*Leptodactylus pentadactylus*	30

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Modo reproductivo
27				*Leptodactylus wagneri*	30
28				*Lithodytes lineatus*	30
29			Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	10
30			Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	23
31				*Oreobates quixensis*	23
32				*Pristimantis brevicrus*	23
33				*Pristimantis conspicillatus*	23
34				*Pristimantis croceoinguinis*	23
35				*Pristimantis kichwarum*	23
36				*Pristimantis lanthanites*	23
37				*Pristimantis luscombei*	23
38				*Pristimantis matidiktyo*	23
39				*Pristimantis malkini*	23
40				*Pristimantis martiae*	23
41				*Pristimantis delius*	23
42				*Pristimantis variabilis*	23
43				*Strabomantis sulcatus*	23
44		Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	23
45		Gymnophiona	Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	23
46	Reptilia	Squamata: Sauria	Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Ovípara
47			Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Ovípara
48				*Loxopholis parietalis*	Ovípara
49				*Potamites strangulatus*	Ovípara
50			Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Ovípara
51				*Anolis scypheus*	Ovípara
52				*Anolis trachyderma*	Ovípara
53				*Anolis sp.*	Ovípara
54				*Enyalioides laticeps*	Ovípara
55			Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Ovípara
56			Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Ovípara
57		Squamata: Serpentes	Aniilidae	*Anilius scytale*	Ovípara
58			Boidae	*Epicrates cenchria*	Ovovivípara
59			Colubridae	*Chironius monticola*	Ovípara
60				*Dipsas catesbyi*	Ovípara
61				*Dipsas indica*	Ovípara
62				*Dipsas pavonina*	Ovípara
63				*Drepanoides anomalus*	Ovípara
64				*Erythrolamprus reginae*	Ovípara
65				*Imantodes cenchoa*	Ovípara
66				*Xenoxybelis argenteus*	Ovípara
67			Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Ovípara
68			Viperidae	*Bothrops atrox*	Ovovivípara
69		Testudines	Chelidae	*Platemys platycephala*	Ovípara
70			Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Ovípara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.5. Estado de conservación y endemismo

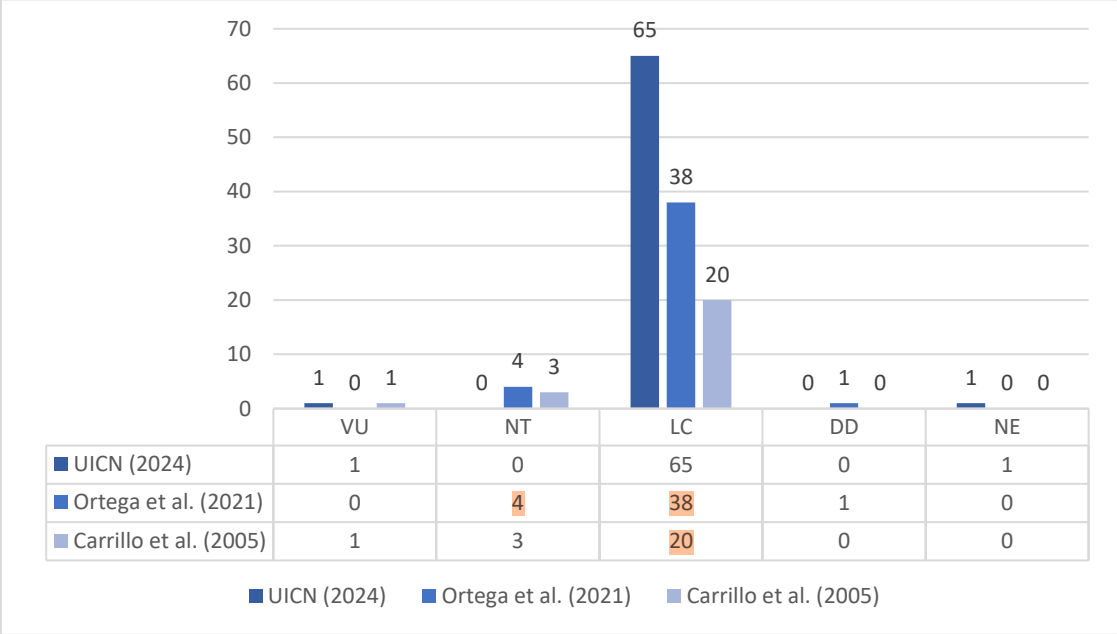
Dentro de este análisis no se tomó en cuenta a la especie no determinada Anolis *sp*. debido a que no se sugiere inferir estados de conservación en especies que no fueron identificadas; del mismo modo, se excluyeron a las especies con estados como *aff*. o *cf*. (*Osteocephalus cf. yasuni* y *Bolitoglossa* aff. *equatoriana*), por lo tanto, este análisis se realiza con base a 67 especies. De acuerdo con la evaluación a nivel global desarrollada por la UICN (2024), en el área de estudio ha sido reportada 1 especie (1,5 %) en la categoría Vulnerebale (VU); 65 especies (97 %) dentro de la categoría Preocupación Menor (LC) y 1 especie que no ha sido evaluada (NE).

En función de la última evaluación local de anfibios disponible en Ortega et al. (2021), se reportan 4 especies (8,9 %) en la categoría Casi Amenazada; 40 especies (88,9 %) como Preocupación Menor y 1 especie (2,2) con Datos Deficientes.

En cuanto a los reptiles, a nivel nacional, en base a la evaluación realizada por Carrillo et al. (2005), se reportó 1 especie (4,2 %) dentro de la categoría Vulnerable (VU); 3 especies (12,5 %) como Casi Amenazadas (NT) y 20 especies (83,3 %) que se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC).

En la figura a continuación se representa el número de especies por categoría reportada.

Figura 119. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Dentro de las 70 especies reportadas, se registraron 3 especies de anfibios pertenecientes a la familia Dendrobatidae (Ameerega bilinguis, Ameerega hahneli y Ranitomeya ventrimaculata) y 1 especie de reptil (Epicrates cenchria) que se encuentran en el Apéncide II del CITES (2024), este apéndice corresponde a "especies que no se encuentran en peligro de extinción, pero podrían llegar a esa situación a menos que su comercio esté sujeto a una reglamentación estricta".

Finalmente, se registraron 8 especies de anfibios (*Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Hyloxalus yasuni, Osteocephalus fuscifacies, Pristimantis croceoinguinis, Pristimantis matidiktyo Pristimantis luscombei y Bolitoglossa equatoriana*) endémicas; mientras que no se reportaron reptiles endémicos.

En la tabla descrita a continuación, se presenta el estado de conservación, con sus respectivos ítems, y endemismo de las especies registradas.

Tabla 204. Estado de conservación de las especies de herpetofauna registradas

Nº	Clase	Especie	UICN (2024)	Lista Roja Nacional	CITES (2024)	Endemismo
1	Amphibia	*Allobates insperatus*	LC	LC		X
2		*Amazophrynella siona*	LC	LC		
3		*Rhaebo guttatus*	LC	LC		
4		*Rhinella dapsilis*	LC	DD		
5		*Rhinella margaritifera*	LC	LC		
6		*Teratohyla midas*	LC	LC		
7		*Ameerega bilinguis*	LC	LC	II	X

Nº	Clase	Especie	UICN (2024)	Lista Roja Nacional	CITES (2024)	Endemismo
8		*Ameerega hahneli*	LC	LC	II	
9		*Hyloxalus yasuni*	LC	NT		X
10		*Ranitomeya ventrimaculata*	LC	LC	II	
11		*Boana alfaroi*	LC	LC		
12		*Boana appendiculata*	LC	LC		
13		*Boana lanciformis*	LC	LC		
14		*Boana punctata*	LC	LC		
15		*Osteocephalus buckleyi*	LC	LC		
16		*Osteocephalus fuscifacies*	LC	LC		X
17		*Osteocephalus planiceps*	LC	LC		
18		*Osteocephalus deridens*	LC	LC		
19		*Osteocephalus cf. yasuni*	N/A	N/A		
20		*Phyllomedusa vaillantii*	LC	LC		
21		*Scinax garbei*	LC	LC		
22		*Adenomera andreae*	LC	LC		
23		*Edalorhina perezi*	LC	LC		
24		*Engystomops petersi*	LC	LC		
25		*Leptodactylus discodactylus*	LC	LC		
26		*Leptodactylus pentadactylus*	LC	NT		
27		*Leptodactylus wagneri*	LC	LC		
28		*Lithodytes lineatus*	LC	LC		
29		*Chiasmocleis bassleri*	LC	LC		
30		*Niceforonia nigrovittata*	LC	LC		
31		*Oreobates quixensis*	LC	LC		
32		*Pristimantis brevicrus*	LC	LC		
33		*Pristimantis conspicillatus*	LC	LC		
34		*Pristimantis croceoinguinis*	LC	LC		X
35		*Pristimantis kichwarum*	LC	LC		
36		*Pristimantis lanthanites*	LC	LC		
37		*Pristimantis luscombei*	LC	NT		X
38		*Pristimantis matidiktyo*	LC	LC		X
39		*Pristimantis malkini*	LC	LC		
40		*Pristimantis martiae*	LC	LC		
41		*Pristimantis delius*	LC	LC		
42		*Pristimantis variabilis*	LC	LC		
43		*Strabomantis sulcatus*	LC	LC		
44		*Bolitoglossa aff. equatorina*	N/A	N/A		X
45	Reptilia	*Siphonops annulatus*	LC	LC		
46		*Alopoglossus carinicaudatus*	LC	LC		
47		*Cercosaura argulus*	LC	LC		
48		*Loxopholis parietalis*	LC	LC		
49		*Potamites strangulatus*	LC	NT		
50		*Anolis fuscoauratus*	LC	LC		
51		*Anolis scypheus*	LC	LC		
52		*Anolis trachyderma*	LC	LC		
53		*Anolis sp.*	N/A	N/A		
54		*Enyalioides laticeps*	LC	LC		
55		*Gonatodes concinnatus*	LC	LC		
56		*Kentropyx pelviceps*	LC	LC		
57		*Anilius scytale*	LC	NT		
58		*Epicrates cenchria*	LC	LC	II	
59		*Chironius monticola*	LC	LC		
60		*Dipsas catesbyi*	LC	LC		
61		*Dipsas indica*	LC	LC		
62		*Dipsas pavonina*	LC	LC		
63		*Drepanoides anomalus*	LC	LC		
64		*Erythrolamprus reginae*	LC	LC		
65		*Imantodes cenchoa*	LC	LC		
66		*Xenoxybelis argenteus*	LC	LC		

Nº	Clase	Especie	UICN (2024)	Lista Roja Nacional	CITES (2024)	Endemismo
67		*Micrurus ornatissimus*	LC	LC		
68		*Bothrops atrox*	LC	LC		
69		*Platemys platycephala*	NE	NT		
70		*Chelonoidis denticulatus*	VU	VU		
NT= Casi Amenazada; VU= Vulnerable; LC= Preocupación Menor; DD= Datos Insuficientes; NE= No Evaluada; N/A= No aplica; II= Apéndice 2 del CITES; X= Especie endémica						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.6. Especies sensibles

Como se mencionó previamente, se registraron 8 especies endémicas y 1 en categoría Vulnerable (VU). De acuerdo con estos resultados, se podría reconocer a estas como especies de sensibilidad alta respectivamente; además 7 especies que se encuentran dentro la categoría de sensibilidad Media, debido a su categorización dentro del Apéndice II del CITES (2024), categoría Casi Amenazada (NT) o Datos Deficientes (DD); mientras que las otras 55 especies han sido catalogadas como sensibilidad baja, por lo tanto, son especies menos susceptibles a alteraciones provocadas por impactos dentro de la zona de muestreo.

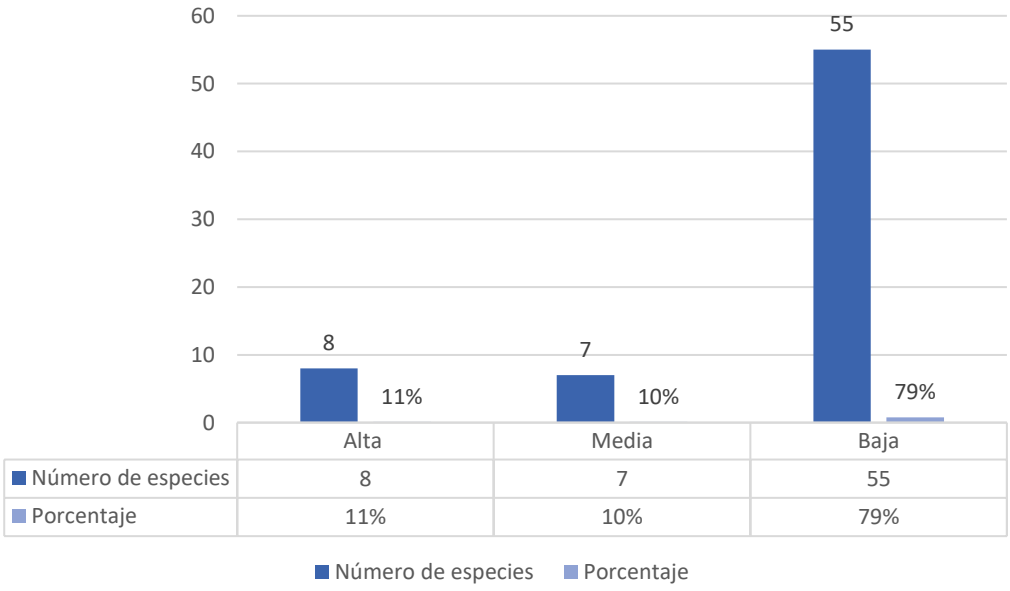
Tabla 205. Sensibilidad de las especies registradas en el presente análisis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Nº	Especie	UICN (2024)	Lista Roja Nacional	CITES (2024)	Endemismo	Sensibilidad
1	*Allobates insperatus*	LC	NT		X	Alta
2	*Amazophrynella siona*	LC	LC			Baja
3	*Rhaebo guttatus*	LC	LC			Baja
4	*Rhinella dapsilis*	LC	DD			Media
5	*Rhinella margaritifera*	LC	LC			Baja
6	*Teratohyla midas*	LC	LC			Baja
7	*Ameerega bilinguis*	LC	LC	II	X	Alta
8	*Ameerega hahneli*	LC	LC	II		Baja
9	*Hyloxalus yasuni*	LC	NT		X	Alta
10	*Ranitomeya ventrimaculata*	LC	LC	II		Media
11	*Boana alfaroi*	LC	LC			Baja
12	*Boana appendiculata*	LC	LC			Baja
13	*Boana lanciformis*	LC	LC			Baja
14	*Boana punctata*	LC	LC			Baja
15	*Osteocephalus buckleyi*	LC	LC			Baja
16	*Osteocephalus fuscifacies*	LC	LC		X	Alta
17	*Osteocephalus planiceps*	LC	LC			Baja
18	*Osteocephalus deridens*	LC	LC			Baja
19	*Osteocephalus cf. yasuni*	N/A	LC			Baja
20	*Phyllomedusa vaillantii*	LC	LC			Baja
21	*Scinax garbei*	LC	LC			Baja
22	*Adenomera andreae*	LC	LC			Baja
23	*Edalorhina perezi*	LC	LC			Baja
24	*Engystomops petersi*	LC	LC			Baja
25	*Leptodactylus discodactylus*	LC	LC			Baja
26	*Leptodactylus pentadactylus*	LC	NT			Media
27	*Leptodactylus wagneri*	LC	LC			Baja
28	*Lithodytes lineatus*	LC	LC			Baja
29	*Chiasmocleis bassleri*	LC	LC			Baja
30	*Niceforonia nigrovittata*	LC	LC			Baja
31	*Oreobates quixensis*	LC	LC			Baja
32	*Pristimantis brevicrus*	LC	LC			Baja
33	*Pristimantis conspicillatus*	LC	LC			Baja
34	*Pristimantis croceoinguinis*	LC	LC		X	Alta
35	*Pristimantis kichwarum*	LC	LC			Baja
36	*Pristimantis lanthanites*	LC	LC			Baja
37	*Pristimantis luscombei*	LC	NT		X	Alta
38	*Pristimantis matidiktyo*	LC	LC		X	Baja

Nº	Especie	UICN (2024)	Lista Roja Nacional	CITES (2024)	Endemismo	Sensibilidad
39	*Pristimantis malkini*	LC	LC			Baja
40	*Pristimantis martiae*	LC	LC			Baja
41	*Pristimantis delius*	LC	LC			Baja
42	*Pristimantis variabilis*	LC	LC			Baja
43	*Strabomantis sulcatus*	LC	LC			Baja
44	*Bolitoglossa aff. equatorina*	N/A	LC		X	Alta
45	*Siphonops annulatus*	LC	LC			Baja
46	*Alopoglossus carinicaudatus*	LC	LC			Baja
47	*Cercosaura argulus*	LC	LC			Baja
48	*Loxopholis parietalis*	LC	LC			Baja
49	*Potamites strangulatus*	LC	NT			Media
50	*Anolis fuscoauratus*	LC	LC			Baja
51	*Anolis scypheus*	LC	LC			Baja
52	*Anolis trachyderma*	LC	LC			Baja
53	*Anolis sp.*	N/A	N/A	N/A	N/A	Baja
54	*Enyalioides laticeps*	LC	LC			Baja
55	*Gonatodes concinnatus*	LC	LC			Baja
56	*Kentropyx pelviceps*	LC	LC			Baja
57	*Anilius scytale*	LC	NT			Media
58	*Epicrates cenchria*	LC	LC	II		Media
59	*Chironius monticola*	LC	LC			Baja
60	*Dipsas catesbyi*	LC	LC			Baja
61	*Dipsas indica*	LC	LC			Baja
62	*Dipsas pavonina*	LC	LC			Baja
63	*Drepanoides anomalus*	LC	LC			Baja
64	*Erythrolamprus reginae*	LC	LC			Baja
65	*Imantodes cenchoa*	LC	LC			Baja
66	*Xenoxybelis argenteus*	LC	LC			Baja
67	*Micrurus ornatissimus*	LC	LC			Baja
68	*Bothrops atrox*	LC	LC			Baja
69	*Platemys platycephala*	NE	NT			Media
70	*Chelonoidis denticulatus*	VU	VU			Alta
NT= Casi Amenazada; VU= Vulnerable; LC= Preocupación Menor; DD= Datos Insuficientes; NE= No Evaluada; N/A= No aplica; II= Apéndice 2 del CITES; X= Especie endémica						

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 120. Sensibilidad de las especies de herpetofauna registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.2.6.7. Áreas sensibles

De acuerdo con los datos obtenidos en campo, los sectores PMH-07 (Vía de acceso a Plataforma C), PMH-03 (Vía de acceso a Plataforma A) y PMH-06 (Plataforma C), se han determinado como las áreas más sensibles debido a las especies de sensibilidad Alta (5, 4 y 3, respectivamente) y Media (2, 3 y 3, respectivamente) registradas en cada sector. Sin embargo, PMH-04 (Plataforma B) es un sector de gran abundancia y riqueza de especies, por lo tanto, se lo debe considerar un área sensible para intervención y monitoreo de especies.

7.2.6.8. Especies bioindicadoras

Los herpetozoos han sido ampliamente utilizados como organismos bioindicadores debido a la sensibilidad que algunas especies presentan frente a alteraciones ambientales (Lambert, 2005; Brodeur y Candioti, 2017). De acuerdo con lo propuesto en metodología y a las especies registradas en campo, se propone la inclusión de las siguientes especies por cada punto de monitoreo para comparaciones y evaluar el ensamblaje de herpetofauna a futuro:

PMH-01 (Plataforma A): 1) *Pristimantis lanthanites* ya que es una especie fácil de reportar en el sector y es de amplia distribución en la Amazonía de Tierras Bajas. 2) *Pristimantis kichwarum* debido a la abundancia de esta.

PMH-02 (Zona de lodos y ripios): 1) *Pristimantis lanthanites* ya que es una especie fácil de reportar en el sector y es de amplia distribución en la Amazonía de Tierras Bajas. 2) *Hyloxalus yasuni* debido a la abundancia de esta y al ser una especie de distribución restringida y endémica ligada a cuerpos de agua limpios puede establecer una idea de la calidad del ambiente

PMH-03 (Vía de acceso a Plataforma A): 1) *Hyloxalus yasuni* debido a la abundancia de esta y al ser una especie de distribución restringida y endémica ligada a cuerpos de agua limpios puede establecer una idea de la calidad del ambiente. 2) *Epicrates cenchira* debido a que es una especie que se alimenta de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, haciéndola una especie predadora que propone un correcto flujo energético dentro del sector.

PMH-04 (Plataforma B): 1) *Rhinella margaritifera* debido a la facilidad de reporte y seguimiento de esta especie dentro de la zona de estudio. 2) *Pristimantis kichwarum* debido a la abundancia de esta.

PMH-05 (Vía de acceso a Plataforma B): 1) *Ameerega bilinguis* debido a la facilidad de reporte de esta especie dentro del sector de monitoreo. 2) *Anolis fuscoauratus* debido a la abundancia de esta.

PMH-06 (Plataforma C): 1) *Leptodactylus pentadactylus* ya que es una especie fácil de reportar en el sector. 2) *Platemys platycephala* debido a su biología ligada a cuerpos de agua puede establecer una idea de la calidad del ambiente.

PMH-07 (Vía de acceso a Plataforma C): 1) *Ameerega bilinguis* debido a la facilidad de reporte de esta especie dentro del sector de monitoreo. 2) *Pristimantis conspicillatus* debido a la abundancia de esta.

PMH-08 (Vía de acceso a Plataforma C): 1) Dipsas catesbyi debido a la facilidad de reporte de esta especie dentro del sector de monitoreo. 2) Engystomops petersi debido a que es una especie abundante dentro de la zona en la que alteraciones poblacionales pueden indicar perturbaciones dentro de la zona, además, es una especie de alimentación especialista lo que provee información importante de la calidad del ambiente.

7.2.6.9. Especies de interés científico o importantes

Dentro de las especies de mayor interés cabe resaltar a las que se encuentran categorizadas como especies con Sensibilidad Alta, debido a su rango de distribución o a su estado de conservación. También se deben considerar como especies importantes a las especies que no han sido evaluadas o no poseen datos en las categorías de amenaza de la UICN.

7.2.6.10. Uso del recurso

Durante el trabajo de campo actual se realizaron encuestas informales verbales a los moradores del área de estudio y asistentes de campo, a través de las cuales se determinó que 2 especies reportadas en este estudio tiene algún uso alimenticio: *Chelonoidis denticulatus* (Motelos) y *Platemys platycephala* (Charapitas de aguajal). Además, se determinó que las especies de serpientes de las familias Elapidae (Corales) y Viperidae (Vívoras, generalmente Equis) son constantemente erradicadas por parte de la población por temor a un accidente ofídico.

En las tablas descritas a continuación se puede apreciar un resumen de los índices de diversidad y aspectos ecológicos de las especies reportadas en los muestreos cuantitativos.

7.2.7. Resumen de aspectos ecológicos

Tabla 206. Resumen de los aspectos ecológicos para el análisis del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN, 2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Distribución Vertical	Uso del recurso
Aromobatidae	*Allobates insperatus*	Ranita saltarina de Santa Cecilia	Visual/ REV	LC	Diurno	Alta	IG	Terrestre	
Bufonidae	*Amazophrynella siona*	Sapito Siona	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
	Rhaebo guttatus	Sapo gigante de Cuyabeno	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
	Rhinella dapsilis	Sapo orejón	Visual/ REV	LC	Diurno	Media	IG	Terrestre	
	Rhinella margaritifera	Sapo común sudamericano	Visual/ REV	LC	Diurno/ Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
Centrolenidae	*Teratohyla midas*	Rana de cristal del Aguarico	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
Dendrobatidae	*Ameerega bilinguis*	Rana venenosa ecuatoriana	Visual/ REV	LC	Diurno	Alta	IE	Terrestre	
	Ameerega hahneli	Rana venenosa de Yurimaguas	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IE	Terrestre	
	Hyloxalus yasuni	Rana cohete de Yasuní	Visual/ REV	NE	Diurno	Alta	IG	Terrestre	
	Ranitomeya ventrimaculata	Ranita venenosa de Sarayacu	Visual/ REV	LC	Diurno	Media	IG	Terrestre	
Hylidae	*Boana alfaroi*	Rana arbórea de Alfaro	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Boana appendiculata	Rana gladiadora	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Boana lanciformis	Rana lanceolada común	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Boana punctata	Rana punteada	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IE	SubDosel	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN, 2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Distribución Vertical	Uso del recurso
	Osteocephalus buckleyi	Rana de casco de Buckley	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Osteocephalus fuscifacies	Rana de casco del Napo	Visual/ REV	LC	Nocturno	Alta	IG	SubDosel	
	Osteocephalus planiceps	Rana de casco arbórea	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Osteocephalus deridens	Rana de casco burlona	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Osteocephalus cf. yasuni	Rana de casco del Yasuní	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Phyllomedusa vaillantii	Rana mono de líneas blancas	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IE	SubDosel	
	Scinax garbei	Rana de lluvia trompuda	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
Leptodactylidae	*Adenomera andreae*	Rana terrestre de André	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
	Edalorhina perezi	Rana vaquita	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
	Engystomops petersi	Rana enana de Peters	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IE	Terrestre	
	Leptodactylus discodactylus	Rana terrestre de Vanzolini	Visual/ REV	LC	Diurno/ Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
	Leptodactylus pentadactylus	Rana terrestre gigante	Visual/ REV	LC	Nocturno	Media	IG	Terrestre	
	Leptodactylus wagneri	Rana terrestre de Wagner	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
	Lithodytes lineatus	Rana terrestre rayada	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN, 2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Distribución Vertical	Uso del recurso
Microhylidae	*Chiasmocleis bassleri*	Rana de hojarasca de hocico puntón	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
Strabomantidae	*Niceforonia nigrovittata*	Rana gorda amazónica	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
	Oreobates quixensis	Sapito bocón amazónico	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IE	Terrestre	
	Pristimantis brevicrus	Cutín de Andersson	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis conspicillatus	Cutín de Zamora	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis croceoinguinis	Cutín de Santa Cecilia	Visual/ REV	LC	Nocturno	Alta	IG	SubDosel	
	Pristimantis kichwarum	Cutín Kichwua	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis lanthanites	Cutín metálico	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis luscombei	Cutín de Loreto	Visual/ REV	DD	Nocturno	Alta	IG	SubDosel	
	Pristimantis matidiktyo	Cutín de ojos reticulados	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis malkini	Cutín del río Ampiyacu	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis martiae	Cutín de Martha	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis delius	Cutín café rayado	Visual/ REV	DD	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Pristimantis variabilis	Cutín variable	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	SubDosel	
	Strabomantis sulcatus	Cutín bocón de Nauta	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	Terrestre	
Plethodontidae	*Bolitoglossa aff. equatorina*	Salamandra ecuatoriana	Visual/ REV	LC	Nocturno	Alta	IG	SubDosel	
Siphonopidae	*Siphonops annulatus*	Cecilia de anillos	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IG	Terrestre	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN, 2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Distribución Vertical	Uso del recurso
Alopoglossidae	*Alopoglossus carinicaudatus*	Lagartijas de sombra de cola quillada	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
Gymnophthalmidae	*Cercosaura argulus*	Lagartijas de rayadas brillantes	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IE	SubDosel	
	Loxopholis parietalis	Lagartijas comunes de las raices	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	Terrestre	
	Potamites strangulatus	Lagartijas ribereñas de escamas lisas	Visual/ REV	LC	Diurno	Media	IG	Terrestre	
Iguanidae	*Anolis fuscoauratus*	Anolis cafés dorados	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
	Anolis scypheus	Anolis de lengua amarilla Amazónicos	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
	Anolis trachyderma	Anolis de piel áspera	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
	Anolis sp.	Anolis	Visual/ REV	N/A	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
	Enyalioides laticeps	Lagartijas de palo cabezonas	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
Sphaerodactylidae	*Gonatodes concinnatus*	Salamanquesas de tronco	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	IG	SubDosel	
Teiidae	*Kentropyx pelviceps*	Lagartijas del bosque	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	IG/VG	Terrestre	
Aniilidae	*Anilius scytale*	Falsas corales cilíndricas	Visual/ REV	NE	Nocturno	Media	IG/VG	Terrestre	
Boidae	*Epicrates cenchria*	Boas arcoiris	Visual/ REV	NE	Nocturno	Media	VG	Terrestre	
Colubridae	*Chironius monticola*	Sipos de montaña	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	VG	SubDosel	
	Dipsas catesbyi	Caracoleras de Catesby	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IE	SubDosel	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN, 2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Distribución Vertical	Uso del recurso
	Dipsas indica	Caracoleras de triángulos	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	IE	SubDosel	
	Dipsas pavonina	Caracoleras pavoninas	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	IE	SubDosel	
	Drepanoides anomalus	Culebras hoz	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	VE	SubDosel	
	Erythrolamprus reginae	Culebras terrestres reales	Visual/ REV	NE	Diurno	Baja	VE	Terrestre	
	Imantodes cenchoa	Cordoncillos comunes	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	VG	SubDosel	
	Xenoxybelis argenteus	Serpientes liana plateadas	Visual/ REV	LC	Nocturno	Baja	VG	SubDosel	
Elapidae	*Micrurus ornatissimus*	Corales ornamentadas	Visual/ REV	LC	Diurno	Baja	VE	Terrestre	
Viperidae	*Bothrops atrox*	Equis del Oriente	Visual/ REV	NE	Nocturno	Baja	VG	Terrestre	
Chelidae	*Platemys platycephala*	Charapitas de aguajal	Visual/ REV	NE	Nocturno	Media	IG/VG	SemAc	Alimenticio
Testudinidae	*Chelonoidis denticulatus*	Motelos	Visual/ REV	VU	Diurno	Alta	Omn	Terrestre	Alimenticio
NT= Casi Amenazada; VU= Vulnerable; LC= Preocupación Menor; DD= Datos Insuficientes; NE= No Evaluada; N/A= No aplica; REV= Registro por Encuentros Visuales; 8h= 8 horas									

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

7.3 DISCUSIÓN

Para el análisis general dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se registró un total de 70 especies de herpetozoos, divididos en 25 especies de reptiles y 45 de anfibios. Los anfibios registrados son pertenecientes a los 3 órdenes de anfibios de Ecuador: Anura, Caudata y Gymnophiona, y los reptiles pertenecen a 2 ordenes: Squamata y Testudines. El Índice de Shannon general muestra un valor H'= 3,65, que, confrontado con las 70 especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio cuantitativo sugiere un valor correlacionado con hábitats de diversidad alta de la comunidad de herpetozoos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, en cuanto al índice de Simpson, muestra un valor 0,04 (4%), sugiriendo una dominancia baja en la comunidad y, consecuentemente, una equitatividad alta en su estructura. Las curvas de Dominancia-Diversidad presentan un modelo normal logarítmico, lo que concuerda con lo expresado por diferentes autores donde se demuestra que el modelo de la serie geométrica se ajusta principalmente a ambientes pobres en especies y frecuentemente con impactos severos o en las etapas muy tempranas de una sucesión (Whittaker, 1965; Magurran, 2004). A medida que avanza la sucesión o las condiciones ambientales mejoran, el modelo de abundancia de especies tiende gradualmente a una serie logarítmica (Magurran, 2004). La serie normal logarítmica se encuentra en ecosistemas sin perturbaciones con un estadio sucesional intermedio entre las etapas pioneras y tardías, donde la abundancia relativa de las especies es más equitativa. Esta distribución se basa en la hipótesis de que el nicho de cada especie es dependiente de una multitud de factores que determinan la amplitud del tal nicho y, consecuentemente, los recursos de que el ecosistema dispone se deben repartir entre las especies de una manera equivalente a una curva normal. Las especies abundantes y las raras se situarán hacia los extremos de la distribución, mientras que la mayor parte de especies de frecuencia intermedia ocupará la parte central de la curva; es decir, la abundancia de las especies en el pico de la curva corresponde a la moda de la distribución.

Por otro lado, las curvas de acumulación permiten 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Soberón & Llorente, 1993). Al observar la curva de acumulación de especies registradas se puede determinar que está llegando a la normalidad (asíntota), al no presentar un mayor número de especies nuevas registras. A medida que el inventario se va completando se hace más difícil capturar especies nuevas; cuando los inventarios poseen un alto grado de fiabilidad, el esfuerzo necesario para aumentar la proporción de especies encontradas puede ser desproporcionadamente elevado (Skov, 2006). Para ratificar el esfuerzo de muestreo empleado en el presente estudio se utilizó el Índice de Chao1, el mismo arrojó un valor de 98 especies esperadas a lo largo de la fase de estudio; el valor observado fue de 70 especies, determinadas a través de la fase de campo, lo que representa el 71,2 % de todas las especies esperadas.

Aspectos ecológicos

Tal como se mencionó en la sección de resultados, tanto los patrones de actividad, nicho trófico y distribución vertical de las especies están relacionados con las especies presentes y su nicho ecológico. Al reportar gran variedad de especies que están activas en periodo nocturno sabemos que la funcionalidad del ensamblaje está relacionada con lo propuesto por Ron et al. (2024) y Torres-Carvajal et al. (2024), quienes mencionan que la mayoría de las especies de herpetofauna presentan periodos de actividad nocturnos. El reportar la mayoría de las especies nocturnas, puede inferir que la contaminación lumínica dentro de las zonas de muestreo es baja. Por otro lado, al nicho o gremio trófico de las especies reporta 6 diferentes hábitos alimenticios, nos sugiere que el flujo energético dentro de los bosques analizados funciona de una manera adecuada, si en monitoreos futuros, los gremios disminuyen o se reportan especies que se alimenten de un tipo específico de presas, nos indicará que hay alteraciones dentro del bosque y que a futuro pueden provocar un efecto cascada en las especies.

En cuanto a las especies indicadoras, los herpetozoos han sido ampliamente utilizados como organismos bioindicadores debido a la sensibilidad que algunas especies presentan frente a alteraciones ambientales (Lambert, 2005; Priambodo et al., 2019; Rohman y Priambodo, 2022). Esto se debe a su biología fuertemente ligada a la temperatura y condiciones ambientales (Frishkoff et al.

2015). Cabe mencionar que una especie bioindicadora no es únicamente de hábitats en buen estado (Priambodo et al., 2019); gracias a la variación de adaptaciones bióticas se puede inferir el estado de un bosque comprobando las especies presentes en el mismo. Por lo tanto, el constante monitoreo de las especies previamente propuestas puede determinar el estado de salud de los remanentes boscosos del sector.

Encontrar especies de preocupación menor de la Lista Roja de la UICN en un bosque puede indicar que el ecosistema del bosque aún mantiene cierto grado de biodiversidad sin intervención. Esto puede ser un indicador positivo del estado general del bosque y de su capacidad para albergar potencialmente especies en peligro de extinción. Sin embargo, también es importante tener en cuenta que la presencia de estas especies no es una garantía de que el bosque esté completamente sano o libre de amenazas. Además, la falta de detección de especies en peligro de extinción en un bosque no significa necesariamente que el bosque esté en buen estado. Por lo tanto, es importante evaluar la presencia de especies en el contexto de otros indicadores y factores de evaluación, como la calidad del hábitat, el nivel de fragmentación y la presencia de especies en peligro de extinción, para tener una comprensión completa del estado del bosque.

De acuerdo con Menéndez-Guerrero et al. (2020), alteraciones climáticas extremas pueden resultar en extinciones de especies con funciones ecológicas únicas o poco conocidas en los ecosistemas, por lo tanto, comprender el efecto que podría causar su pérdida es vital para predecir cambios en el funcionamiento ecosistémico, de esta forma, y de acuerdo con lo estipulado en el art. 034 de MAATE el muestreo a futuro en los sectores claves. Por ejemplo, si en zonas poco intervenidas en las cuales exista presencia de cuerpos de agua en buen estado, a futuro se reportan especies como *Rhinella marina* u *Oreobates quixensis* se podrá determinar el nivel de intervención en estos sectores sugiriendo una fragmentación de hábitat que puede poner en peligro a especies importantes que cumplen roles especiales dentro de los bosques ya que son especies de fácil adaptación a ambientes alterados.

7.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, se registraron 70 especies con respecto a herpetofauna, de estas 45 son anfibios y 25 reptiles; si bien muchas de estas especies son frecuentemente registradas en trabajos de campo, varias especies son raras de registrar y muy poco comunes; por lo tanto, representan reportes importantes dentro del área de estudio.

Uno de los posibles impactos que el desarrollo del proyecto podría provocar es una alteración en la distribución vertical de las especies; al existir desbroce para la implementación de vías de acceso, líneas de flujo y plataformas, las especies que se distribuyen a nivel terrestre podrían reemplazar a especies de sotobosque. Del mismo modo, especies de sotobosque, al perder su hábitat tendrán que desplazarse a otros sectores mejor conservados o en el caso de especies poco móviles podrían incluso desaparecer del sector de monitoreo, afectando la diversidad y abundancia de especies sensibles.

La pérdida de especies registradas con base a pocos individuos puede tener consecuencias directas en varios niveles bióticos. Por ejemplo, *Epicrates cenchria*, además de ser una especie rara en el sector, es una especie predadora que se alimenta de roedores, reptiles, mamíferos y aves, por lo tanto, la disminución en su abundancia (de 1 a 0) repercute en la diversidad del sector y además altera la cadena trófica y consecuentemente el correcto flujo energético de los bosques del bloque 64-Palanda Yuca Sur, produciendo impactos en diversidad, abundancia y alteración de la cadena trófica y por consiguiente del flujo energético.

Otras especies que pueden verse amenazadas por los efectos de la implementación del proyecto son las especies categorizadas como sensibildiad alta: *Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Hyloxalus yasuni, Osteocephalus fuscifacies, Pristimantis croceoinguinis, Pristimantis luscombei, Bolitoglossa equatoriana, Pristimantis matidiktyo* y *Chelonoidis denticulatus.* Por lo tanto, se sugiere realizar un seguimiento continuo y especial monitoreo de las mismas en las zonas de reporte.

Varias zonas en el bosque se encuentran bien conservadas mostrando homogeneidad en su estructura vegetal, en especial las zonas que se encuentran más alejadas (Futuras Plataformas); estas son zonas donde se construirán plataformas por lo tanto necesitan mayor monitoreo y atención.

A nivel general, reportar un 20,7 % de la herpetofauna registrada en los Bosques Húmedos Tropicales en zonas de difícil acceso recalca la importancia de monitorear zonas con intervención antrópica.

Las curvas de dominancia en casi todos los casos (tanto por punto como general), muestran una estricta relación con los resultados del índice de Simpson (D) en los cuales la dominancia es baja y está representada por, máximo, una o dos especies abundantes por sector, mientras que las especies (entre 13-19 especies por punto) restantes son registradas en menor abundancia. . Preston (1948) sugirió que las distribuciones normales logarítmicas o *log*normales eran las que mejor explicaban los patrones de distribución de abundancia de especies, bajo las premisas de que los individuos se distribuyeran normalmente entre especies y que el crecimiento de las poblaciones fuera geométrico. Esta distribución se basa en la hipótesis de que el nicho de cada especie es dependiente de una multitud de factores que determinan la amplitud del tal nicho y, consecuentemente, los recursos de que el ecosistema dispone se deben repartir entre las especies de una manera equivalente a una curva normal. Las especies abundantes y las raras se situarán hacia los extremos de la distribución, mientras que la mayor parte de especies de frecuencia intermedia ocupará la parte central de la curva; es decir, la abundancia de las especies en el pico de la curva corresponde a la moda de la distribución.

Si bien la mayoría de las especies reportadas son de sensibilidad baja, la presencia de especies de sensibilidad alta y media son de gran interés ya que son las que potencialmente se ven afectadas frente a cualquier alteración ecosistémica, en especial en zonas mejor conservadas.

Tabla 207. Datos recopilados del componente Herpetofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Chao1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultado	Esperado	
PMH-1	*Chelonoidis denticulatus; Xenoxybelis argenteus*	0,07	2,88	3,17	Clústeres más similares entre: PMH-3 y PMH-8 con 0,35 PMH-4 y PMH-2 con 0,29 y PMH-4 y PMH-8 con 0,29. Clúster más disimil entre PMH-5 y PMH-7 con 0,1	19	38	*Allobates insperatus, Ameerega bilinguis, Hyloxalus yasuni, Osteocephalus fuscifacies, Pristimantis croceoinguinis, Bolitoglossa aff. equatorina, Chelonoidis denticulatus*
PMH-2	*Micrurus ornatissimus; Rhinella margaritifera*	0,12	2,67	2,93		20	24	
PMH-3	*Dipsas pavonina; Epicrates cenchria; Rhinella dapsilis*	0,10	2,72	3,02		20	39	
PMH-4	*Pristimantis conspicillatus; Chironius monticola*	0,10	2,78	3,04		25	42	
PMH-5	*Pristimantis matidiktyo; Dipsas pavonina*	0,14	2,32	2,6		13	14	
PMH-6	*Xenoxybelis argenteus; Platemys platycephala*	0,05	3,08	3,33		23	45	
PMH-7	*Siphonops annulatus; Leptodactylus pentadactylus*	0,06	2,95	3,13		21	23	

Punto de muestreo	Pi (D-D)	Simpson (D)	Shannon (H)		Jaccard	Chao1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultado	Esperado	
PMH-8	*Anolis sp.; Rhaebo guttatus*	0,07	2,69	2,87		15	15	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8. ENTOMOFAUNA

8.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

8.1.1. Trabajo de Campo

Se realizó el levantamiento de información entomológica del tipo cuantitativo en ocho puntos de muestreo pertenecientes al Bloque 64-Palanda Yuca Sur distribuidos en tres plataformas. Plataforma A (3 puntos), Plataforma B (2 puntos) y Plataforma C (3 puntos). Se evaluó el estado de conservación del área a partir de la presencia de escarabajos copronecrófagos (peloteros), mediante captura a través de trampas del tipo pitfall para su posterior, identificación (in situ) y liberación, así como de lepidópteros (mariposas) con el uso de trampas Van Someren-Rydon.

8.1.2. Sitios de muestreo

A continuación, se presentan los puntos de monitoreo con fecha y coordenadas:

Tabla 208. Puntos de muestreo entomológico Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código de muestra	Localidad	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18m)		Fecha (dd/mm/aa)	Tipo de hábitat	Tipo de muestreo
		Este	Norte			
PME-01	Plataforma A	300606	9935584	4-6/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		300417	9935373			
PME-02	Zona de lodos y ripios	301246	9935478	7-9/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		301419	9935630			
PME-03	Vía de acceso plataforma A	301849	9935348	10-12/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		301811	9935568			
PME-04	Plataforma B	303148	9934141	28-30/11/20223	Bosque secundario	Cuantitativo
		303458	9934129			
PME-05	Vía de acceso hacia Plataforma B	302408	9934165	1-3/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		302762,5196	9934166,5513			
PME-06	Plataforma C	300597	9938485	13-15/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		300663	9938235			
PME-07	Vía de acceso a Plataforma C	301533	9938529	16-18/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		301641	9938339			
PME-08	Vía de acceso a Plataforma C	302394	9938668	19-21/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
		302295	9938858			

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

Los puntos de muestreo se establecieron en función del establecimiento de las condiciones ambientales en las zonas donde se prevé la construcción de las facilidades para el presente proyecto.

8.1.3.1. PME-01 Plataforma A

Corresponde a un bosque secundario intervenido, topografía colinada de áreas inclinadas de 30 a 60°, árboles de entre 15 a 20 m, sotobosque escaso con presencia de árboles emergentes, estrato herbáceo con abundante. Suelo arcilloso con abundante hojarasca en descomposición, capa fértil de espesor no mayor a los 4 cm.

Foto 50. Punto de monitoreo cuantitativo PME-01

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.2. PME-02 Zona de lodos y ripios

El área corresponde en su mayoría a un potrero abandonado que presenta regeneración natural, así como bosque secundario intervenido, con árboles de entre 15 a 25 m, sotobosque de escasos árboles emergentes, estrato herbáceo abundante. Suelo en la zona en proceso de regeneración con escaza hojarasca, mientras que en la zona de bosque secundario con abundante materia vegetal en descomposición y una capa fértil de 2 a 3 cm.

Foto 51. Punto de monitoreo cuantitativo PME-02

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.3. PME-03 Vía de acceso a Plataforma A

Área corresponde a un bosque secundario en regeneración, con presencia de árboles nativos de 10 a 15 m, además de árboles de guayaba, con una cobertura del 60%. Sotobosque escaso, estrato herbáceo abundante. Suelo arcilloso con capa fértil de 1 a 3 cm, con abundante hojarasca.

Foto 52. Punto de monitoreo cuantitativo PME-03

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.4. PME-04 Plataforma B

El área corresponde en su mayoría a un potrero abandonado que presenta regeneración natural, así como bosque secundario intervenido, con árboles de entre 15 a 25 m, sotobosque de escasos árboles emergentes, estrato herbáceo abundante. Suelo en la zona en proceso de regeneración con escaza hojarasca, mientras que en la zona de bosque secundario con abundante materia vegetal en descomposición y una capa fértil de 2 a 3 cm.

Presenta una topografía plana, con árboles de altura máxima aproximada a 25 m, una cobertura del 70% presencia de epifitas en los troncos de los árboles, sotobosque abundante, estrato herbáceo dominante. Suelo arcilloso, con abundante hojarasca en descomposición, capa fértil no mayor a los

3 cm. Este punto se encuentra rodeado de amplias áreas con pastizales usados para alimentación de ganado vacuno.

Foto 53. Punto de monitoreo cuantitativo PME-04

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.5. PME-05 Vía de acceso a Plataforma B

Esta localidad presenta una topografía irregular, con pendientes entre los 30 a 60°, árboles con una altura de 15 a 20 m, sotobosque con árboles emergentes abundantes, estrato herbáceo bajo dominante. Suelo arcilloso, con abundante materia vegetal en descomposición, capa fértil no mayor a los 4 cm. Este punto se encuentra cerca de la zona de pastizal con caminos que presentan fuertes claros dentro del bosque.

Foto 54. Punto de monitoreo cuantitativo PME-05

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.6. PME-06 Plataforma C

Localidad de topografía irregular con pendientes de 25° a 40° de inclinación y áreas planas. Árboles de 15 a 20 m con una cobertura del 70%, sotobosque con árboles dispersos y abundantes palmas, estrato herbáceo abundante con helechos predominantes. Suelo arcilloso con una capa fértil de 2 a 3 cm, y abundante materia vegetal en descomposición.

Foto 55. Punto de monitoreo cuantitativo PME-06

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.7. PME-07 Vía de acceso a Plataforma C

Área de topografía irregular, con pendientes de 25° a 45° y áreas planas de extensión variable. Estrato arbóreo con altura máxima de 15 a 20 m y una cobertura del 70%, abundantes epífitas sobre sus troncos y ramas, sotobosque con árboles dispersos, estrato herbáceo abundante. Suelo arcilloso con una capa fértil de 2 a 3 cm, materia vegetal en descomposición abundante.

Foto 56. Punto de monitoreo cuantitativo PME-07

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.3.8. PME-08 Vía de acceso a Plataforma C

Corresponde a bosque secundario intervenido, con árboles de altura máxima de 20 m y topografía irregular con pendientes de 25° a 60 ° de inclinación. El área de estudio se encuentra rodeada de plantaciones de balsa, melina, pasto para potreros y cacao. Suelo arcilloso, con una capa fértil de 2 a 3 cm de espesor, presencia de abundante hojarasca en áreas cubiertas y ausencia de materia vegetal en descomposición en áreas expuestas.

Foto 57. Punto de monitoreo cuantitativo PME-08

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.4. Levantamiento de información

Para determinar los sitios donde se realizaría el muestreo se hizo una caminata de reconocimiento previa por punto, procurando que existan los suficientes elementos como sotobosque presente, troncos caídos en descomposición, hojarasca abundante, que son lugares preferidos por los escarabajos donde transportan el recurso, perchan o usados como refugio (Carvajal et al., 2011; Nichols et al., 2008), además de un porcentaje de cobertura de dosel sobre el 80% que guarde parámetros de humedad, calor y luminosidad adecuados considerando la estrecha vinculación planta – mariposa (Abós, 2009; Calero-Mejía et al., 2014). Posteriormente se realizó la descripción del área donde se tomaron datos de la estructura del bosque, tipo de sustrato, estado de la materia vegetal del suelo, porcentaje de cobertura y topografía, donde todos los puntos establecidos están relacionados con la infraestructura que se pretende establecer a partir del desarrollo del proyecto.

8.1.4.1. Trampas vivas Pitfall para escarabajos copronecrófagos

Se instalaron 20 trampas vivas tipo pitfall en cada punto de muestreo, que consistieron en tarrinas de un litro de capacidad, con tapa y dos agujeros en los extremos opuestos para favorecer la entrada de escarabajos. Las trampas fueron monitoreadas a las 24 horas de ser instaladas verificando que no hayan sido perturbadas y a las 48 horas de actividad fueron desinstaladas, donde se procedió a registrar, cuantificar y liberar los especímenes (Celi & Dávalos, 2001) (ver Foto). La identificación de los individuos capturados se realizó in situ con ayuda de una lupa de campo, y se confirmó con imágenes de archivo del investigador, así como guías fotográficas especializadas Chamorro et al., (2019) y Larsen & Génier (2008).

Foto 58. A. Instalación de trampas pitfall vivas, B. Trampa pitfall activada y cubierta con hoja de palma

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.4.2. Trampas Van Someren Rydon para Lepidópteros

Para la captura de lepidópteros diurnos se instalaron 6 trampas Van Someren-Rydon (VSR) cada 30 m en cada uno de los puntos de muestreo, las cuales fueron cebadas con fruta fermentada que consistió en un macerado de papaya, plátano, cerveza y levadura (Calero-Mejía et al., 2014) (ver foto). Las trampas VSR consisten en una red tubular con aros metálicos en los dos extremos; la parte superior se encuentra cerrada y la inferior o base abierta por donde se colocará el cebo además de ser la entrada de los individuos, en la parte media del tubo presentó un sistema de apertura y cierre rápido para extraer lo ejemplares (Andrade et al., 2013; Flores et al., 2021). Las trampas fueron colocadas a nivel del sotobosque a una altura de 3 a 4 metros. Además, dentro del transecto se hicieron colectas con red entomológica para aquellos individuos que se encontraban perchando o volando en el transecto. Una vez capturados los individuos fueron tomados con las manos o con pinzas entomológicas (dependiendo del tamaño), fotografiados en vista dorsal y ventral para su posterior liberación. La identificación de estos especímenes se la realizó comparando imágenes de archivo del investigador, así como literatura especializada para el Neotrópico.

Foto 59. A. Preparación del cebo, fruta fermentada con cerveza y levadura. B. Instalación de trampa VSR

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

8.1.5.1. Composición
La composición es la estructura biológica, física o el patrón del sistema de los elementos constitutivos de un ecosistema, así como los procesos ecológicos y evolutivos que suceden dentro del entorno (Bravo, 2014).

8.1.5.2. Riqueza
La riqueza es el número de especies que se encuentran en una comunidad biótica determinada, sin considerar su abundancia (Moreno, 2001).

8.1.5.3. Abundancia absoluta
Es el número preciso de individuos de un taxón en particular, con respecto al total de la población censado en un área determinada (Sarmiento, 2000).

8.1.5.4. Abundancia relativa
Indica la proporción de especies y permiten verificar la presencia y abundancia, donde la riqueza de especies define el límite superior del valor de asíntota en la curva de acumulación de especies (Odum et al., 2006). Se define como la proporción con la que cada especie contribuye a la abundancia total en una comunidad.

$$Pi\ (ni / \Sigma\ Ni)$$

Dónde:
ni = número de individuos por especie
Ni = número total de individuos de todas las especies

8.1.5.5. Gráfico de rango/abundancia
Se denomina también curva de dominancia de Whittaker o dominancia-diversidad, el cual es un método donde las especies se ordenan en un rango de acuerdo a la abundancia de mayor a menor y sirve para comparar aspectos biológicamente importantes de la diversidad de especies, así como el cambio en la posición relativa de las mismas (Feinsinger, 2003) Las curvas se construyeron calculando el log 10 de la proporción de individuos de cada una de las especies presentes.

$$Log10\ pi \text{ donde } pi = ni/N = \text{donde } \sum pi = 1$$

8.1.5.6. Rareza de especies
Se consideran como especies raras aquellas que presentan valores de abundancia bajo (Magurran, 2004). De acuerdo al criterio propuesto por (Araujo et al., 2005) para escarabajos se establecieron cuatro niveles de abundancia, siendo raras aquellas especies que presentan de 1 a 3 individuos, comunes 4 a 9, abundantes 10 a 49 y dominantes mayor a 50 individuos. Para el ensamblaje de lepidópteros diurnos se establecieron cuatro criterios de abundancia de acuerdo a Molina (2013), siendo las especies raras aquellas que presentan 1 individuo, escasas 2 a 5, comunes de 6 a 10 y abundantes más de 10 individuos.

8.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

8.1.6.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener
Es una medida que representa la diversidad específica de distribución de especies obtenidas al azar de una comunidad, (Magurran, 2004).

$$H' = -\Sigma\ pi\ ln\ pi$$

Dónde:
Pi = Es la abundancia proporcional de la especie i.

La escala de este índice de diversidad va de 0 a 5. Valores entre 0 a 1,5 indican diversidad baja; valores entre 1,5 a 3 indican diversidad media; valores entre 3 a 5 indican diversidad alta (Magurran, 2004).

8.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

8.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson

Este índice indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Moreno, 2001).

$$D = 1 / \Sigma (Pi)^2$$

Donde:
Pi = Es la abundancia proporcional de la especie i.

8.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

8.1.7.1. Curva de acumulación de especies

Es el número de especies total dentro del inventario por cada localidad, frente al esfuerzo de muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2000) Emplea la proyección de riqueza propuesta por (Mao et al., 2005) donde a = tasa de crecimiento de nuevas especies al comienzo del inventario y b = parámetro relacionado con la forma de la curva.

$$E(S) = a / 1+b$$

En el análisis el eje "X" representa las unidades de muestreo, las cuales están integradas por los ocho (8) puntos de monitoreo establecidos para el estudio.

A nivel específico por cada punto de muestreo, las unidades de esfuerzo se definen de la siguiente manera:

- Coleptera: La unidad de muestreo corresponde al número de trampas pitfall instaladas, contabilizando un total de 20 unidades por punto.
- Lepidoptera: La unidad de muestreo corresponde al número de trampas Van Someren-Rydon (VSR) desplegadas, contabilizando un total de 6 unidades por punto.

En todos los gráficos de acumulación presentados, los valores reflejados en el eje "Y" representan de forma estricta el número de especies (riqueza observada).

8.1.7.2. Estimador Chao 1

Chao 1 estima el número de especies esperadas considerando la relación del número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en cada muestra (doubletons) (Villarreal et al., 2004).

$$S_{Chao}\ 1 = S_{obs} + F^2 1/2F2$$

Donde:
$S_{Chao\ 1}$ = Estimador de riqueza Chao 1.
S_{obs} = Número de especies registradas en la muestra.
F_1 = Número de especies observadas que tienen un solo individuo.
F_2 = Número de especie observadas que tienen dos individuos.

8.1.7.3. Estimador Chao 2

El estimador estadístico no paramétrico para riqueza de especies se basa en la incidencia, no requiere del parámetro de abundancia para sus resultados, es diseñado para métodos cualitativos (Villarreal et al., 2004).

$$S_{Chao}\,2 = S_{obs} + Q^2 1 / 2Q2$$

Donde:
S_{Chao} 2 = Estimador de riqueza Chao2
S_{obs} = Número de especies registradas en la muestra
Q1 = Número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies únicas)
Q2= Número de especies que ocurren en sólo dos muestras

8.1.7.4. Estimador Jacknife 1

Es un método no paramétrico que se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (m). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden 1/m (Magurran, 2004).

$$S_{Jack\ 1} = S_{obs} + Q1\ (m\ -1/m)$$

Donde:
$S_{obs}\,0$ = Número de especies observadas
Q1 = Especies presentes en una sola muestra
m = Número de muestras

8.1.7.5. Esfuerzo de muestreo

Tabla 209. Esfuerzo de muestreo empleado para la captura de escarabajos copronecrófagos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Trampas pitfall por punto	Total de tiempo de muestreo (horas)	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo
PME-01	Plataforma A	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	1
PME-02	Zona de lodos y ripios	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	2
PME-03	Vía de acceso Plataforma A	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	3
PME-04	Plataforma B	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	4
PME-05	Vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	5
PME-06	Plataforma C	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	6
PME-07	Vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	7

PME-08	Vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Pitfall (vivas)	2	24	20	960	500m	8

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 210. Esfuerzo de muestreo empleado para la captura de lepidópteros dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Trampas VSR por punto	Total de tiempo de muestreo	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo
PME-01	Plataforma A	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	1
PME-02	Zona de lodos y ripios	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	2
PME-03	Vía de acceso Plataforma A	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	3
PME-04	Plataforma B	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	4
PME-05	Vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	5
PME-06	Plataforma C	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	6
PME-07	Vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	7
PME-08	Vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Trampas Van Someren Rydon	2	24	6	288	180m	8

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

8.1.8.1. Coeficiente de Similitud de Jaccard

El coeficiente de Jaccard calcula la similitud de especies entre dos muestras, tomando en cuenta la composición y sus abundancias, estos valores varían de 0 a 1, siendo 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios y 1 cuando los dos sitios comparados tienen la misma composición de especies (Villarreal et al., 2004).

$$J_{abc} = c / a + b - c$$

Donde:
a = número de especies compartidas o presentes en ambos sitios
b = número de especies exclusivas del sitio 1
c = número de especies exclusivas del sitio 2.

8.1.8.2. Distancia de Bray Curtis (Bray & Curtis, 1957)

El cálculo del índice de Bray-Curtis permite establecer la similitud de las muestras a través del cálculo del porcentaje con intervalos de 0 a 100: 1 o 100 cuando las dos muestras son idénticas y 0 cuando las muestras no tienen especies en común (Magurran, 2004).

$$BC_{ij} = 1 - (2*C_{ij}) / (S_i + S_j)$$

Dónde:
2 = Es el número de localidades
C_{ij} = Es la suma de las abundancias bajas por especie
S_i y S_j = Es la sumatoria de las abundancias de cada sitio

8.1.9. Aspectos ecológicos

8.1.9.1. Gremio alimenticio
Corresponde al grupo de especies que viven explotando la misma clase de recursos de una manera similar (Odum et al., 2006). Para el análisis del ensamblaje de la entomofauna se clasificó en tres grupos: generalistas, coprófagos y necrófagos.

8.1.9.2. Nicho trófico
Oficio de una especie dentro de su población o comunidad, sobre el ecosistema, reconociendo para los escarabajos de acuerdo a la nidificación y comportamiento tres categorías, cavadores o paracópridos, rodadores o telecópridos y moradores o endocópridos; y de acuerdo al tipo de alimentación especialistas o generalistas (Simmons & Ridsdill-Smith, 2011).

8.1.9.3. Distribución vertical
Hace referencia al estrato dentro del bosque donde los de escarabajos han colonizado para el establecimiento de sus nidos.

8.1.9.4. Patrón de actividad o hábito
Modelos de comportamiento de una especie dentro de un ecosistema en un periodo del día, estos patrones pueden depender de la necesidad de alimento y distribución de recursos, cortejo, anidación u ocultamiento por la presencia de depredadores.

8.1.9.5. Evaluación del estado de conservación de las especies
Es la categorización de probabilidad de que una especie animal o planta se extinga o ya se haya extinguido: el sistema de clasificación mundial para conocer el estado de conservación es la Lista Roja de la UICN. Además, se puede establecer si alguna de las especies registradas dentro del estudio se encuentra incluida en algún apéndice de la CITES.

8.1.9.6. Sociabilidad
Es la presencia de patrones comportamentales intraespecíficos de un grupo taxonómico. Grupo que interactúa con miembros de la misma especie que estructuras jerárquicas que forman parte de la estructura social.

8.1.9.7. Endemismo
Se refiere a las especies cuya distribución del taxón es limitada a pequeñas áreas geográficas que pueden además ser encontradas de forma natural.

8.1.9.8. Especies indicadoras
Especies que reflejan una condición ambiental específica dentro del ecosistema. Siendo la abundancia uno de los criterios que debe cumplir un taxón para ser considerado como bioindicador, donde una población abundante será considera óptima, mientras que una poco abundante o rara es considerada como no óptima. De esta manera se clasifica a las especies en cuatro categorías: raras o sensibles de 1 a 3 individuos, comunes de 4 a 9 individuos, abundantes de 10 a 49 individuos y dominantes o tolerantes de 50 individuos en adelante (Araujo et al., 2005).

8.1.9.9. Especies migratorias
Especies cuyas poblaciones regularmente y de manera previsible recorren largas distancias a través de países y continentes.

8.1.9.10. Sensibilidad de especies
Para la determinación de la sensibilidad de especies, se utilizó los aspectos ecológicos de las especies registradas; se desarrolló un esquema de calificación basado en variables bióticas, donde se establecieron valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad presentan un puntaje mayor a 10, las especies de sensibilidad media corresponde a un puntaje entre 4 a 9, las especies con un puntaje entre 1 a 3 son categorizadas como especies de baja sensibilidad.

Se ha distribuido la categorización en 3 clases, donde el valor máximo de la clase es mayor a 10, se divide el valor máximo de la clase por todas las categorías establecidas (Alta, media y baja) y se obtiene el valor de cada una de las clases.

Las categorías de amenaza según la UICN son: No Evaluado (NE), Datos Insuficientes (DD), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Extinto Estado Silvestre (EW), Extinto (EX), sin embargo, para el presente estudio se tomarán en cuenta las categorías Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico.

Tabla 211. Definición de sensibilidad de especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Criterio	Descripción			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección otorgado a las especies registradas	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)	UICN	2
			CITES	2
			Libro rojo	2
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita	Local	Endemismo local	2
		Regional	Distribución Sudamérica	1
		Cosmopolita	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define en tres niveles: Uso permanente, Uso estacional y Especies sin uso	Permanente	Su uso es frecuente	2
		Estacional	Uso estacional u ocasional	1
		Ninguno	No usada	0
Rareza	El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio	Raro	Pi = 0 - 0.015	2
		Común	Pi = 0,016 - 0,030	1
		Abundante	Pi = 0,030 o más	0

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.1.9.11. Áreas sensibles

Son áreas definidas en función de la interacción de qué lugar posee mayor cantidad de especies sensibles de acuerdo con los análisis resultantes. De igual forma, en caso de encontrarse con saladeros, bebederos, sitios de apareamiento, leks, y áreas de anidación.

8.1.9.12. Uso del recurso

Utilización del recurso faunístico (escarabajos peloteros) como alimento, medicinal, mitológico o con fines comerciales que generen un rédito económico dentro de las comunidades tanto indígenas como colonas.

8.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

8.2.1. Estado actual del área de influencia

El área de influencia de los sitios en general posee diferentes fuentes de presión antrópicas como la sobreexplotación de los recursos, se ha reemplazado la cobertura vegetal original por áreas de cultivos, pastizales, sistemas silvopastoriles y para el establecimiento de plantaciones forestales, construcción de infraestructura para vivienda, extracción de madera, todas estas actividades provocan un cambio en la estructura, composición y funcionalidad de la vegetación natural. A continuación, se describe cada área de manera detallada

Plataforma A PM-1

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Cedrela odorata además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos.

Plataforma A Vía de acceso PM-2

La vía de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma A Vía de acceso PM-3

La vía de acceso para la plataforma A al ser un sitio cercano a las poblaciones y vías principales, anteriormente fue utilizado para cultivo de café en la actualidad es un bosque secundario en estado de sucesión. El área colinda con zonas pobladas, pastizal y cultivos. Posee una estructura y composición florística típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras, heliófitas y de rápido crecimiento.

Plataforma B PM-4

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros o clímax como Minquartia guianensis. El área colinda con pastizales.

Plataforma B Vía de acceso PM-5

La vía de acceso para la plataforma B es un parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C PM-6

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado.

Plataforma C Vía de acceso PM-7

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque maduro intervenido de colina con pendiente moderada, posee una estructura y composición florística típica de bosques tropicales en estado sucesional, en el sitio se evidencia intervención y desbroce de algunas especies arbóreas para implementar cultivos de café. El área de influencia de este sitio posee una extensa plantación forestal y áreas de cultivo cambiando la estructura original del bosque.

Plataforma C Vía de acceso PM-8

La vía de acceso de la plataforma C es un bosque secundario con una pendiente moderada anteriormente utilizado en cultivos de café, el área está cercana a zonas pobladas, principales vías, áreas de cultivos, poseen una composición florística baja, dominado por especies de rápido crecimiento, pioneras en regeneración debido a ser un sitio de cultivo abandonado.

8.2.2. Análisis general cuantitativo

8.2.2.1. Resultados de composición

Se presentan a continuación dos listas de especies de coleópteros y lepidópteros presentes en la zona de estudio.

Tabla 212. Lista de especies de escarabajos peloteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	ESPECIE	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08	TOTAL	Pi
1	*Anaides sp. 1*	8	3	3	2	1				17	0,009
2	*Canthidium sp. 1*					1		1		2	0,001
3	*Canthon fulgidus*	19	1			3	10	9	3	45	0,023
4	*Canthon sp. 1*							3		3	0,002
5	*Canthon sp. 2*							1		1	0,001
6	*Coprophanaeus sp.*					1				1	0,001
7	*Coprophanaeus telamon*	43	11	15	15	7	9	9	1	110	0,057
8	*Deltochilum amazonicum*	14	2	8	13	10	10	4	3	64	0,033
9	*Deltochilum carinatum*	10	3	3	7	3	21	17		64	0,033
10	*Deltochilum crenulipes*	91	79	48	72	84	135	78	21	608	0,313
11	*Deltochilum howdeni*	35	36	21	35	33	7	14	4	185	0,095
12	*Deltochilum sp. 1*	6			9	3	6	5	2	31	0,016
13	*Deltochilum sp. 2*	7	5	3	8	14	22	12	10	81	0,042
14	*Dichotomius batesi*	5		1			18	2	77	103	0,053
15	*Dichotomius cf. compressicollis*					1		1	3	5	0,003
16	*Dichotomius ohausi*			1	2	1				4	0,002
17	*Dichotomius podalirius*	1								1	0,001
18	*Eurysternus caribaeus*	28	3	3	1	19	29	52	27	162	0,083
19	*Eurysternus cayennensis*	15	7	4	38	79	21	46	2	212	0,109
20	*Eurysternus foedus*							1		1	0,001
21	*Eurysternus hypocrita*	22	9	13	7	10	27	37	7	132	0,068
22	*Eurysternus lanuginosus*	4	1				5	2	1	13	0,007
23	*Onthophagus rubrescens*					1				1	0,001
24	*Onthophagus xanthomerus*	5			3	3	5	3		19	0,01
25	*Oxysternon conspicillatum*	1	4			14	5	14	1	39	0,02
26	*Oxysternon silenus*					2		5	8	15	0,008
27	*Phanaeus cambeforti*	2								2	0,001
28	*Scybalocanthon arnaudi*	8			6	4	2	1		21	0,011
29	*Scybalocanthon sp. 1*		1							1	0,001
30	*Uroxys sp. 1*	1								1	0,001
TOTAL		218	325	165	123	294	332	317	170	1944	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 213. Lista de especies de mariposas presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

#	FAMILIA	ESPECIE	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08	TOTAL	pi
1	Crambidae	*Crambidae sp.*			1						1	0,007
2	Erebidae	*Hypocrita speciosa*					1				1	0,007
3	Geometridae	*Geometridae sp. 1*				1	1				2	0,014
4	Noctuidae	*Letis xylia*					1				1	0,007
5	Nymphalidae	*Adelpha sp.*						2			2	0,014

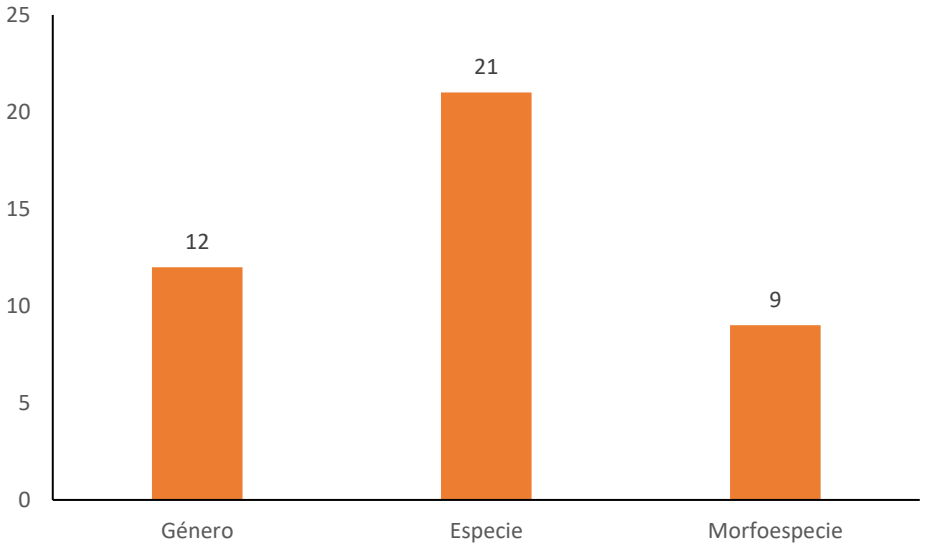
#	FAMILIA	ESPECIE	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08	TOTAL	pi
6	Nymphalidae	*Antirrhea hela*		1					1		2	0,014
7	Nymphalidae	*Antirrhea philaretes*					1	1		1	3	0,021
8	Nymphalidae	*Archaeoprepona aff. demophon*							1		1	0,007
9	Nymphalidae	*Bia actorion*	1	1			1	2	1	1	7	0,049
10	Nymphalidae	*Biblis aff. hyperia*					1				1	0,007
11	Nymphalidae	*Caligo eurilochus*							1		1	0,007
12	Nymphalidae	*Caligo oedipus*			1						1	0,007
13	Nymphalidae	*Catonephele acontius*	1		1		2		3		7	0,049
14	Nymphalidae	*Chloreuptychia aff. agatha*				1	1			1	3	0,021
15	Nymphalidae	*Cithaerias cf. aurorina*	1						1		2	0,014
16	Nymphalidae	*Colobura dirce dirce*		1		1			2	1	5	0,035
17	Nymphalidae	*Hamadryas aff. februa*	1								1	0,007
18	Nymphalidae	*Heatera piera*						2			2	0,014
19	Nymphalidae	*Heliconius aff. numata*					2				2	0,014
20	Nymphalidae	*Heliconius timareta florencia*					1				1	0,007
21	Nymphalidae	*Hypna clytemnestra*			1						1	0,007
22	Nymphalidae	*Hyposcada illinissa ida*			1		1	1		1	4	0,028
23	Nymphalidae	*Hypothyris euclea*					1		1		2	0,014
24	Nymphalidae	*Hypothyris semifulva*			1						1	0,007
25	Nymphalidae	*Magneuptychia iris*					1			1	2	0,014
26	Nymphalidae	*Mechanitis aff. lysimnia*		1							1	0,007
27	Nymphalidae	*Mechanitis cf. menapis*	2	1				1	1	1	6	0,042
28	Nymphalidae	*Methona confusa*						1			1	0,007
29	Nymphalidae	*Morpho helenor*						2		2	4	0,028
30	Nymphalidae	*Napeogenes aff. inachia*			1						1	0,007
31	Nymphalidae	*Napeogenes sylphis corena*	2		1						3	0,021
32	Nymphalidae	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*		1					1		2	0,014
33	Nymphalidae	*Nessaea hewitsonii*	2								2	0,014
34	Nymphalidae	*Nessaea obrinus*						1	1		2	0,014
35	Nymphalidae	*Nica flavilla flavilla*						1			1	0,007
36	Nymphalidae	*Oleria onega*					1				1	0,007
37	Nymphalidae	*Opsiphanes sallei*	2								2	0,014
38	Nymphalidae	*Panacea prola prola*					1				1	0,007
39	Nymphalidae	*Pareupthychia metaleuca*				1	1	1	1		4	0,028
40	Nymphalidae	*Pareupthychia sp. 1*				1		1	1		3	0,021
41	Nymphalidae	*Pierella aff. hortona*	1			1					2	0,014
42	Nymphalidae	*Pierella hortona*						1			1	0,007
43	Nymphalidae	*Pierella lamia lamia*	1				2	2			5	0,035
44	Nymphalidae	*Pierella lena*			1						1	0,007
45	Nymphalidae	*Pierella lucia*	1	2	3		1		2		9	0,063
46	Nymphalidae	*Taygetis andromeda*		1			1				2	0,014
47	Nymphalidae	*Taygetis chrysogone*	1								1	0,007
48	Nymphalidae	*Tigridia acesta*	1		5	2	2				10	0,07
49	Nymphalidae	*Tigridia acesta fulvescens*			1					2	3	0,021
50	Papilionidae	*Heraclides torcuatus torcuatus*					1				1	0,007
51	Papilionidae	*Parides lyssander brissonius*					1			1	2	0,014
52	Pieridae	*Moschoneura pinthous*	2				1			1	4	0,028
53	Riodinidae	*Echydna punctata*						1			1	0,007
54	Riodinidae	*Eunogyra satyrus*					1				1	0,007
55	Riodinidae	*Eurybia franciscana*	3								3	0,021
56	Riodinidae	*Exoplisia cadmeis*					1				1	0,007
57	Riodinidae	*Mesosemia aff. nerine*				1			1		2	0,014
58	Riodinidae	*Nymphidium caricae*				1					1	0,007
59	Riodinidae	*Rhethus periander*						1		1	2	0,014
60	Riodinidae	*Semomesia aff. capanea*						1			1	0,007
TOTAL			22	9	18	22	19	10	29	14	143	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Riqueza y abundancia de coleópteros

Se registró un total de 1944 individuos, que corresponde a 12 géneros, 21 especies y 9 morfoespecies en un muestreo de tres días por punto, usando 20 trampas pitfall instaladas, con un tiempo de actividad de 48 horas por localidad.

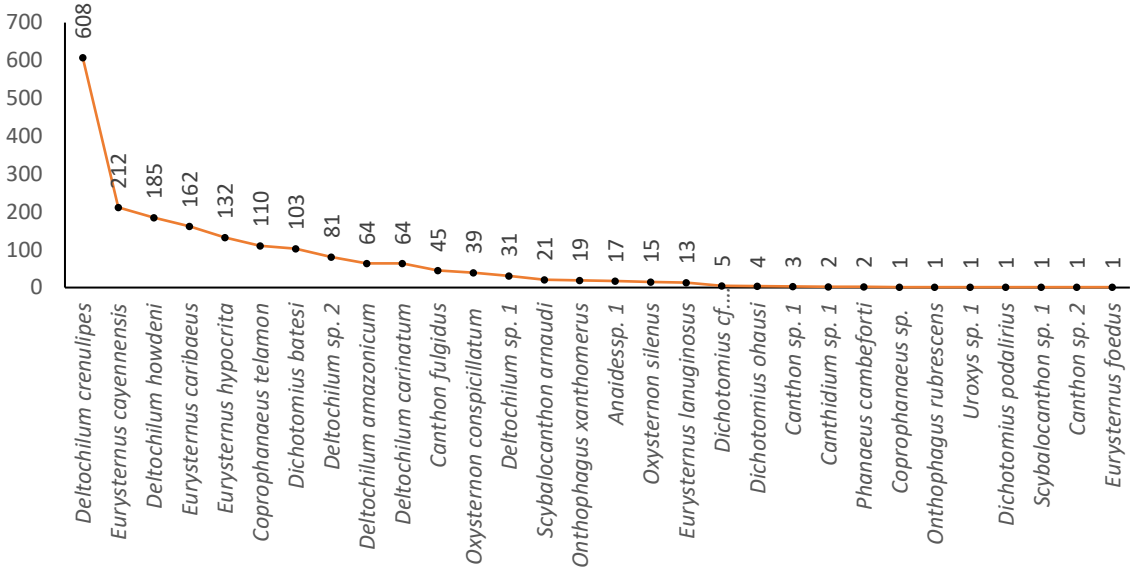
Figura 121. Riqueza taxonómica de escarabajos presente en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La especie más representativa fue Deltochilum crenulipes con 608 individuos registrados con un pi=0,313; seguido de Eurysternus cayennensis (n=212; pi=0,109), Deltochilum howdeni (n=185; pi=0,095), Eurysternus caribaeus (n=162; pi=0,083), Eurysternus hypocrita (n=132; pi=0,068), Coprophanaeus telamon (n=110; pi=0,057), Dichotomius batesi (n=103; pi=0,053), Deltochilum sp. 2 (n=81; pi=0,042), Deltochilum amazonicum y Deltochilum carinatum (n=64; pi=0,033), Canthon fulgidus (n=45; pi=0,023), Oxysternon conspicillatum (n=39; pi=0,020), Deltochilum sp. 1 (n=31; pi=0,016), Scybalocanthon arnaudi (n=21; pi=0,011), Onthophagus xanthomerus (n=19; pi=0,010), Anaides sp. 1 (n=17; pi=0,009), Oxysternon silenus (n=15; pi=0,008), Eurysternus lanuginosus (n=13; pi=0,007), Dichotomius cf. compressicollis (n=5; pi=0,003), Dichotomius ohausi (n=4; pi=0,002). Canthon sp. 1 (n=3; pi=0,002), Canthidium sp. 1 y Phanaeus cambeforti (n=2; pi=0,001), Coprophanaeus sp., Onthophagus rubrescens, Uroxys sp. 1, Dichotomius podalirius, Scybalocanthon sp. 1, Canthon sp. 2 y Eurysternus foedus (n=1; pi=0,001).

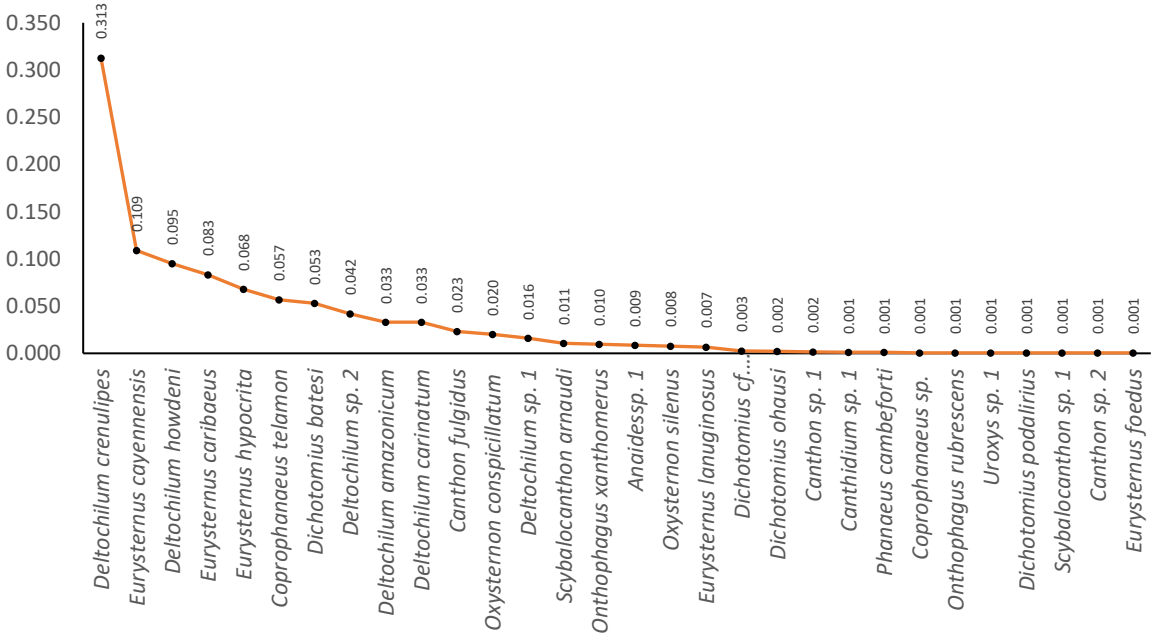
Figura 122. Abundancia absoluta de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos copronecrófagos presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, presenta la misma estructura con respecto a la curva de abundancia absoluta, donde se indica que la especie dominante es Deltochilum crenulipes, el resto de las especies presentan proporciones altas y se encuentran en el medio de la curva y aquellas especies con proporciones bajas corresponden aquellas que forman la cola de la curva.

Figura 123. Abundancia relativa de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

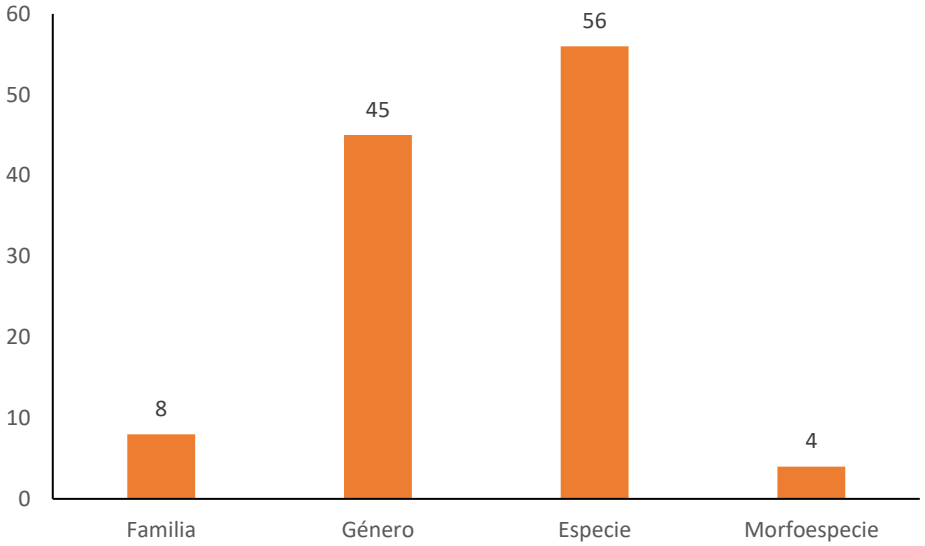


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.1.1 Riqueza y abundancia de lepidópteros

Se registró un total de 143 individuos, que corresponde a 8 familias, 45 géneros, 56 especies y 4 morfoespecies en un muestreo de tres días por punto, usando 6 trampas VSR con un tiempo de actividad de 48 horas por localidad, siendo Nymphalidae la más representativa con 44 especies que representa el 75% de mariposas registradas en todo el estudio, seguido de Riodinidae (n=8; 13%), Papilionidae (n=2; 3,3%), Crambidae, Erebidae, Geometridae, Noctuidae y Pieridae una especie y 1,7% respectivamente de representatividad.

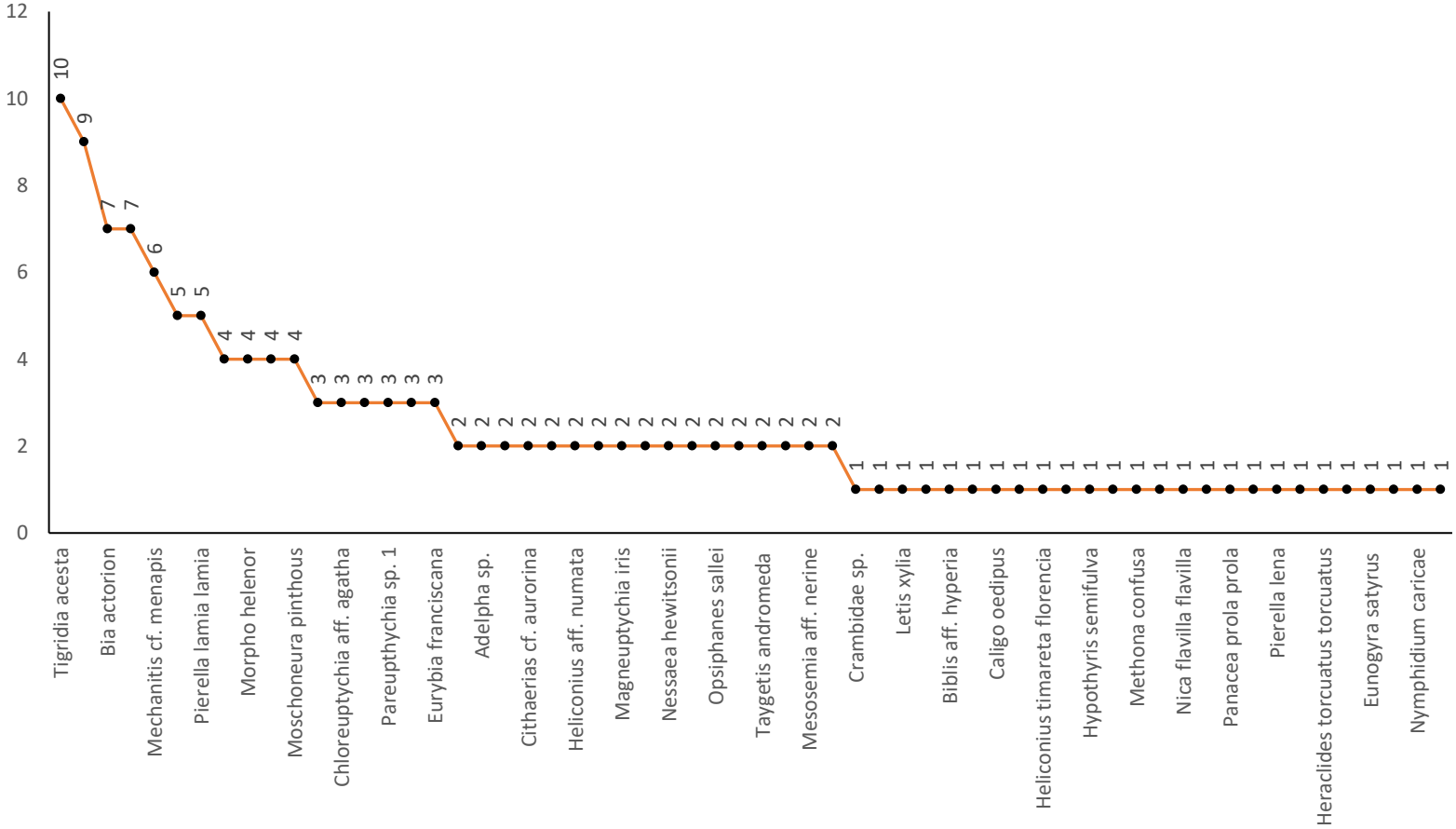
Figura 124. Riqueza taxonómica de mariposas presente en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Las especies más representativa del ensamblaje de mariposas fueron Tigridia acesta con 10 individuos registrados y una proporción relativa de pi=0,07, Pierella lucia (n=9; pi=0,063); Bia actorion y Catonephele acontius (n=7; pi= 0,049); Mechanitis cf. menapis (n=6; pi=0,042); Colobura dirce dirce y Pierella lamia lamia (n=5; pi=0,035); Hyposcada illinissa ida, Morpho helenor, Pareupthychia metaleuca, Moschoneura pinthous (n=4; pi=0,028); Antirrhea philaretes, Chloreuptychia aff. agatha, Napeogenes sylphis corena, Pareupthychia sp. 1, Tigridia acesta fulvescens y Eurybia franciscana (n=3; pi=0,021); Geometridae sp. 1, Adelpha sp., Antirrhea hela, Cithaerias cf. aurorina, Heatera piera, Heliconius aff. numata, Hypothyris euclea, Magneuptychia iris, Nessaea hewitsoni hewitsonii, Nessaea hewitsonii, Nessaea obrinus, Opsiphanes sallei, Pierella aff. hortona, Taygetis andromeda, Parides lyssander brissonius, Mesosemia aff. nerine y Rhethus periander (n=2; pi=0,014) y finalmente las especies que fueron registradas por una sola ocasión fueron: Crambidae sp., Hypocrita speciosa, Letis xylia, Archaeoprepona aff. demophon, Biblis aff. hyperia, Caligo eurilochus, Caligo oedipus, Hamadryas aff. februa, Heliconius timareta Florencia, Hypna clytemnestra, Hypothyris semifulva, Mechanitis aff. lysimnia, Methona confusa, Napeogenes aff. inachia, Nica flavilla flavilla, Oleria onega, Panacea prola prola, Pierella hortona, Pierella lena, Taygetis chrysogone, Heraclides torcuatus torcuatus, Echydna punctata, Eunogyra satyrus, Exoplisia cadmeis, Nymphidium caricae, Semomesia aff. capanea con una proporción relativa de pi=0,007 (ver figura).

Figura 125. Abundancia general de lepidópteros registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

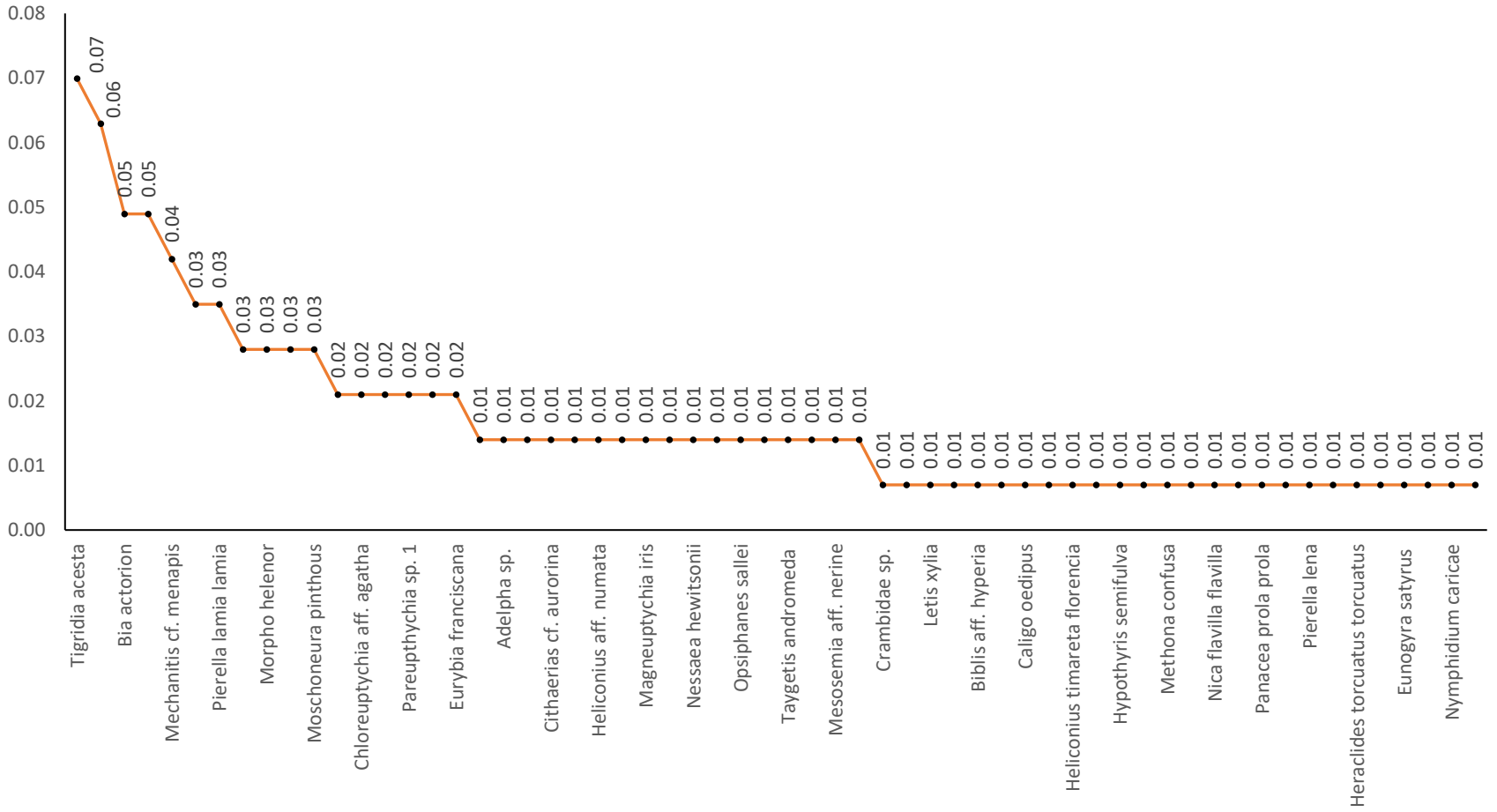


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta la misma estructura con respecto a la curva de abundancia absoluta, donde se indica que hubo dos especies dominantes Tigridia acesta y Pierella lucia, así como Bia actorion, Catonephele acontius y Mechanitis cf. menapis ubicados

en la mitad superior de la curva. El resto de las especies presentan proporciones bajas ubicadas a partir de la mitad superior hasta la cola, formando agrupaciones de abundancias similares.

Figura 126. Abundancia relativa de escarabajos registrados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

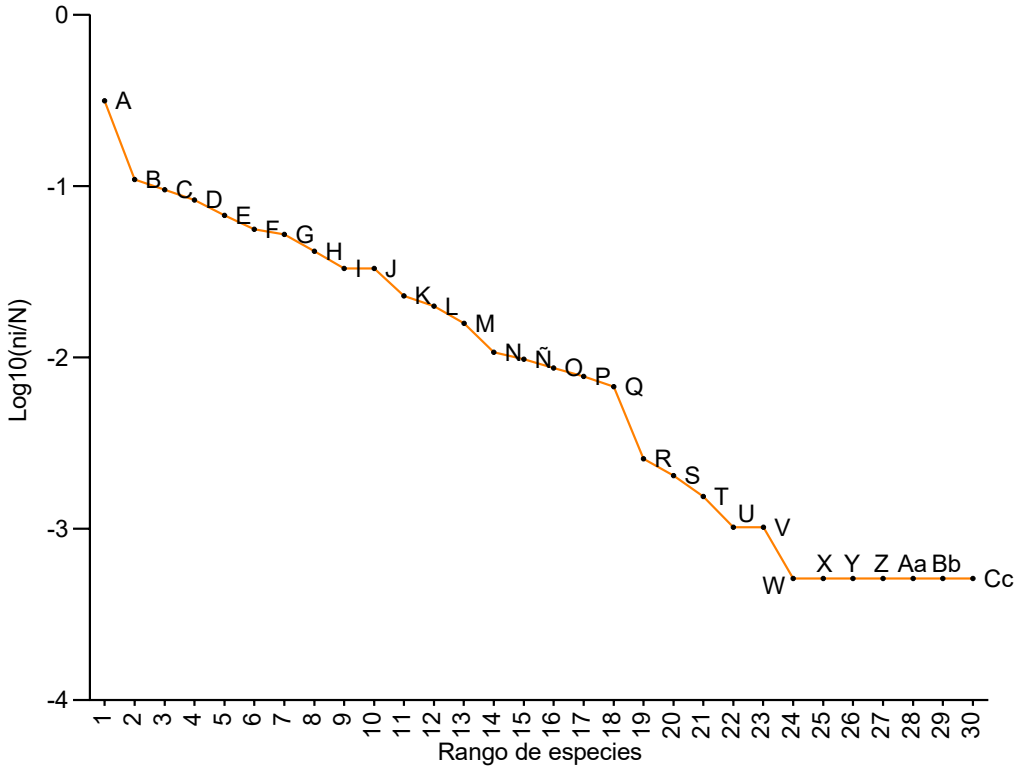

0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
0.07
0.06
0.05
0.05
0.04
0.03
0.03
0.03
0.03
0.03
0.03
0.02
0.02
0.02
0.02
0.02
0.02
0.01
0.01
0.01

8.2.2.2. Gráfico de rango/abundancia

8.2.2.2.1 Coleoptera

La curva de rango abundancia del ensamblaje de escarabajos peloteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta una amplia curva producto del número de especies registradas (N=30), además, estableció a Deltochilum crenulipes (A) como la especie dominante debido a su marcada abundancia en las siete de ocho localidades muestreadas. En la zona media se presenta una pendiente poco pronunciada de especies con una distribución similar que disminuye paulatinamente de acuerdo con la abundancia registrada. Al final de la cola se observan un grupo equitativo de individuos con un n=1 que corresponden a especies únicas dentro del muestreo Coprophanaeus sp. (W), Onthophagus rubrescens (X),Uroxys sp. 1 (Y), Dichotomius podalirius (Z), Scybalocanthon sp. 1 (Aa),Canthon sp. 2 (Bb) y Eurysternus foedus (Cc) (ver figura).

Figura 127. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 214. Especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

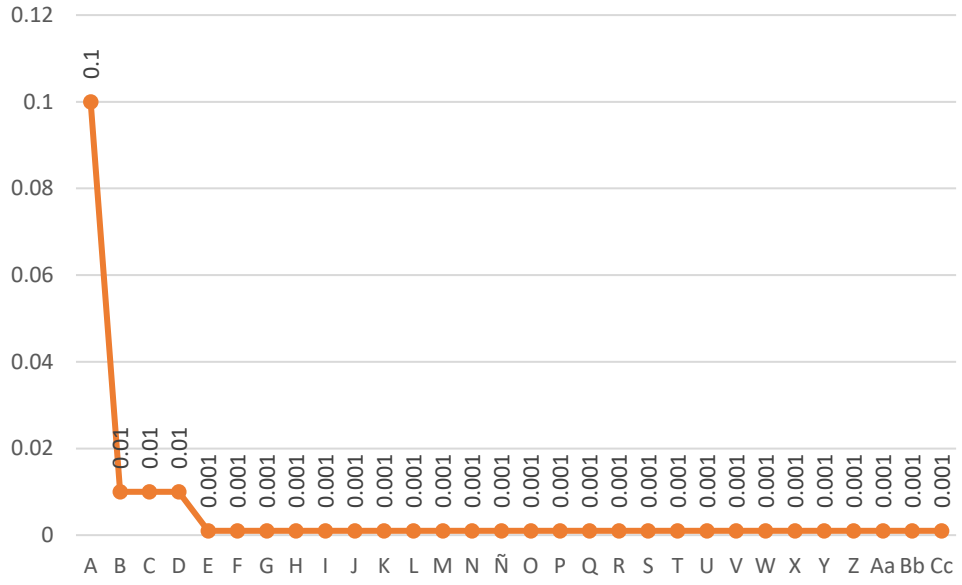
Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	608	0,313	-0,50	0,100
B	*Eurysternus cayennensis*	212	0,109	-0,96	0,010
C	*Deltochilum howdeni*	185	0,095	-1,02	0,010
D	*Eurysternus caribaeus*	162	0,083	-1,08	0,010
E	*Eurysternus hypocrita*	132	0,068	-1,17	0,001
F	*Coprophanaeus telamon*	110	0,057	-1,25	0,001
G	*Dichotomius batesi*	103	0,053	-1,28	0,001
H	*Deltochilum sp. 2*	81	0,042	-1,38	0,001
I	*Deltochilum amazonicum*	64	0,033	-1,48	0,001
J	*Deltochilum carinatum*	64	0,033	-1,48	0,001
K	*Canthon fulgidus*	45	0,023	-1,64	0,001
L	*Oxysternon conspicillatum*	39	0,020	-1,70	0,001

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
M	*Deltochilum sp. 1*	31	0,016	-1,80	0,001
N	*Scybalocanthon arnaudi*	21	0,011	-1,97	0,001
Ñ	*Onthophagus xanthomerus*	19	0,010	-2,01	0,001
O	*Anaidessp. 1*	17	0,009	-2,06	0,001
P	*Oxysternon silenus*	15	0,008	-2,11	0,001
Q	*Eurysternus lanuginosus*	13	0,007	-2,17	0,001
R	*Dichotomius cf. compressicollis*	5	0,003	-2,59	0,001
S	*Dichotomius ohausi*	4	0,002	-2,69	0,001
T	*Canthon sp. 1*	3	0,002	-2,81	0,001
U	*Canthidium sp. 1*	2	0,001	-2,99	0,001
V	*Phanaeus cambeforti*	2	0,001	-2,99	0,001
W	*Coprophanaeus sp.*	1	0,001	-3,29	0,001
X	*Onthophagus rubrescens*	1	0,001	-3,29	0,001
Y	*Uroxys sp. 1*	1	0,001	-3,29	0,001
Z	*Dichotomius podalirius*	1	0,001	-3,29	0,001
Aa	*Scybalocanthon sp. 1*	1	0,001	-3,29	0,001
Bb	*Canthon sp. 2*	1	0,001	-3,29	0,001
Cc	*Eurysternus foedus*	1	0,001	-3,29	0,001
TOTAL		1944	1,000		0,14

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson general fue D=0,1418 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de especies difiere con respecto a curva de rango abundancia, donde *Deltochilum crenulipes* es la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada.

Figura 128. Abundancia relativa general de coleópteros para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

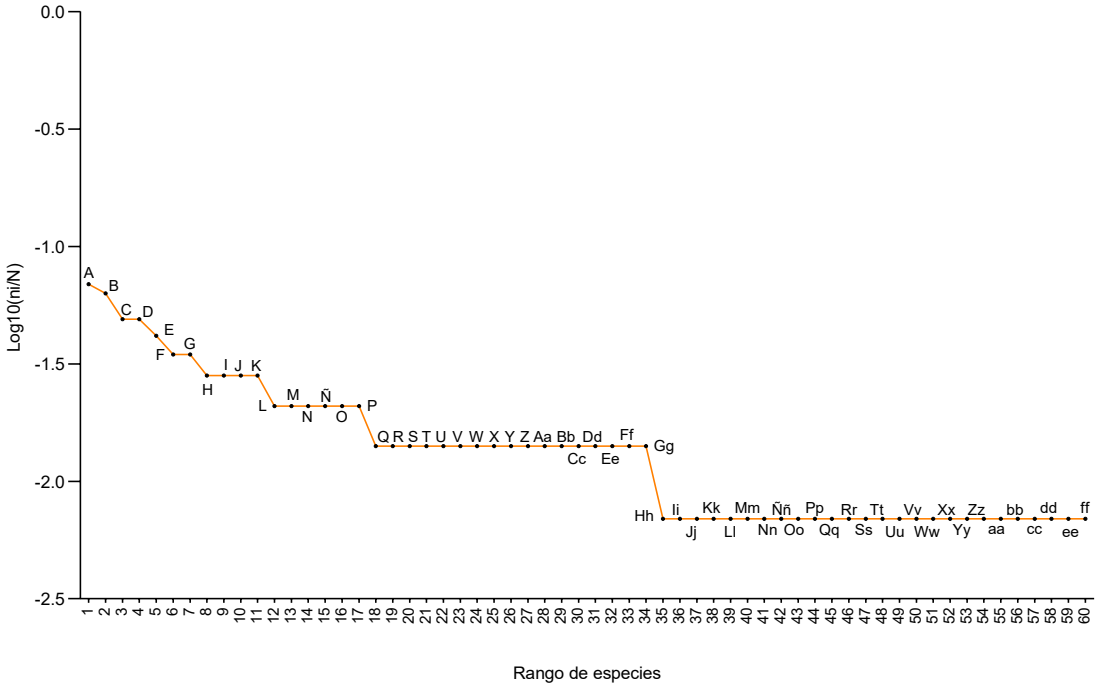


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.2.2 Lepidoptera

La curva de rango abundancia del ensamblaje de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta una amplia curva producto del número de especies registradas (N=60), además, estableció a Tigridia acesta (A) como la especie dominante junto a Pierella lucia (B), Bia actorion (C), Catonephele acontius (D), Mechanitis cf. menapis (E), Colobura dirce dirce (F) y Pierella lamia lamia (G) que marcan la pendiente de una curva poco pronunciada. A partir de aquí se forman cuatro grupos bien diferenciados con valores de abundancia similares y una distribución equitativa. Las especies consideradas raras (n=1) se encuentran formando un gran grupo en la cola de la curva (ver figura).

Figura 129. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 215. Especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

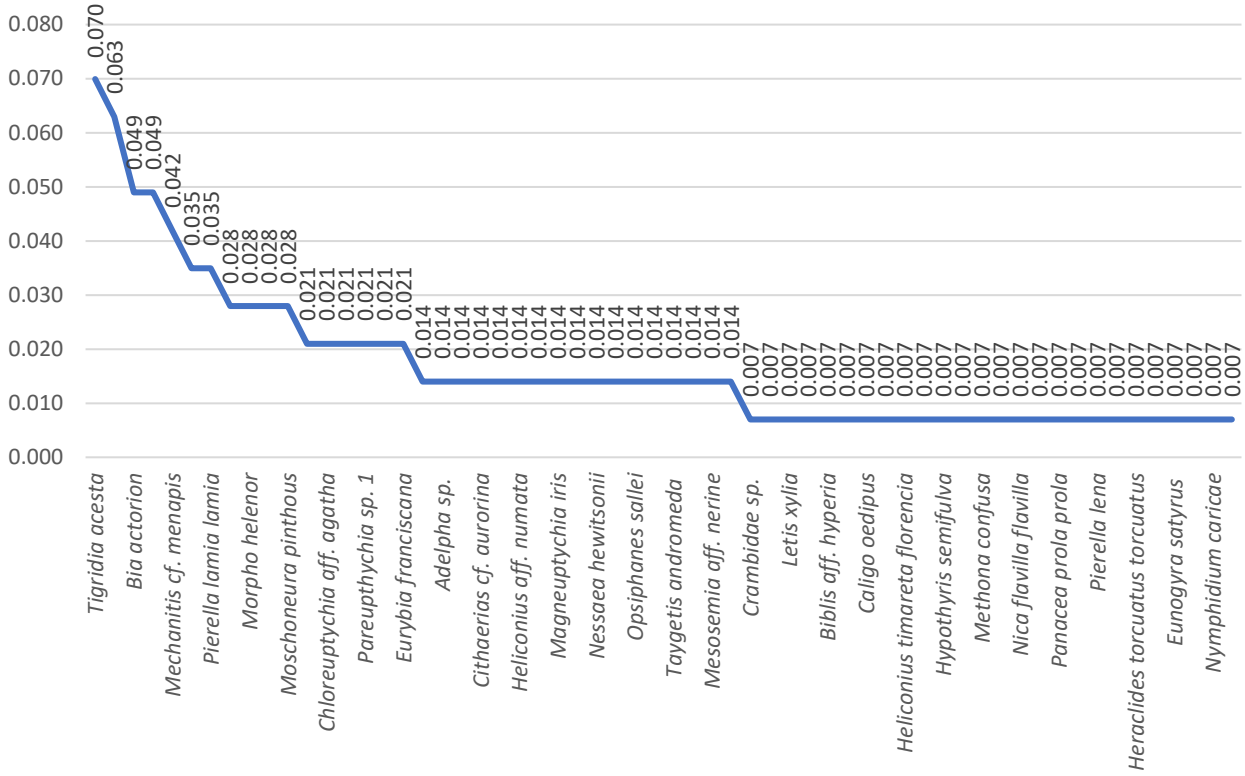
Código	*Especie*	Abundancia	pi	log10(pi)	ƛ
A	*Tigridia acesta*	10	0,070	-1,155	0,0050
B	*Pierella lucia*	9	0,063	-1,201	0,0040
C	*Bia actorion*	7	0,049	-1,310	0,0020
D	*Catonephele acontius*	7	0,049	-1,310	0,0020
E	*Mechanitis cf. menapis*	6	0,042	-1,377	0,0020
F	*Colobura dirce dirce*	5	0,035	-1,456	0,0010
G	*Pierella lamia lamia*	5	0,035	-1,456	0,0010
H	*Hyposcada illinissa ida*	4	0,028	-1,553	0,0010
I	*Morpho helenor*	4	0,028	-1,553	0,0010
J	*Pareupthychia metaleuca*	4	0,028	-1,553	0,0010
K	*Moschoneura pinthous*	4	0,028	-1,553	0,0010
L	*Antirrhea philaretes*	3	0,021	-1,678	0,0001
M	*Chloreuptychia aff. agatha*	3	0,021	-1,678	0,0001
N	*Napeogenes sylphis corena*	3	0,021	-1,678	0,0001
Ñ	*Pareupthychia sp. 1*	3	0,021	-1,678	0,0001
O	*Tigridia acesta fulvescens*	3	0,021	-1,678	0,0001
P	*Eurybia franciscana*	3	0,021	-1,678	0,0001
Q	*Geometridae sp. 1*	2	0,014	-1,854	0,0001
R	*Adelpha sp.*	2	0,014	-1,854	0,0001
S	*Antirrhea hela*	2	0,014	-1,854	0,0001
T	*Cithaerias cf. aurorina*	2	0,014	-1,854	0,0001
U	*Heatera piera*	2	0,014	-1,854	0,0001
V	*Heliconius aff. numata*	2	0,014	-1,854	0,0001
W	*Hypothyris euclea*	2	0,014	-1,854	0,0001
X	*Magneuptychia iris*	2	0,014	-1,854	0,0001
Y	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*	2	0,014	-1,854	0,0001
Z	*Nessaea hewitsonii*	2	0,014	-1,854	0,0001
Aa	*Nessaea obrinus*	2	0,014	-1,854	0,0001
Bb	*Opsiphanes sallei*	2	0,014	-1,854	0,0001
Cc	*Pierella aff. hortona*	2	0,014	-1,854	0,0001

Código	*Especie*	Abundancia	pi	log10(pi)	ƛ
Dd	*Taygetis andromeda*	2	0,014	-1,854	0,0001
Ee	*Parides lyssander brissonius*	2	0,014	-1,854	0,0001
Ff	*Mesosemia aff. nerine*	2	0,014	-1,854	0,0001
Gg	*Rhethus periander*	2	0,014	-1,854	0,0001
Hh	*Crambidae sp.*	1	0,007	-2,155	0,0001
Ii	*Hypocrita speciosa*	1	0,007	-2,155	0,0001
Jj	*Letis xylia*	1	0,007	-2,155	0,0001
Kk	*Archaeoprepona aff. demophon*	1	0,007	-2,155	0,0001
Ll	*Biblis aff. hyperia*	1	0,007	-2,155	0,0001
Mm	*Caligo eurilochus*	1	0,007	-2,155	0,0001
Nn	*Caligo oedipus*	1	0,007	-2,155	0,0001
Ññ	*Hamadryas aff. februa*	1	0,007	-2,155	0,0001
Oo	*Heliconius timareta florencia*	1	0,007	-2,155	0,0001
Pp	*Hypna clytemnestra*	1	0,007	-2,155	0,0001
Qq	*Hypothyris semifulva*	1	0,007	-2,155	0,0001
Rr	*Mechanitis aff. lysimnia*	1	0,007	-2,155	0,0001
Ss	*Methona confusa*	1	0,007	-2,155	0,0001
Tt	*Napeogenes aff. inachia*	1	0,007	-2,155	0,0001
Uu	*Nica flavilla flavilla*	1	0,007	-2,155	0,0001
Vv	*Oleria onega*	1	0,007	-2,155	0,0001
Ww	*Panacea prola prola*	1	0,007	-2,155	0,0001
Xx	*Pierella hortona*	1	0,007	-2,155	0,0001
Yy	*Pierella lena*	1	0,007	-2,155	0,0001
Zz	*Taygetis chrysogone*	1	0,007	-2,155	0,0001
aa	*Heraclides torcuatus torcuatus*	1	0,007	-2,155	0,0001
bb	*Echydna punctata*	1	0,007	-2,155	0,0001
cc	*Eunogyra satyrus*	1	0,007	-2,155	0,0001
dd	*Exoplisia cadmeis*	1	0,007	-2,155	0,0001
ee	*Nymphidium caricae*	1	0,007	-2,155	0,0001
ff	*Semomesia aff. capanea*	1	0,007	-2,155	0,0001
TOTAL		143	1,000		0,028

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia general de Simpson para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de lepidópteros fue D=0,028 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a Tigridia acesta (A) como la especie dominante, seguido de Pierella lucia (B), Bia actorion (C), Catonephele acontius (D), Mechanitis cf. menapis (E), Colobura dirce dirce (F) y Pierella lamia lamia (G) que forman una pendiente pronunciada y especies con valores bajos a partir de la mitad inferior (ver figura).

Figura 130. Dominancia de Simpson para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



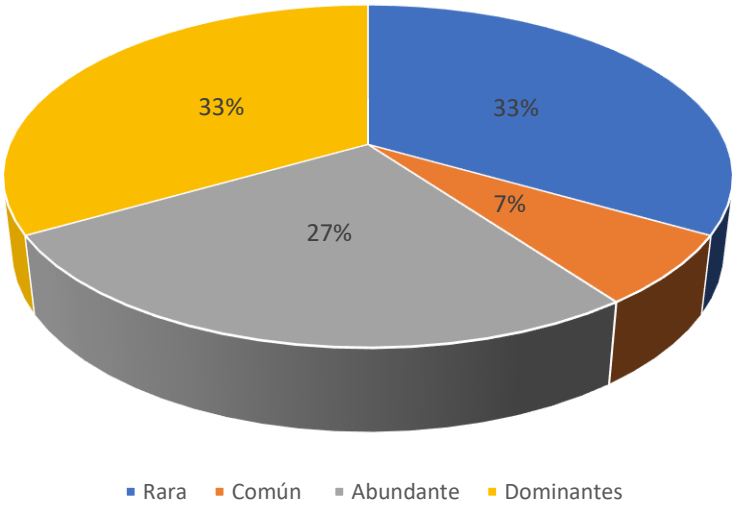
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.3. Rareza de especies

8.2.2.3.1 Coleoptera

De acuerdo con el criterio propuesto por Araujo et al. (2005) las especies raras son aquellas que presentan valores de abundancia entre 1 a 3 individuos por especie. En el análisis global el 33% de especies registradas son consideradas raras y corresponde a las especies de Canthon sp. 1, Canthidium sp. 1, Phanaeus cambeforti, Coprophanaeus sp., Onthophagus rubrescens, Uroxys sp. 1, Dichotomius podalirius, Scybalocanthon sp. 1, Canthon sp. 2 y Eurysternus foedus. Igual porcentaje presentaron las especies dominantes (33%); las especies consideradas abundantes representaron el 27% y el 7% las comunes (ver figura).

Figura 131. Porcentaje de abundancia de coleópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

A continuación, se detallan las especies raras de escarabajos peloteros por localidad, así como sus abundancias.

Tabla 216. Especies raras de escarabajos peloteros por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

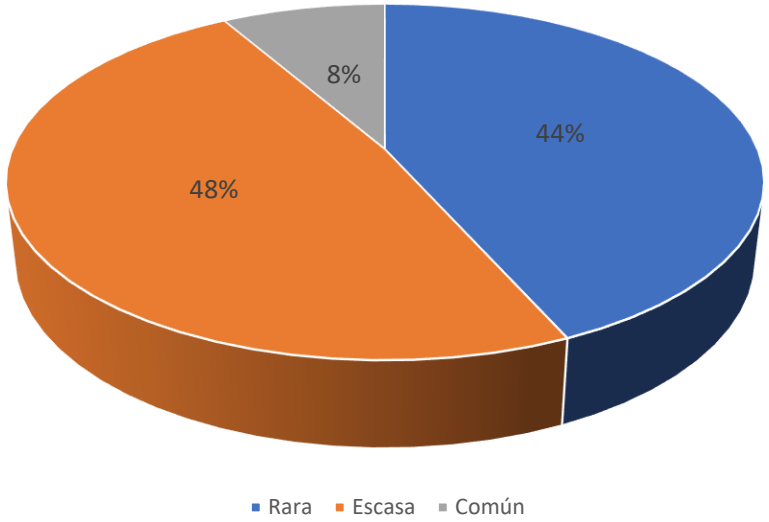
Localidad	Especie	Abundancia	Criterio
PME-04	*Onthophagus xanthomerus*	3	Rara
	Anaides sp. 1	2	Rara
	Dichotomius ohausi	2	Rara
	Eurysternus caribaeus	1	Rara
PME-05	*Deltochilum sp. 1*	3	Rara
	Onthophagus xanthomerus	3	Rara
	Canthon fulgidus	3	Rara
	Deltochilum carinatum	3	Rara
	Oxysternon silenus	2	Rara
	Dichotomius ohausi	1	Rara
	Anaides sp. 1	1	Rara
	Coprophanaeus sp.	1	Rara
	Canthidium sp. 1	1	Rara
	Onthophagus rubrescens	1	Rara
	Dichotomius cf. compressicollis	1	Rara
PME-01	*Phanaeus cambeforti*	2	Rara
	Oxysternon conspicillatum	1	Rara
	Uroxys sp. 1	1	Rara
	Dichotomius podalirius	1	Rara
PME-02	*Eurysternus caribaeus*	3	Rara
	Deltochilum carinatum	3	Rara
	Anaides sp. 1	3	Rara
	Deltochilum amazonicum	2	Rara
	Eurysternus lanuginosus	1	Rara
	Canthon fulgidus	1	Rara
	Scybalocanthon sp. 1	1	Rara
PME-03	*Anaides sp. 1*	3	Rara
	Deltochilumsp. 2	3	Rara
	Deltochilum carinatum	3	Rara
	Eurysternus caribaeus	3	Rara
	Dichotomius ohausi	1	Rara
	Dichotomius batesi	1	Rara
PME-06	*Scybalocanthon arnaudi*	2	Rara
PME-07	*Onthophagus xanthomerus*	3	Rara
	Canthon sp. 1	3	Rara
	Dichotomius batesi	2	Rara
	Eurysternus lanuginosus	2	Rara
	Canthon sp. 2	1	Rara
	Dichotomius cf. compressicollis	1	Rara
	Canthidium sp. 1	1	Rara
	Scybalocanthon arnaudi	1	Rara
	Eurysternus foedus	1	Rara
PME-08	*Deltochilum amazonicum*	3	Rara
	Dichotomius cf. compressicollis	3	Rara
	Canthon fulgidus	3	Rara
	Deltochilum sp. 1	2	Rara
	Eurysternus cayennensis	2	Rara
	Coprophanaeus telamon	1	Rara
	Oxysternon conspicillatum	1	Rara
	Eurysternus lanuginosus	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.3.2 Lepidoptera

De acuerdo con el criterio propuesto por Molina (2013) las especies raras son aquellas que presentan una abundancia de 1 individuos por especie. En el análisis global el 44% de especies registradas son consideradas raras y corresponde a las especies de Crambidae sp., Hypocrita speciosa, Letis xylia, Archaeoprepona aff. demophon, Biblis aff. hyperia, Caligo eurilochus, Caligo oedipus, Hamadryas aff. februa, Heliconius timareta Florencia, Hypna clytemnestra, Hypothyris semifulva, Mechanitis aff. lysimnia, Methona confusa, Napeogenes aff. inachia, Nica flavilla flavilla, Oleria onega, Panacea prola prola, Pierella hortona, Pierella lena, Taygetis chrysogone, Heraclides torcuatus torcuatus, Echydna punctata, Eunogyra satyrus, Exoplisia cadmeis, Nymphidium caricae y Semomesia aff. capanea. Las especies escasas corresponde al 48% y las comunes 8% restante (ver figura).

Figura 132. Porcentaje de abundancia de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

A continuación, se detallan las especies raras de lepidópteros por localidad, así como sus abundancias.

Tabla 217. Especies raras de escarabajos peloteros por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	Especie	Abundancia	Criterio
PME-04	*Colobura dirce dirce*	1	Rara
	Pareupthychia metaleuca	1	Rara
	Pareupthychia sp. 1	1	Rara
	Pierella aff. hortona	1	Rara
	Chloreuptychia aff. agatha	1	Rara
	Nymphidium caricae	1	Rara
	Mesosemia aff. nerine	1	Rara
	Geometridae sp. 1	1	Rara
PME-05	*Letis xylia*	1	Rara
	Pareupthychia metaleuca	1	Rara
	Chloreuptychia aff. agatha	1	Rara
	Oleria onega	1	Rara
	Magneuptychia iris	1	Rara
	Taygetis andromeda	1	Rara
	Panacea prola prola	1	Rara
	Antirrhea philaretes	1	Rara
	Bia actorion	1	Rara
	Hyposcada illinissa ida	1	Rara
	Pierella lucia	1	Rara

Localidad	Especie	Abundancia	Criterio
	Hypothyris euclea	1	Rara
	Biblis aff. hyperia	1	Rara
	Heliconius timareta florencia	1	Rara
	Heraclides torcuatus torcuatus	1	Rara
	Parides lyssander brissonius	1	Rara
	Eunogyra satyrus	1	Rara
	Exoplisia cadmeis	1	Rara
	Hypocrita speciosa	1	Rara
	Moschoneura pinthous	1	Rara
	Geometridae sp. 1	1	Rara
PME-01	*Catonephele acontius*	1	Rara
	Taygetis chrysogone	1	Rara
	Tigridia acesta	1	Rara
	Pierella lamia lamia	1	Rara
	Pierella aff. hortona	1	Rara
	Pierella lucia	1	Rara
	Hamadryas aff. februa	1	Rara
	Cithaerias cf. aurorina	1	Rara
	Bia actorion	1	Rara
PME-02	*Bia actorion*	1	Rara
	Mechanitis cf. menapis	1	Rara
	Mechanitis aff. lysimnia	1	Rara
	Colobura dirce dirce	1	Rara
	Antirrhea hela	1	Rara
	Nessaea hewitsoni hewitsonii	1	Rara
	Taygetis andromeda	1	Rara
PME-03	*Napeogenes sylphis corena*	1	Rara
	Hypothyris semifulva	1	Rara
	Pierella lena	1	Rara
	Hyposcada illinissa ida	1	Rara
	Caligo oedipus	1	Rara
	Hypna clytemnestra	1	Rara
	Catonephele acontius	1	Rara
	Tigridia acesta fulvescens	1	Rara
	Napeogenes aff. inachia	1	Rara
	Crambidae sp.	1	Rara
PME-06	*Methona confusa*	1	Rara
	Pareupthychia metaleuca	1	Rara
	Pareupthychia sp. 1	1	Rara
	Nessaea obrinus	1	Rara
	Hyposcada illinissa ida	1	Rara
	Pierella hortona	1	Rara
	Antirrhea philaretes	1	Rara
	Nica flavilla flavilla	1	Rara
	Mechanitis cf. menapis	1	Rara
	Semomesia aff. capanea	1	Rara
	Rhethus periander	1	Rara
	Echydna punctata	1	Rara
PME-07	*Caligo eurilochus*	1	Rara
	Nessaea obrinus	1	Rara
	Bia actorion	1	Rara
	Mechanitis cf. menapis	1	Rara
	Pareupthychia metaleuca	1	Rara
	Archaeoprepona aff. demophon	1	Rara
	Cithaerias cf. aurorina	1	Rara
	Nessaea hewitsoni hewitsonii	1	Rara
	Pareupthychia sp. 1	1	Rara
	Hypothyris euclea	1	Rara
	Antirrhea hela	1	Rara
	Mesosemia aff. nerine	1	Rara

Localidad	Especie	Abundancia	Criterio
PME-08	*Colobura dirce dirce*	1	Rara
	Bia actorion	1	Rara
	Hyposcada illinissa ida	1	Rara
	Chloreuptychia aff. agatha	1	Rara
	Magneuptychia iris	1	Rara
	Mechanitis cf. menapis	1	Rara
	Parides lyssander brissonius	1	Rara
	Antirrhea philaretes	1	Rara
	Moschoneura pinthous	1	Rara
	Rhethus periander	1	Rara

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.4. Estimadores de Diversidad Alpha

8.2.2.4.1 Coleoptera

Índice Diversidad de Shannon

A partir de los resultados obtenidos se determinó la diversidad alfa, dónde el índice de Shannon general presentó un valor de H'= 2,412 bits/ind que corresponde a una diversidad media, correspondiente al valor de dominancia de Simpson D= 0,14 que indicó una dominancia baja de escarabajos peloteros en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Los valores de diversidad de Shannon por localidad señalan a PME-01 como la más alta H'=2,414 bits/ind, seguido de PME-07 (H'=2,36), PME-06 (H'=2,153), PME-05 (H'=2,138), PME-04 (H'=2,059), PME-03 (H'=1,893), PME-08 (H'=1,848) y PME-02 (H'=1,719) donde se estableció que los sitios de muestreo presentan una diversidad media, sugiriendo que el área de estudio se encuentra medianamente intervenido. Sin embargo, el índice de Simpson señaló que la mayoría de las localidades presentan una diversidad alta, con excepción de PME-05 y PME-08 que obtuvieron D= 0,29 y 0,25 respectivamente que indican diversidad media (ver tabla).

Tabla 218. Índice de diversidad de Shannon (H') para localidades del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Shannon (H´)	Interpretación
PME-01	20	325	2,414	Diversidad media
PME-02	14	165	1,719	Diversidad media
PME-03	12	123	1,893	Diversidad media
PME-04	14	218	2,059	Diversidad media
PME-05	21	294	2,138	Diversidad media
PME-06	16	332	2,153	Diversidad media
PME-07	22	317	2,36	Diversidad media
PME-08	15	170	1,848	Diversidad media
Bloque 64	30	1944	2.412	Diversidad media

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Dominancia de Simpson

El índice de dominancia de Simpson general determinó que el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta D=0,1418 de dominancia baja, es decir que el ensamblaje de escarabajos peloteros se encuentra equilibrado, y se corresponde con la alta diversidad de especies presentes concordante con los valores expresados por los valores de Shannon-Wiener.

El índice de dominancia de Simpson por punto de muestreo determinó que la localidad de PME-05 fue la más alta con D=0,29 que corresponde a una dominancia alta en comparación con los otros puntos, al igual que PME-08 (D=0,255), PME-01 (D=0,2153), PME-06 (D=0,199), PME-02 (D=0,1798), PME-03 (0,1787), PME-07 (D=0,1329) y PME-04 (0,1306).

Tabla 219. Índice de dominancia de Simpson (D) para ocho localidades del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Simpson	Interpretación	Whittaker b
PME-01	12	123	0,2153	Dominancia baja	0,39
PME-02	14	218	0,1798	Dominancia baja	0,33
PME-03	21	294	0,1787	Dominancia baja	0,29
PME-04	20	325	0,1306	Dominancia baja	0,28
PME-05	14	165	0,2888	Dominancia baja	0,48
PME-06	16	332	0,199	Dominancia baja	0,41
PME-07	22	317	0,1329	Dominancia baja	0,25
PME-08	15	170	0,2549	Dominancia baja	0,45
Bloque 64	30	1944	0.1418	Dominancia baja	0.313

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.4.2 Lepidoptera

Índice Diversidad de Shannon

Se determinó la diversidad alfa del Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de lepidópteros diurnos, dónde el índice de Shannon general presentó un valor de H'= 3,827 bits/in de diversidad alta, que se corresponde con el valor de dominancia de Simpson D= 0,03 de diversidad alta de mariposas (ver tabla).

Los valores de diversidad de Shannon por localidad señalan a PME-05 con una diversidad alta H'=3,176 bits/ind, seguido de PME-06 (H'=2,776), PME-01 (H'=2,626), PME-07 (H'=2,625), PME-08 (H'=2,441), PME-03 (H'=2,26), PME-04 (H'=2,164) y PME-02 (H'=2,043) que corresponden a una diversidad media, contrario a los valores de diversidad de Simpson los cuales indicaron que todas las localidades presentan una baja dominancia de especies.

Tabla 220. Índice de Diversidad de Shannon de lepidópteros en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Shannon (H´)	Interpretación
PME-01	15	22	2,626	Diversidad media
PME-02	8	9	2,043	Diversidad media
PME-03	12	18	2,26	Diversidad media
PME-04	9	10	2,164	Diversidad media
PME-05	25	29	3,176	Diversidad alta
PME-06	17	22	2,776	Diversidad media
PME-07	15	19	2,625	Diversidad media
PME-08	12	14	2,441	Diversidad media
Bloque 64-Palanda Yuca Sur	60	143	3.827	Diversidad alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Índice de Dominancia de Simpson

El índice de dominancia de Simpson general determinó que el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta D=0,02822 de dominancia baja, es decir que el ensamblaje de mariposas se encuentra equilibrado, y se corresponde con la alta diversidad de especies presentes.

El índice de dominancia de Simpson por punto de muestreo determinó que las localidades de PME-02 y PME-03 presentaron el valor más alto D=0,136, seguido de PME-04 (D= 0,120), PME-08 (D=0,092), PME-07 (D=0,080), PME-01 (D=0,079), PME-06 (D=0,066) y PME-05 (D=0,044) que corresponden a una dominancia baja, coincidiendo con los valores de diversidad alta de Simpson.

En cuanto a la comparativa de índices de diversidad, el PME-05 fue la localidad que presentó el mayor valor de diversidad en concordancia con Simpson que presentó el menor valor de dominancia, demostrando ser el punto con la mejor puntuación en índices de diversidad; por otro lado, el PME-02 es el sector de menor índice de diversidad y uno de los sectores con mayor dominancia de especies, demostrando ser la localidad menos diversa en términos de fauna de lepidópteros del sector.

Tabla 221. Índice de dominancia de Simpson (D) del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Simpson	Interpretación	Whittaker
PME-01	15	22	0,079	Dominancia baja	0,14
PME-02	8	9	0,136	Dominancia baja	0,22
PME-03	12	18	0,136	Dominancia baja	0,28
PME-04	9	10	0,120	Dominancia baja	0,2
PME-05	25	29	0,044	Dominancia baja	0,07
PME-06	17	22	0,066	Dominancia baja	0,09
PME-07	15	19	0,080	Dominancia baja	0,16
PME-08	12	14	0,092	Dominancia baja	0,14
Bloque 64	60	143	0,02822	Dominancia baja	0,07

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.5. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

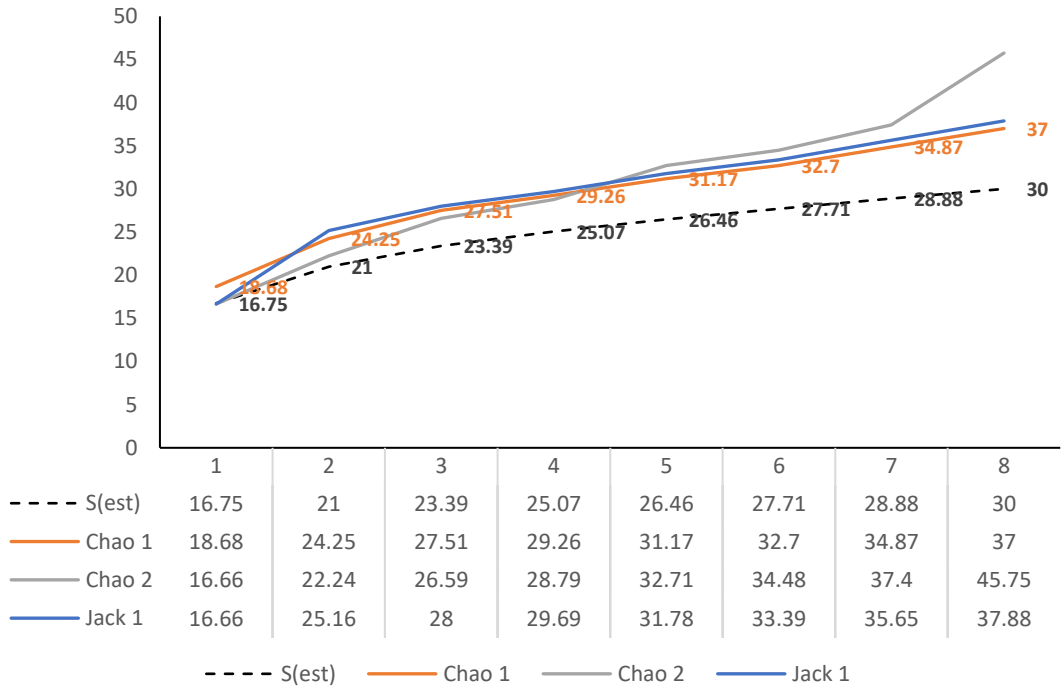
8.2.2.5.1 Coleóptera

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

Con base en los resultados obtenidos a partir del inventario de escarabajos peloteros se obtuvo una riqueza de 30 especies y una abundancia de 1944 individuos. Analizando el esfuerzo de muestreo empleado mediante los estimadores de riqueza, Chao 1 sugiere una completitud de muestreo del 81,1% y siete especies más por registrar; Chao 2 no presenta una tendencia a estabilizarse, encontrándose muy por encima de las especies observadas y señala que hubo una completitud del 65,6% y 16 especie más por registrar; Jack 1 estimó una completitud de muestreo del 79,2% y siete especies más por registrar.

Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente y representativo. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008). Sin embargo, los estimadores sugieren que se debería aumentar el número de unidades muestrales para obtener una completitud del 100% de especies presentes en el área de estudio, toda vez que se observa que la curva de acumulación de especies a empezado a presentar su fase asintótica.

Figura 133. Curva de acumulación de especies general dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

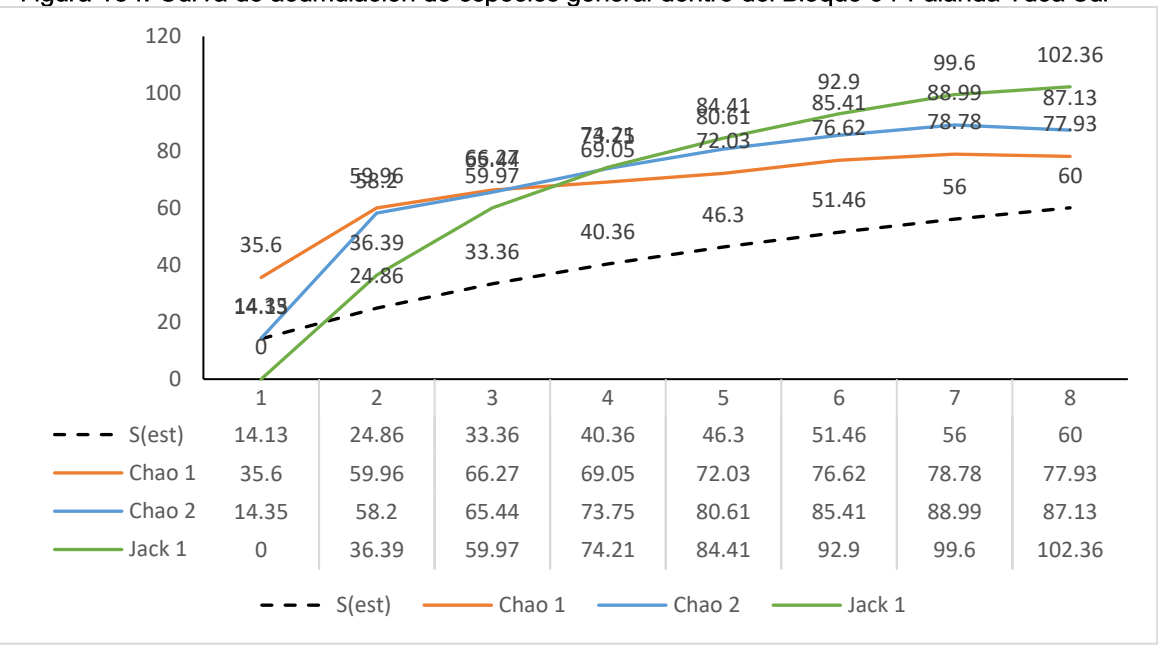
8.2.2.5.2 Lepidóptera

Curva de acumulación de especies e Índice de Chao

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del inventario de mariposas diurnas se obtuvo una riqueza de 60 especies y una abundancia de 143 individuos. Analizando el esfuerzo de muestreo empleado mediante los estimadores de riqueza, Chao 1 presenta una tendencia a estabilizarse sugiriendo una completitud de muestreo del 77% y 18 especies más por registrar; Chao 2 con una tendencia a estabilizarse señala una completitud del 69% con 27 especies más por registrar y Jack 1 estimó una completitud de muestreo del 59% y 42 especies más por ser registradas.

En términos generales el esfuerzo de muestreo empleado para el registro de mariposas diurnas fue representativo. Sin embargo, los estimadores sugieren que se debería aumentar el número de unidades muestrales para obtener una completitud de especies presentes en el área de estudio. Se determina que la curva de acumulación de las especies acumuladas empieza a presentar una fase de estabilización. Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008).

Figura 134. Curva de acumulación de especies general dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.6. Estimadores de Diversidad Beta

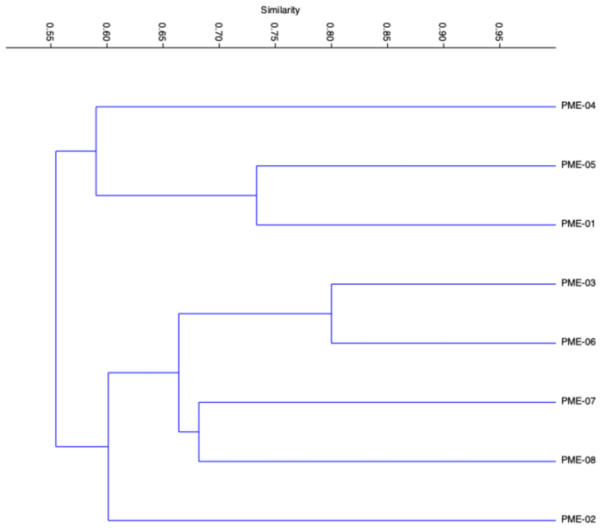
8.2.2.6.1 Coleoptera

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de Jaccard presentó una similitud en la composición de especies del 50% al 80% entre todos los sitios. Se definieron dos grandes grupos subdivididos en algunos subgrupos, siendo PME-3 y PME-06 las localidades con mayor porcentaje de similitud 80%, seguido de PME-05 y PME-01 con 73%. La localidad de PME-04 presentó una similitud de especies cercano a PME-5 y PME-01 (63% y 56% respectivamente). De acuerdo con estos análisis, ecológicamente podrían existir entre 3 y 6 composiciones ecológicas dentro del área de estudio que posee efectos directos en la comunidad de escarabajos. Sin embargo, para determinar los hábitats específicos deberán ser tomados en cuenta resultados de otros componentes, en especial flora. Por ejemplo, en los grandes grupos, se podría considerar que PME-4, PME-5 y PME-1 están compuestas por composiciones ecológicas similares y dentro de este macrohábitat existen microhábitats (PME-5 y PME-1) que comparten características similares. Por otro lado, otro ecosistema podría estar conformado por:

PME-3, PME-6, PME-7, PME-8 y PME-2; siendo PME-3 + PME-6 y PME-7 + PME-8 dos microhábitats similares.

Figura 135. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de escarabajos peloteros



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 222. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

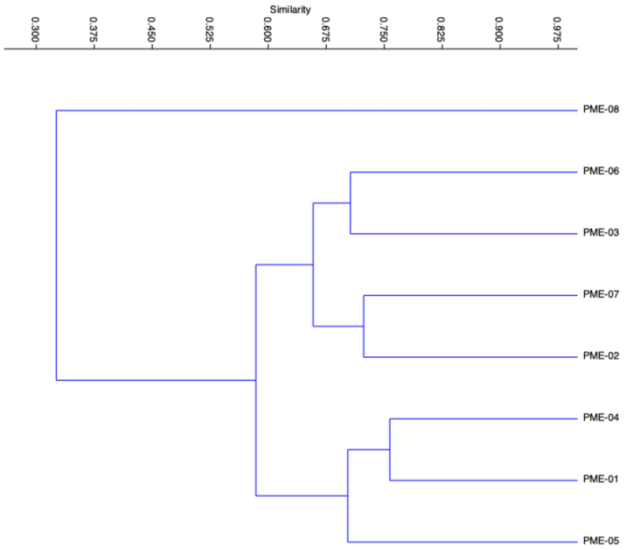
Localidad	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08
PME-01	1	0,67	0,62	0,56	0,73	0,67	0,50	0,45
PME-02		1	0,58	0,52	0,50	0,61	0,65	0,57
PME-03			1	0,62	0,52	0,80	0,62	0,59
PME-04				1	0,63	0,67	0,50	0,61
PME-05					1	0,56	0,42	0,50
PME-06						1	0,73	0,72
PME-07							1	0,68
PME-08								1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distancia de Bray-Curtis

El análisis de Bray-Curtis presenta una similitud en la composición de especies del 25% al 76% entre las localidades muestreadas, formando tres grandes grupos, siendo PME-04 y PME-01 con 76% las localidades más similares. Las especies presentes en cada una de las localidades se relacionan en diferente proporción, es así como las localidades que presentan más especies abarcaron a aquellas con menor número. Las localidades de PME-03, PME-06, PME-07, PME-05 y PME-02 se encuentran en la base de un gran conglomerado compuesto por siete localidades debido al mayor número de registros, así como especies únicas (ver figura). En cuanto a la interpretación ecológica, existen potencialmente tres hábitats o ecosistemas principales, el primero integrado únicamente por PME-8; el segundo que comparten características similares entre PME-6, PME-3, PME-7 y PME-2; dentro de este gran grupo hay dos subagrupaciones: PME-6 + PME-3, que pueden representar un microhábitat similar y PME-7 + PME-2, que pueden representar otro microhábitat más específico; finalmente, el grupo formado por PME-4, PME-1 y PME-5 podrían ser sectores que comparten composición ecológica similar y consecuentemente las especies dentro de sus bosques utilizan los recursos de manera similar.

Figura 136. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de escarabajos peloteros



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 223. Matriz del índice de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08
PME-01	1	0,75	0,70	0,76	0,66	0,56	0,63	0,25
PME-02		1	0,66	0,67	0,52	0,61	0,72	0,33
PME-03			1	0,65	0,54	0,71	0,65	0,34
PME-04				1	0,74	0,52	0,56	0,29
PME-05					1	0,44	0,46	0,31
PME-06						1	0,71	0,40
PME-07							1	0,37
PME-08								1

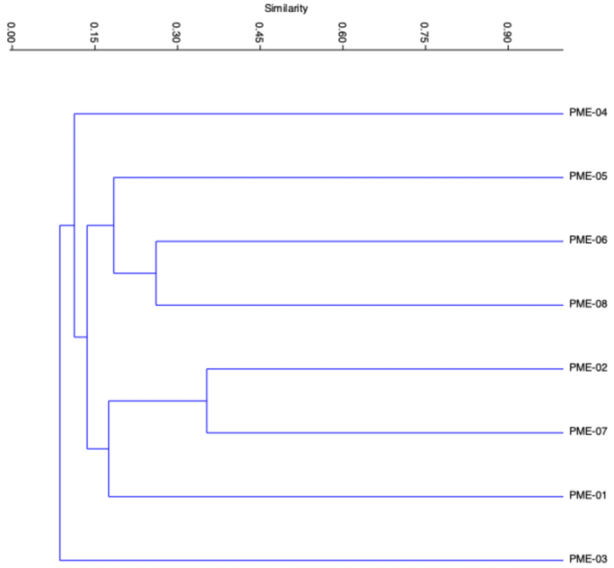
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.6.2 Lepidoptera

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de Jaccard presenta una similitud en la composición de especies del 5% al 35% entre todos los sitios. Se diferencian cuatro grupos, siendo PME-2 y PME-07 las localidades con mayor porcentaje de similitud 35%, seguido de PME-06 y PME-08 (26%). La localidad PME-01 se encuentran asociadas a PME-07 + PME-02 con 20% y 15% de similitud respectivamente; la localidad de PME-05 presenta una similitud del 14% y 23% con PME-6 y PME-8. Estas localidades expuestas previamente, corresponden a los grupos más específicos, que potencialmente representan un mismo hábitat con sus microhábitats dentro; sin embargo, por la cantidad de agrupaciones (dependiendo del nivel específico) una interpretación ecológica más específica debe ser realizada en cuanto a especies determinadas.

Figura 137. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo mariposas diurnas



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 224. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

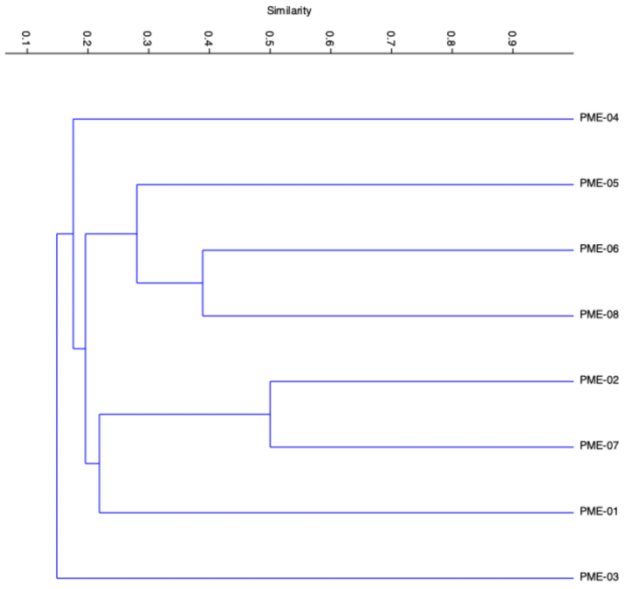
Localidad	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08
PME-01	1	0,15	0,17	0,1	0,18	0,1	0,2	0,13
PME-02		1	0,05	0,07	0,1	0,09	0,35	0,17
PME-03			1	0,05	0,12	0,04	0,08	0,1
PME-04				1	0,13	0,09	0,2	0,1
PME-05					1	0,14	0,14	0,23
PME-06						1	0,19	0,26
PME-07							1	0,13
PME-08								1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Distancia de Bray-Curtis

En el análisis de similitud de Jaccard, el análisis de Bray-Curtis presenta una similitud en la composición de especies del 10% al 50% entre todos los sitios. Se diferencian cuatro grupos, siendo PME-2 y PME-07 las localidades con mayor porcentaje de similitud 50%, seguido de PME-06 y PME-08 (39%). La localidad PME-01 se encuentran asociadas a PME-07 + PME-02 con 24% y 19% de similitud respectivamente; la localidad de PME-05 presenta una similitud del 25% y 33% con PME-6 y PME-8. Estas localidades expuestas previamente, corresponden a los grupos más específicos, que potencialmente representan un mismo hábitat con sus microhábitats dentro; sin embargo, por la cantidad de agrupaciones (dependiendo del nivel específico) una interpretación ecológica más específica debe ser realizada en cuento a especies determinadas.

Figura 138. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de mariposas diurnas



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 225. Matriz del índice de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08
PME-01	1	0,19	0,2	0,13	0,24	0,14	0,24	0,17
PME-02		1	0,15	0,1	0,16	0,13	0,5	0,26
PME-03			1	0,14	0,21	0,05	0,16	0,13
PME-04				1	0,26	0,13	0,28	0,17
PME-05					1	0,25	0,25	0,33
PME-06						1	0,24	0,39
PME-07							1	0,19
PME-08								1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7. Análisis por punto cuantitativo

8.2.2.7.1 PME-01 Plataforma A

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 325 individuos que corresponde a 16 especies y cuatro morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes con 91 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,28; seguido de Coprophanaeus telamon (n=43; pi=0,132), Deltochilum howdeni (n=35; pi=0,108); Eurysternus hypocrita (n=22; pi=0,068);Canthon fulgidus (n=19; pi=0,058); Eurysternus cayennensis (n=15; pi=0,046); Deltochilum amazonicum (n=14; pi=0,043); Deltochilum carinatum (n=10; pi=0,031); Anaides sp. 1 (n=8; pi=0,025); Scybalocanthon arnaudi (n=8; pi=0,025); Deltochilum sp. 2 (n=7; pi=0,022); Deltochilum sp. 1 (n=6; pi=0,018); Dichotomius batesi (n=5; pi=0,015); Onthophagus xanthomerus (n=5; pi=0,015); Eurysternus lanuginosus (n=4; pi=0,012); Phanaeus cambeforti (n=2; pi=0,006); Oxysternon conspicillatum, Uroxys sp. 1 y Dichotomius podalirius (n=1; pi=0,003).

Tabla 226. Abundancia y proporción de especies en PME-01

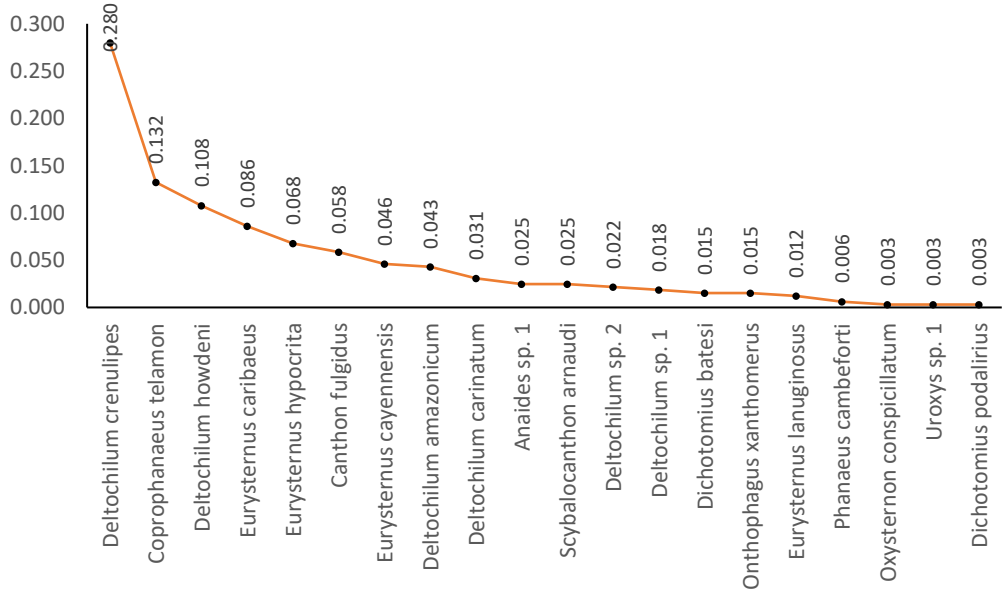
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	91	0,280
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	43	0,132

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	35	0,108
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	28	0,086
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	22	0,068
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon fulgidus*	19	0,058
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	15	0,046
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	14	0,043
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	10	0,031
Insecta	Coleoptera	Hybosoridae	*Anaides sp. 1*	8	0,025
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Scybalocanthon arnaudi*	8	0,025
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	7	0,022
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	6	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius batesi*	5	0,015
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus xanthomerus*	5	0,015
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus lanuginosus*	4	0,012
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Phanaeus cambeforti*	2	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon conspicillatum*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Uroxys sp. 1*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius podalirius*	1	0,003
TOTAL				325	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-01 señaló a Deltochilum crenulipes como la especie dominante. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio que disminuye paulatinamente de acuerdo con el número de individuos registrados, hasta aquellas que presentan valores bajos encontrándose al final de la curva (ver figura).

Figura 139. Curva de abundancia relativa para PME-01



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 22 individuos registrados que corresponde a 15 especies, siendo la especie más representativa Eurybia franciscana con 3 registros y una abundancia relativa de pi=0,136; seguido de Napeogenes sylphis corena, Opsiphanes sallei, Nessaea hewitsonii, Mechanitis cf. menapis y Moschoneura pinthous con n=2; pi=0,091 respectivamente; Catonephele acontius, Taygetis chrysogone, Tigridia acesta, Pierella lamia lamia, Pierella aff. hortona, Pierella lucia, Hamadryas aff. februa, Cithaerias cf. aurorina y Bia actorion con n=1 y pi=0,045 respectivamente.

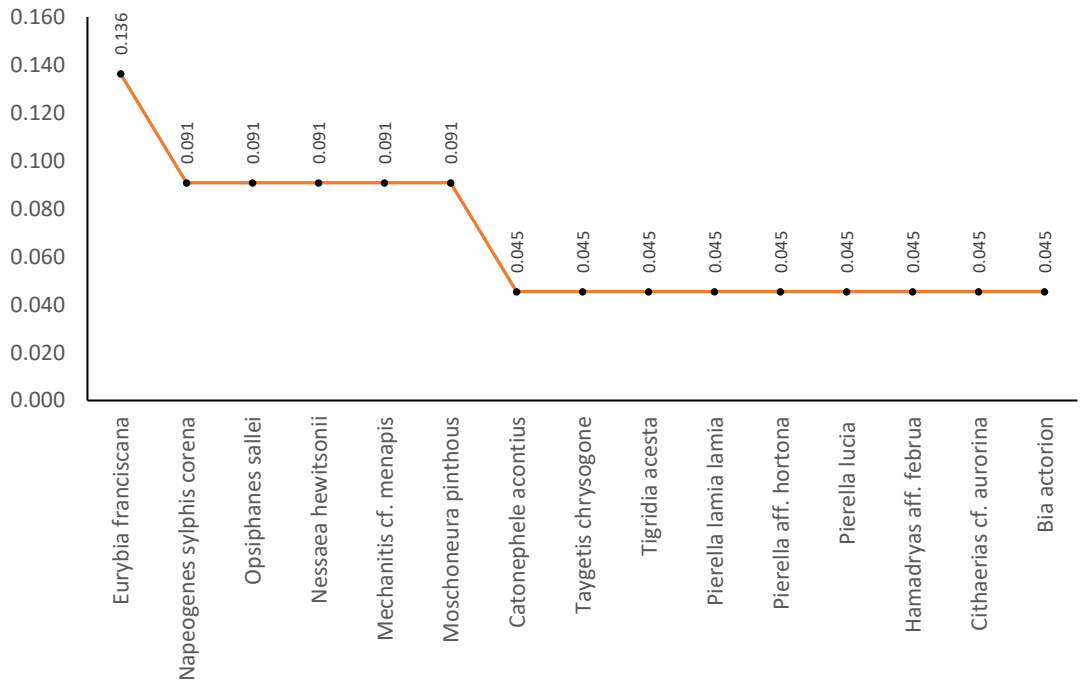
Tabla 227. Abundancia y proporción de especies en PME-01.

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Pi
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Eurybia franciscana*	3	0,136
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Napeogenes sylphis corena*	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Opsiphanes sallei*	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Nessaea hewitsonii*	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Mechanitis cf. menapis*	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	*Moschoneura pinthous*	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele acontius*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Taygetis chrysogone*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Tigridia acesta*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lamia lamia*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella aff. hortona*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lucia*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas aff. februa*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Cithaerias cf. aurorina*	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Bia actorion*	1	0,045
TOTAL				22	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-01 señala a Eurybia franciscana como la especie dominante. Se formaron dos conglomerados de especies con valores inferiores, el primero se encontró en la mitad de la curva y el segundo a partir de la mitad inferior hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 140. Curva de abundancia relativa para PME-01



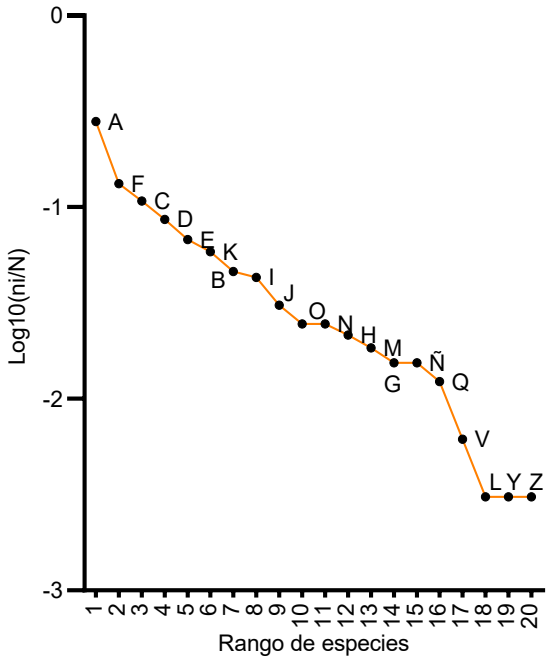
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-01 indica un ancho de N=20, señalando a Deltochilum crenulipes (A) como la especie dominante, seguido de un grupo de 14 especies que presentaron una mayor igualdad con una pendiente poco pronunciada que va disminuyendo de acuerdo con los valores de abundancia. En la cola de la curva se presentan tres especies que obtuvieron un único registro en el presente muestreo que corresponden a Oxysternon conspicillatum (L), Uroxys sp. 1 (Y) y Dichotomius podalirius (Z).

Figura 141. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-01



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 228. Especies registradas en PME-01, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ̃)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	λ̃
A	*Deltochilum crenulipes*	91	0,280	-0,553	0,0780
F	*Coprophanaeus telamon*	43	0,132	-0,878	0,0180
C	*Deltochilum howdeni*	35	0,108	-0,968	0,0120
D	*Eurysternus caribaeus*	28	0,086	-1,065	0,0070
E	*Eurysternus hypocrita*	22	0,068	-1,169	0,0050
K	*Canthon fulgidus*	19	0,058	-1,233	0,0030
B	*Eurysternus cayennensis*	15	0,046	-1,336	0,0020
I	*Deltochilum amazonicum*	14	0,043	-1,366	0,0020
J	*Deltochilum carinatum*	10	0,031	-1,512	0,0010
O	*Anaides sp. 1*	8	0,025	-1,609	0,0010
N	*Scybalocanthon arnaudi*	8	0,025	-1,609	0,0010
H	*Deltochilum sp. 2*	7	0,022	-1,667	0,0001
M	*Deltochilum sp. 1*	6	0,018	-1,734	0,0001
G	*Dichotomius batesi*	5	0,015	-1,813	0,0001
Ñ	*Onthophagus xanthomerus*	5	0,015	-1,813	0,0001
Q	*Eurysternus lanuginosus*	4	0,012	-1,910	0,0001
V	*Phanaeus cambeforti*	2	0,006	-2,211	0,0001
L	*Oxysternon conspicillatum*	1	0,003	-2,512	0,0001
Y	*Uroxys sp. 1*	1	0,003	-2,512	0,0001
Z	*Dichotomius podalirius*	1	0,003	-2,512	0,0001
TOTAL		325	1		0,131

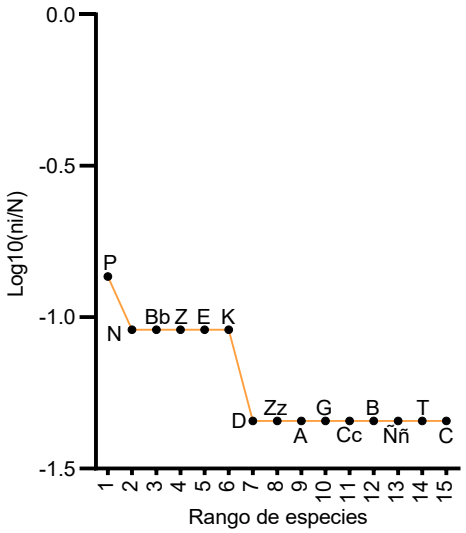
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-01 fue D=0,131 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva difiere con respecto al rango abundancia donde hubo una mayor equitatividad de especies a lo largo de la pendiente, sin embargo, se mantiene Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada; en la mitad inferior de la curva se encuentran Coprophanaeus telamon (F), Deltochilum howdeni (C), Eurysternus caribaeus (D), Eurysternus hypocrita (E), Canthon fulgidus (K), Eurysternus cayennensis (B), Deltochilum amazonicum (I) y Deltochilum carinatum (J) con abundancias superiores a 10.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-01 indica un ancho de N=15, donde Eurybia franciscana (P) fue la especie dominante, seguido de un grupo con una distribución equitativa de especies Napeogenes sylphis corena (N), Opsiphanes sallei (Bb), Nessaea hewitsonii (Z), Mechanitis cf. menapis (E) y Moschoneura pinthous (K), así como un grupo de especies raras de distribución uniforme Catonephele acontius (D), Taygetis chrysogone (Zz), Tigridia acesta (A), Pierella lamia lamia (G), Pierella aff. hortona (Cc), Pierella lucia (B), Hamadryas aff. februa (Ññ), Cithaerias cf. aurorina (T) y Bia actorion (C) y un solo registro (ver figura).

Figura 142. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-01



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 229. Especies registradas en PME-01, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
P	*Eurybia franciscana*	3	0,136	-0,865	0,019
N	*Napeogenes sylphis corena*	2	0,091	-1,041	0,008
Bb	*Opsiphanes sallei*	2	0,091	-1,041	0,008
Z	*Nessaea hewitsonii*	2	0,091	-1,041	0,008
E	*Mechanitis cf. menapis*	2	0,091	-1,041	0,008
K	*Moschoneura pinthous*	2	0,091	-1,041	0,008
D	*Catonephele acontius*	1	0,045	-1,342	0,002
Zz	*Taygetis chrysogone*	1	0,045	-1,342	0,002
A	*Tigridia acesta*	1	0,045	-1,342	0,002
G	*Pierella lamia lamia*	1	0,045	-1,342	0,002
Cc	*Pierella aff. hortona*	1	0,045	-1,342	0,002
B	*Pierella lucia*	1	0,045	-1,342	0,002
Ññ	*Hamadryas aff. februa*	1	0,045	-1,342	0,002
T	*Cithaerias cf. aurorina*	1	0,045	-1,342	0,002
C	*Bia actorion*	1	0,045	-1,342	0,002
TOTAL		22	1		0,079

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

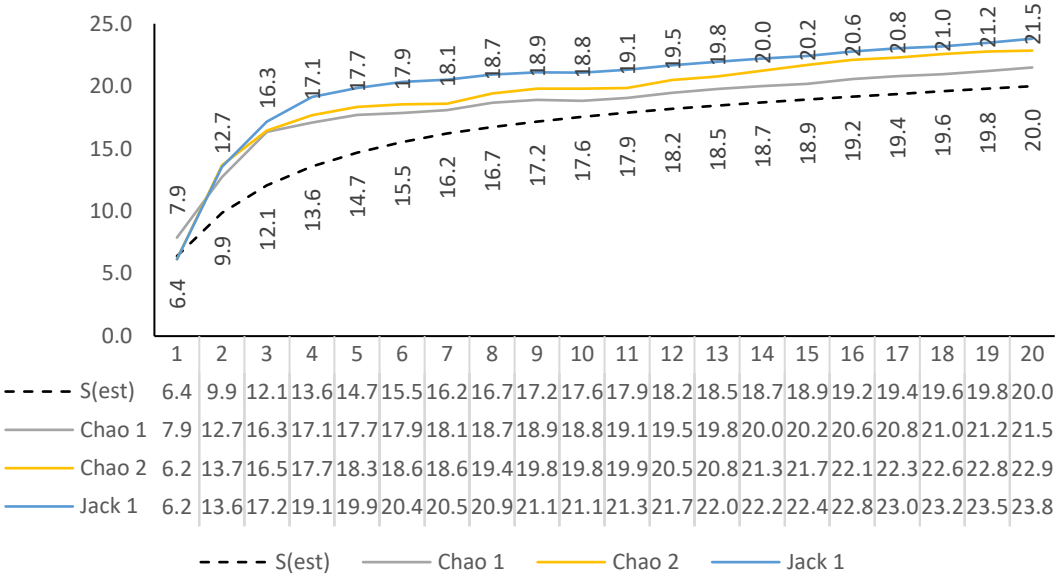
La dominancia general de Simpson para PME-01 fue D=0,079 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad, presenta una estructura similar a la curva de rango abundancia con una especie dominante Eurybia franciscana (P), seguido de dos grupos con valores de abundancia bajos que se encuentran a partir de la mitad de la curva.

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-1 mediante los estimadores Chao 1 (93%), Chao 2 (87,5%) y Jacknife 1 (84%), presentaron curvas con una ligera tendencia a estabilizarse e indicando una completitud aceptable de muestreo. Además, sugieren que podría haber entre una a cuatro especies más por registrar si se aumenta el número de unidades muestrales.

Figura 143. Curva de acumulación de especies en PME-01

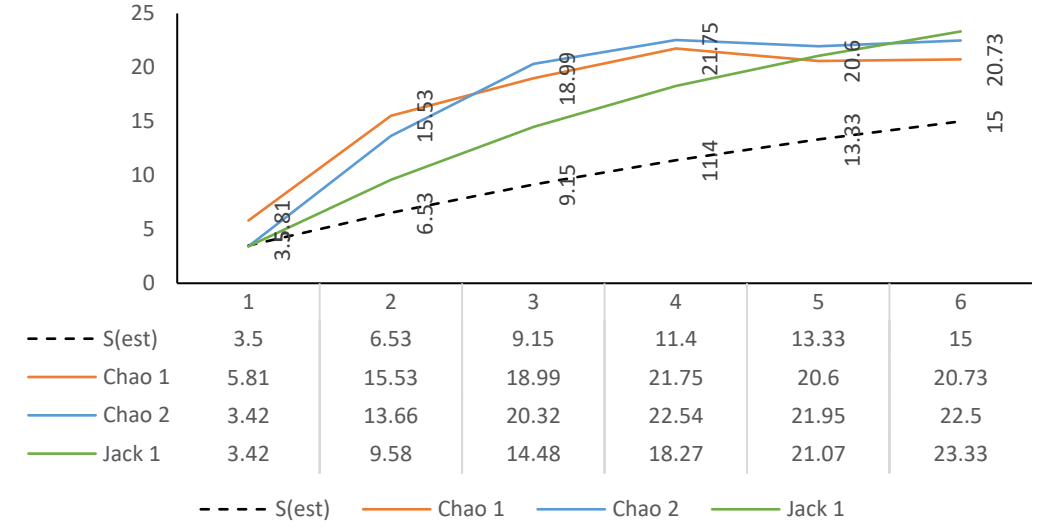


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-1 mediante los estimadores Chao 1 (72,4%), Chao 2 (66,7%) y Jacknife 1 (64,3%), presentaron curvas que no llegan a estabilizarse e indican porcentajes de completitud aceptable de muestreo. El estimador Jacknife 1 presenta una tendencia ascendente, contrario a Chao 1 y Chao 2 que se estabilizan a partir de la muestra 4. Además, señalan que podría haber de cinco a ocho especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 144. Curva de acumulación de especies en PME-01



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.2 PME-02, Zona de lodos y ripios

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 165 individuos que corresponde a 11 especies y tres morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes con 79 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,479; seguido de Deltochilum howdeni (n=36; pi=0,2108); Coprophanaeus telamo (n=11; pi=0,067); Eurysternus cayennensis (n=7; p=0,042); Deltochilum sp. 2 (n=5; p=0,030); Oxysternon conspicillatum (n=4; p=0,024); Eurysternus caribaeus, Deltochilum carinatum y Anaides sp. 1 (n=3; p=0,018); Deltochilum amazonicum (n=2; p=0,012); Eurysternus lanuginosus, Canthon fulgidus y Scybalocanthon sp. 1 (n=1; p=0,006).

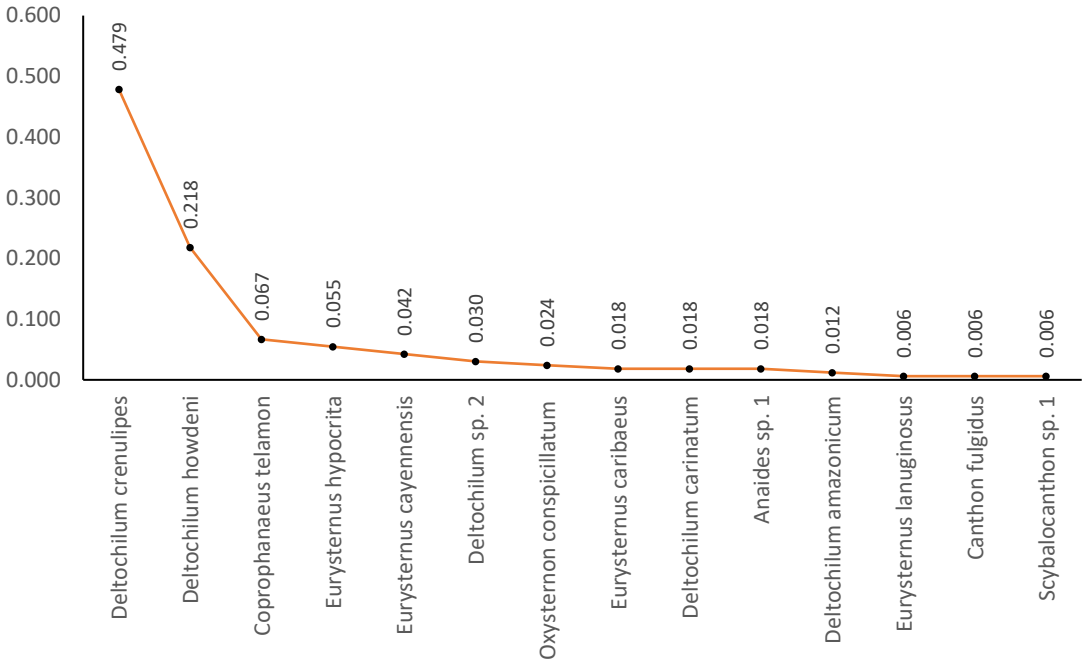
Tabla 230. Abundancia y proporción de especies en PME-02

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum crenulipes	79	0,479
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum howdeni	36	0,218
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Coprophanaeus telamon	11	0,067
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus hypocrita	9	0,055
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus cayennensis	7	0,042
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum sp. 2	5	0,030
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Oxysternon conspicillatum	4	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus caribaeus	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum carinatum	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Hybosoridae	Anaides sp. 1	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum amazonicum	2	0,012
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus lanuginosus	1	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon fulgidus	1	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	Scybalocanthon sp. 1	1	0,006
TOTAL				165	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-02 señaló a Deltochilum crenulipes como la especie dominante, además de Deltochilum howdeni que forman una curva pronunciada. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 145. Curva de abundancia relativa para PME-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de nueve individuos que corresponde a ocho especies, siendo la especie más representativa Pierella lucia con dos registros y una abundancia relativa de pi=0,22; seguido de Bia actorion, Mechanitis cf. menapis, Mechanitis aff. lysimnia, Colobura dirce dirce, Antirrhea hela, Nessaea hewitsoni hewitsonii y Taygetis andromeda con n=1 y pi=0,111 respectivamente.

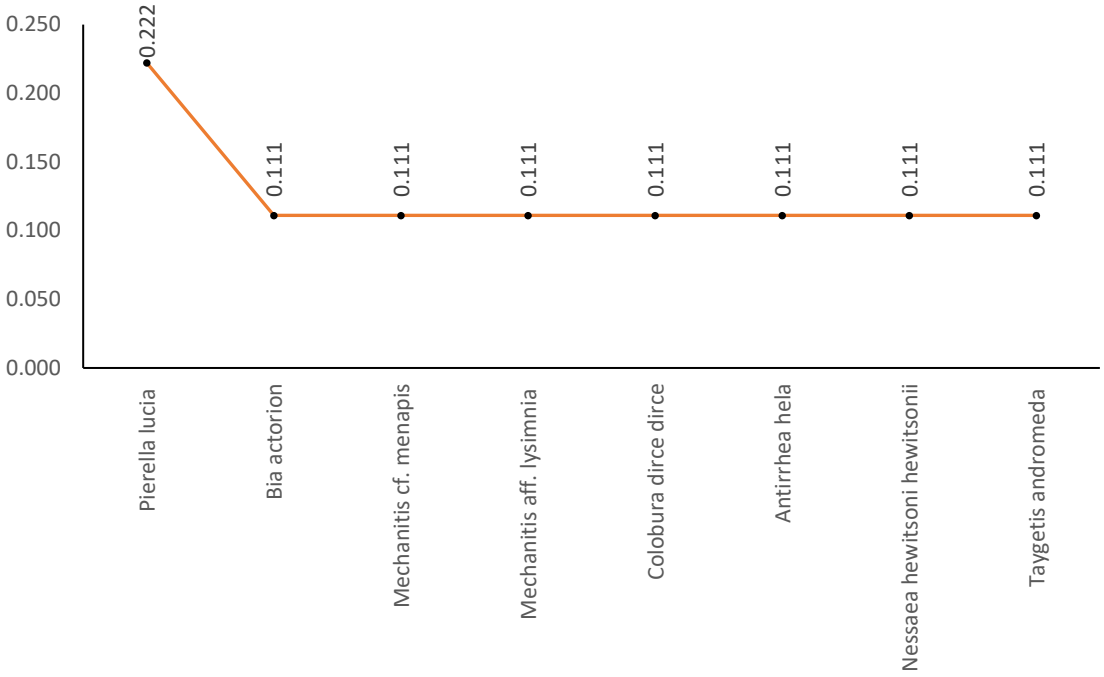
Tabla 231. Abundancia y proporción de especies en PME-02

Clase	Orden	Familia	ESPECIE	Total	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella lucia	2	0,222
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Bia actorion	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis cf. menapis	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis aff. lysimnia	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura dirce dirce	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Antirrhea hela	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Nessaea hewitsoni hewitsonii	1	0,111
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis andromeda	1	0,111
TOTAL				9	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-02 señala a Pierella lucia como la especie dominante, seguida de un gran conglomerado con valores bajos hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 146. Curva de abundancia relativa para PME-02.



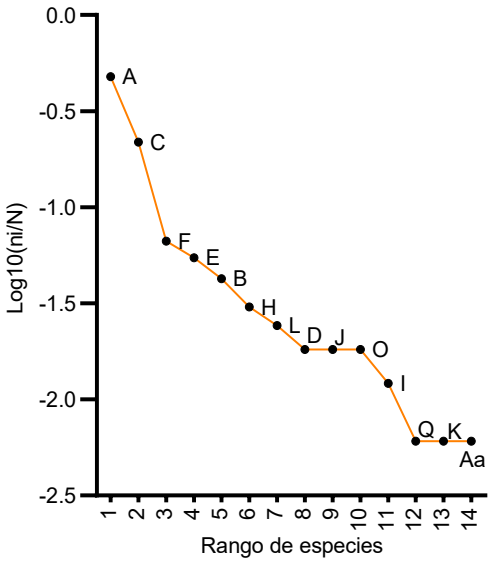
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-02, presentó un ancho de N=14, señalando a Deltochilum crenulipes (A), formando una curva pronunciada junto con Deltochilum howdeni (C); en la mitad de la pendiente se encuentran un grupo de especies con una distribución equitativa. En la mitad inferior de la curva se forma un grupo de especies con igual distribución Eurysternus caribaeus (D), Deltochilum carinatum (J) y Anaides sp. 1 (O) y finalmente en la cola de la curva Eurysternus lanuginosus (Q), Canthon fulgidus (K) y Scybalocanthon sp. 1 (Aa) con un único registro.

Figura 147. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 232. Especies registradas en PME-02, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	79	0,479	-0,320	0,2290
C	*Deltochilum howdeni*	36	0,218	-0,661	0,0480
F	*Coprophanaeus telamon*	11	0,067	-1,176	0,0040
E	*Eurysternus hypocrita*	9	0,055	-1,263	0,0030
B	*Eurysternus cayennensis*	7	0,042	-1,372	0,0020
H	*Deltochilum sp. 2*	5	0,030	-1,519	0,0010
L	*Oxysternon conspicillatum*	4	0,024	-1,615	0,0010
D	*Eurysternus caribaeus*	3	0,018	-1,740	0,0001
J	*Deltochilum carinatum*	3	0,018	-1,740	0,0001
O	*Anaides sp. 1*	3	0,018	-1,740	0,0001
I	*Deltochilum amazonicum*	2	0,012	-1,916	0,0001
Q	*Eurysternus lanuginosus*	1	0,006	-2,217	0,0001
K	*Canthon fulgidus*	1	0,006	-2,217	0,0001
Aa	*Scybalocanthon sp. 1*	1	0,006	-2,217	0,0001
TOTAL		165	1		0,289

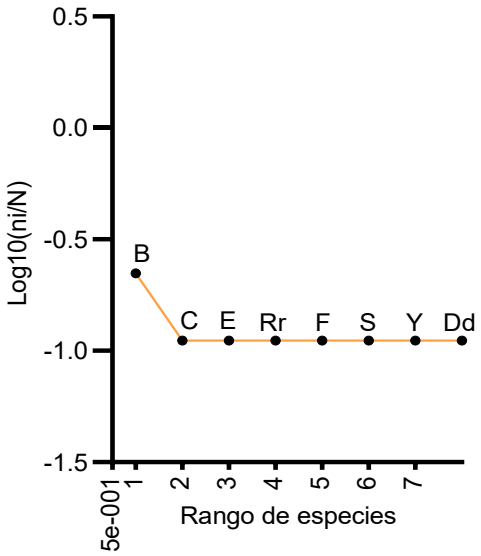
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-02 fue D=0,289 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva con respecto al rango abundancia mantienen a Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia, complementando la pendiente Deltochilum howdeni como la segunda más abundante. Las especies restantes presentan valores de abundancia medios y bajos muy cercanos al eje de las abscisas.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-02 indica un ancho de N=7 donde Pierella lucia (B) es la especie dominante, seguido de un grupo con una distribución equitativa de especies Bia actorion (C), Mechanitis cf. menapis (E), Mechanitis aff. lysimnia (Rr), Colobura dirce dirce (F), Antirrhea hela (S), Nessaea hewitsoni hewitsonii (Y) y Taygetis andromeda (Dd) con un solo registro (ver figura).

Figura 148. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 233. Especies registradas en PME-02, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
B	*Pierella lucia*	2	0,222	-0,653	0,049
C	*Bia actorion*	1	0,111	-0,954	0,012

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
E	*Mechanitis cf. menapis*	1	0,111	-0,954	0,012
Rr	*Mechanitis aff. lysimnia*	1	0,111	-0,954	0,012
F	*Colobura dirce dirce*	1	0,111	-0,954	0,012
S	*Antirrhea hela*	1	0,111	-0,954	0,012
Y	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*	1	0,111	-0,954	0,012
Dd	*Taygetis andromeda*	1	0,111	-0,954	0,012
TOTAL		9	1		0,136

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

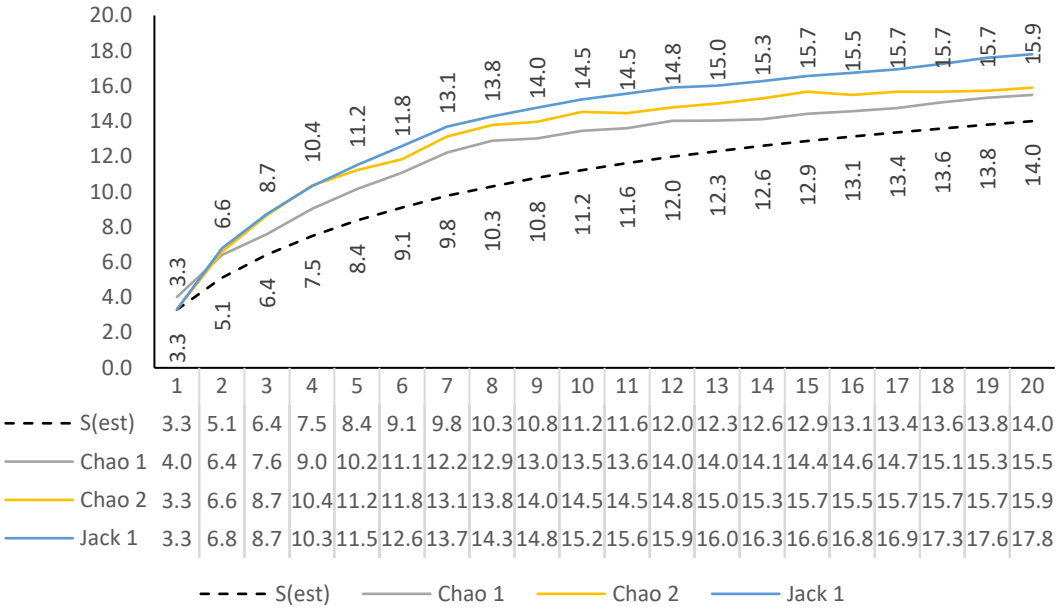
La dominancia general de Simpson para PME-04 fue D=0,136 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a Pierella lucia (B) como la especie dominante, seguido de un grupo con un solo registro

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-2 mediante los estimadores Chao 1 (90,4%), Chao 2 (88,1%) y Jacknife 1 (78,7%), presentaron curvas que no llegan a estabilizarse e indican una completitud aceptable de muestreo. Además, sugieren que podría haber entre una a cuatro especies más por registrar si se aumenta el número de unidades muestrales.

Figura 149. Curva de acumulación de especies en PME-02

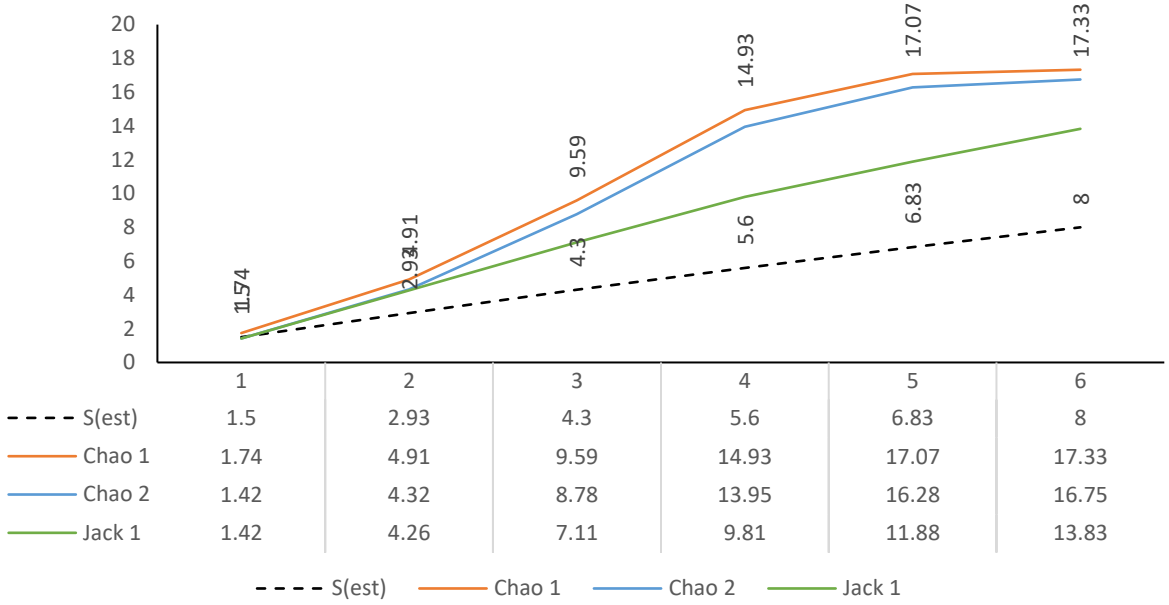


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-2 mediante los estimadores Chao 1 (46,2%), Chao 2 (47,8%) y Jacknife 1 (57,8%) presentaron curvas ascendentes que no llegan a estabilizarse con porcentajes de completitud bueno de muestreo. Además, señalan que podría haber de cinco a nueve especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 150. Curva de acumulación de especies en PME-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.3 PME-03 Vía de acceso a Plataforma A

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 123 individuos que corresponde a 10 especies y dos morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes con 48 individuos registrados y una proporción relativa de pi=0,390; seguido de Deltochilum howdeni (n=21; pi=0,171); Coprophanaeus telamon (n=15; pi=0,122); Eurysternus hypocrita (n=13; pi=0,106); Deltochilum amazonicum (n=8; pi=0,065); Eurysternus cayennensis (n=4; pi=0,033); Anaides sp., Deltochilum sp. 2, Deltochilum carinatum, Eurysternus caribaeus (n=3; pi=0,024); Dichotomius ohausi y Dichotomius batesi (n=1; pi=0,008).

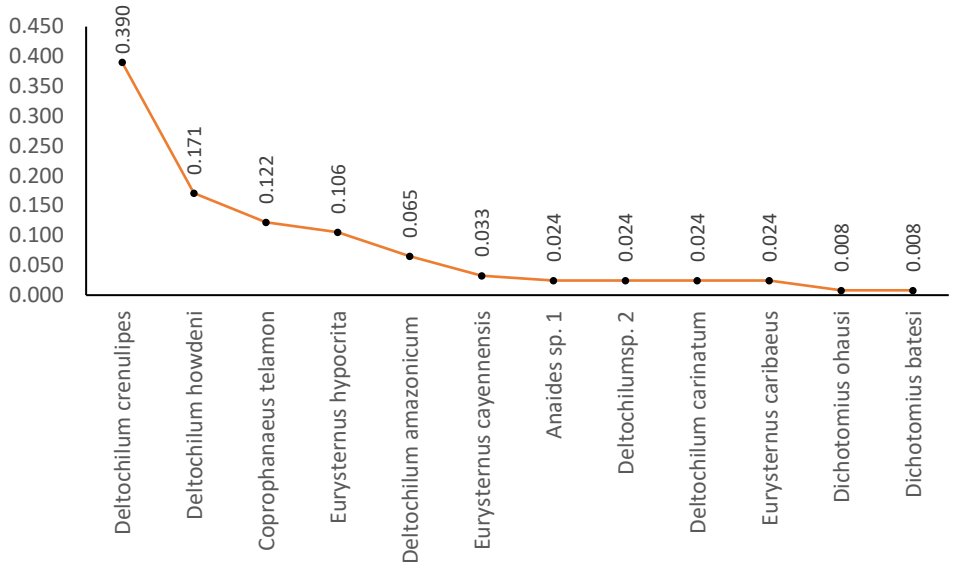
Tabla 234. Abundancia y proporción de especies en PME-03

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	48	0,390
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	21	0,171
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	15	0,122
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	13	0,106
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	8	0,065
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	4	0,033
Insecta	Coleoptera	Hybosoridae	*Anaides sp. 1*	3	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilumsp. 2*	3	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	3	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	3	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius ohausi*	1	0,008
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius batesi*	1	0,008
TOTAL				123	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-05 presentó a Deltochilum crenulipes como la especie dominante, formando una curva pronunciada, además de Deltochilum howdeni y Coprophanaeus telamon que forman una curva pronunciada. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la mitad inferior y cola de la curva (ver figura).

Figura 151. Curva de abundancia relativa para PME-03



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 18 individuos que corresponde a 11 especies y una morfoespecie, siendo la más representativa Tigridia acesta con 5 registros y una abundancia relativa de pi=0,278; Pierella lucia fue segunda más abundante con 3 registros y una pi=0,167. Las especies Napeogenes sylphis corena, Hypothyris semifulva, Pierella lena, Hyposcada illinissa ida, Caligo oedipus, Hypna clytemnestra, Catonephele acontius, Tigridia acesta fulvescens, Napeogenes aff. inachia y Crambidae sp. registraron un n=1 y pi=0,056 respectivamente.

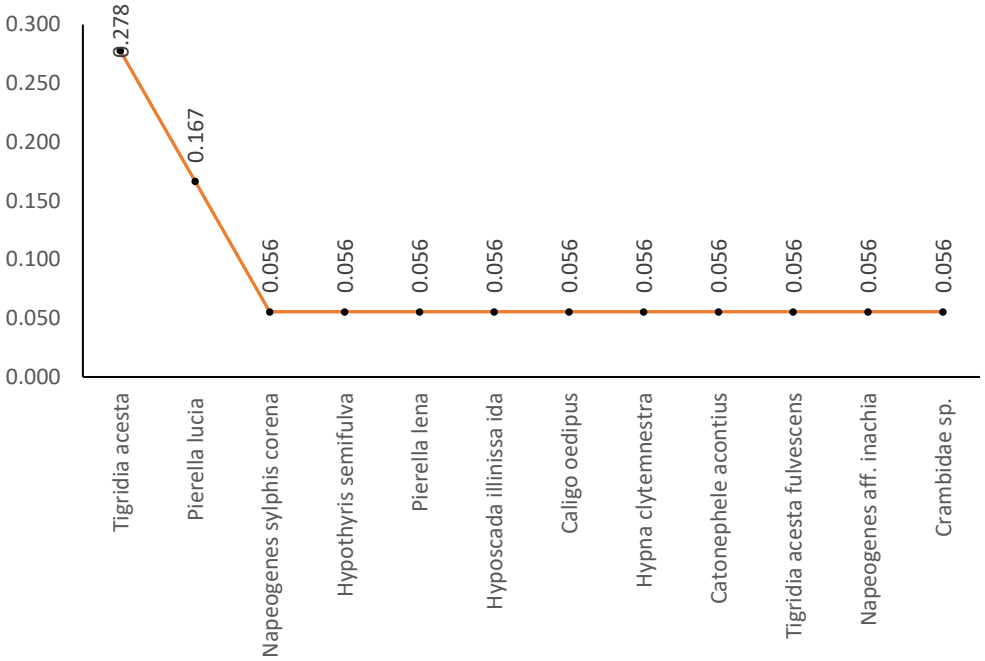
Tabla 235. Abundancia y proporción de especies en PME-03.

Clase	Orden	Familia	Especie	Total	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Tigridia acesta*	5	0,278
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lucia*	3	0,167
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Napeogenes sylphis corena*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypothyris semifulva*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lena*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Caligo oedipus*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypna clytemnestra*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele acontius*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Tigridia acesta fulvescens*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Napeogenes aff. inachia*	1	0,056
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	*Crambidae sp.*	1	0,056
TOTAL				18	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-03 señala a Tigridia acesta como la especie dominante, seguido de Pierella lucia. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad superior hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 152. Curva de abundancia relativa para PME-03



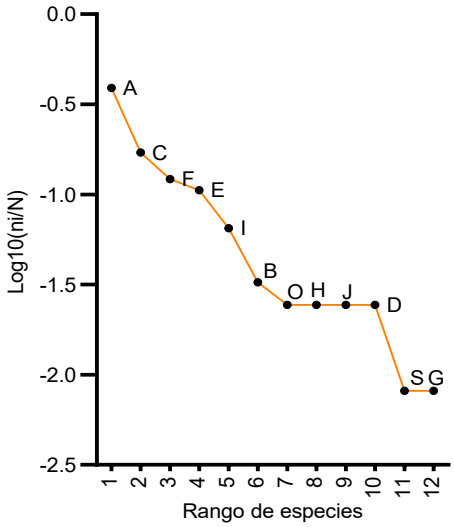
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-03 presentó un ancho de N=12, señalando a Deltochilum crenulipes (A) como la especie dominante; seguido de Deltochilum howdeni (C), Coprophanaeus telamon (F) y Eurysternus hypocrita (E) con una distribución más equitativa, así como Eurysternus cayennensis (B), Anaides sp. 1 (O), Deltochilum sp. 2 (H), Deltochilum carinatum (J) y Eurysternus caribaeus (D). Las especies que se ubican en la cola de la curva fueron Dichotomius ohausi (S) y Dichotomius batesi (G) con un único registro.

Figura 153. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-03



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 236. Especies registradas en PME-03, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	48	0,390	-0,409	0,1520
C	*Deltochilum howdeni*	21	0,171	-0,768	0,0290
F	*Coprophanaeus telamon*	15	0,122	-0,914	0,0150
E	*Eurysternus hypocrita*	13	0,106	-0,976	0,0110
I	*Deltochilum amazonicum*	8	0,065	-1,187	0,0040
B	*Eurysternus cayennensis*	4	0,033	-1,488	0,0010
O	*Anaides sp. 1*	3	0,024	-1,613	0,0010
H	*Deltochilum sp. 2*	3	0,024	-1,613	0,0010
J	*Deltochilum carinatum*	3	0,024	-1,613	0,0010
D	*Eurysternus caribaeus*	3	0,024	-1,613	0,0010
S	*Dichotomius ohausi*	1	0,008	-2,090	0,0001
G	*Dichotomius batesi*	1	0,008	-2,090	0,0001
TOTAL		123	1		0,215

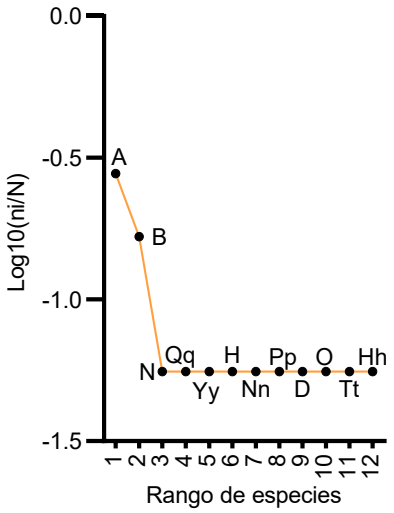
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-03 fue D=0,215 que corresponde a una dominancia baja y alta diversidad. La estructura de la curva difiere con respecto al rango abundancia donde hubo una mayor equitatividad de especies. Se mantiene Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada, con dos grupos de especies, el primero en la mitad de la curva con valores intermedios y el segundo en la cola de la curva con valores bajos cercanos al eje de las abscisas.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-03 indica un ancho de N=12 donde Tigridia acesta (A) es la especie dominante además de Pierella lucia (B) que forman una pendiente pronunciada, seguido de un grupo con distribución similar Napeogenes sylphis corena (N), Hypothyris semifulva (Qq), Pierella lena (Yy), Hyposcada illinissa ida (H), Caligo oedipus (Nn), Hypna clytemnestra (Pp), Catonephele acontius (D), Tigridia acesta fulvescen (O), Napeogenes aff. inachia (Tt) y Crambidae sp. (Hh) y un solo registro (ver figura).

Figura 154. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-03



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 237. Especies registradas en PME-03, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi	ƛ
A	*Tigridia acesta*	5	0,278	-0,556	0,077
B	*Pierella lucia*	3	0,167	-0,778	0,028

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi	ƛ
N	*Napeogenes sylphis corena*	1	0,056	-1,255	0,003
Qq	*Hypothyris semifulva*	1	0,056	-1,255	0,003
Yy	*Pierella lena*	1	0,056	-1,255	0,003
H	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,056	-1,255	0,003
Nn	*Caligo oedipus*	1	0,056	-1,255	0,003
Pp	*Hypna clytemnestra*	1	0,056	-1,255	0,003
D	*Catonephele acontius*	1	0,056	-1,255	0,003
O	*Tigridia acesta fulvescens*	1	0,056	-1,255	0,003
Tt	*Napeogenes aff. inachia*	1	0,056	-1,255	0,003
Hh	*Crambidae sp.*	1	0,056	-1,255	0,003
TOTAL		18	1		0,136

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

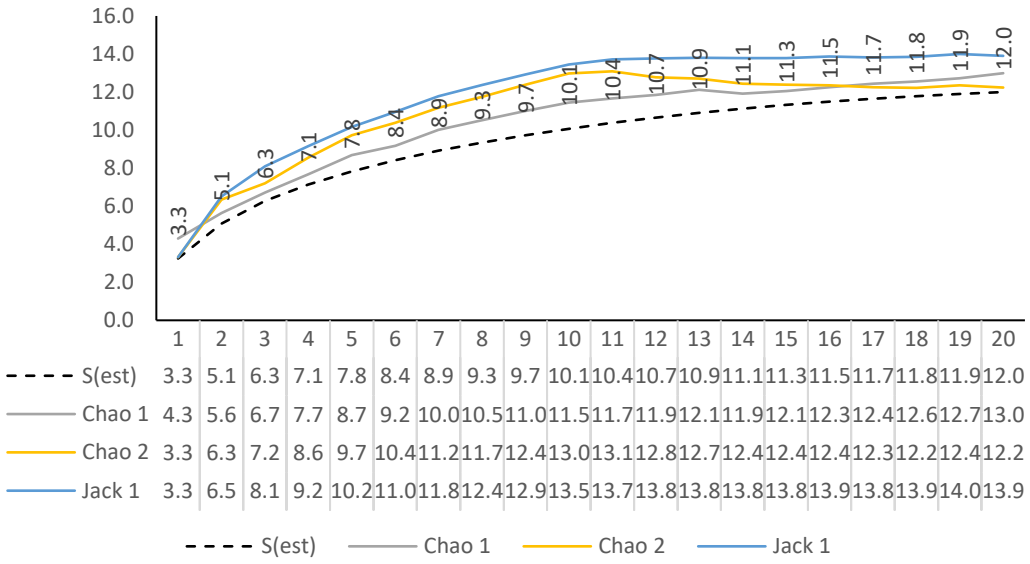
La dominancia general de Simpson para PME-03 fue D=0,136 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a Tigridia acesta (A) como la especie dominante, seguido de Pierella lucia (B). Las especies restantes presentan valores bajos con un solo individuo respectivamente

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-3 mediante los estimadores Chao 1 (92,4%), Chao 2 (98%) y Jacknife 1 (86,3%), presentaron curvas que a estabilizarse e indican una completitud óptima de muestreo.

Figura 155. Curva de acumulación de especies en PME-03



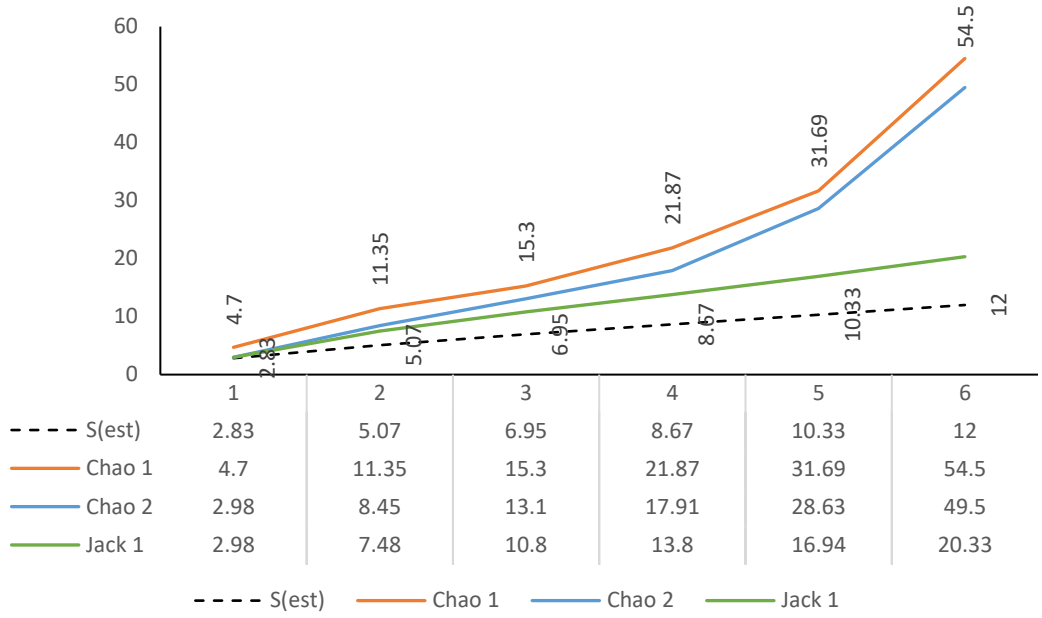
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S(est)	3.3	5.1	6.3	7.1	7.8	8.4	8.9	9.3	9.7	10.1	10.4	10.7	10.9	11.1	11.3	11.5	11.7	11.8	11.9	12.0
Chao 1	4.3	5.6	6.7	7.7	8.7	9.2	10.0	10.5	11.0	11.5	11.7	11.9	12.1	11.9	12.1	12.3	12.4	12.6	12.7	13.0
Chao 2	3.3	6.3	7.2	8.6	9.7	10.4	11.2	11.7	12.4	13.0	13.1	12.8	12.7	12.4	12.4	12.4	12.3	12.2	12.4	12.2
Jack 1	3.3	6.5	8.1	9.2	10.2	11.0	11.8	12.4	12.9	13.5	13.7	13.8	13.8	13.8	13.8	13.9	13.8	13.9	14.0	13.9

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-3 mediante los estimadores Chao 1 (22%), Chao 2 (24,2%) y Jacknife 1 (59%), presentaron curvas con tendencia ascendente, señalando que podrían haber de 5 a 9 especies más por registrar. Los resultados sugieren porcentajes de muestreo regulares por lo que se considera un aumento de unidades muestrales para obtener una completitud aceptable de especies. Cada una de las trampas ha sido establecida como una unidad de muestreo.

Figura 156. Curva de acumulación de especies en PME-03



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.4 PME-04, Plataforma B

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 218 individuos que corresponde a 11 especies y tres morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes con 72 individuos registrados y una proporción relativa de pi=0,33; seguido de Eurysternus cayennensis (n=38; pi=0,174), Deltochilum howdeni (n=35; pi=0,161), Coprophanaeus telamon (n=15; pi=0,069), Deltochilum amazonicum (n=13; pi=0,060), Deltochilum sp. 1 (n=9; pi=0,041), Deltochilum sp. 2 (n=8; pi=0,037), Eurysternus hypocrita (n=7; pi=0,032), Deltochilum carinatum (n=7; pi=0,032), Scybalocanthon arnaudi (n=6; pi=0,028), Onthophagus xanthomerus (n=3; pi=0,014), Anaides sp. 1 (n=2; pi=0,009), Dichotomius ohausi (n=2; pi=0,009), Eurysternus caribaeus (n=1; pi=0,005).

Tabla 238. Abundancia y proporción de especies en PME-04

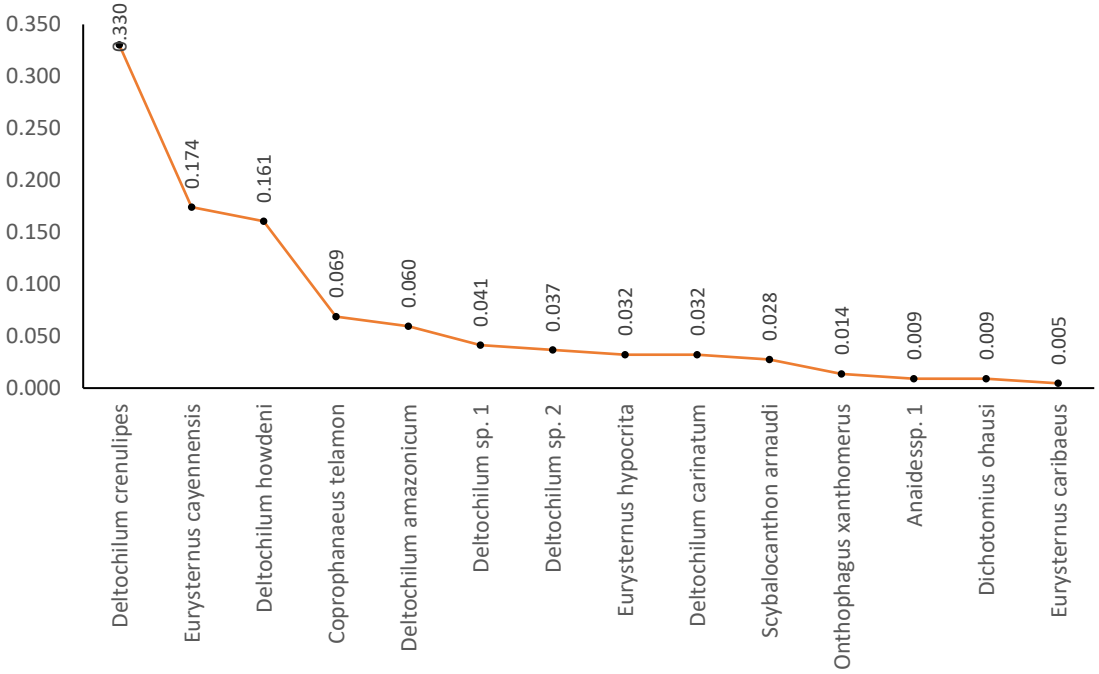
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	72	0,330
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	38	0,174
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	35	0,161
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	15	0,069
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	13	0,060
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	9	0,041
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	8	0,037
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	7	0,032
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	7	0,032
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Scybalocanthon arnaudi*	6	0,028
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,014
Insecta	Coleoptera	Hybosoridae	*Anaides sp. 1*	2	0,009
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius ohausi*	2	0,009
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	1	0,005
TOTAL				218	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-04 presenta a Deltochilum crenulipes como la especie dominante, además de Eurysternus cayennensis y Deltochilum howdeni que forman una curva pronunciada. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican

en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 157. Curva de abundancia relativa para PME-04



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 10 individuos que corresponde a siete especies y tres morfoespecies, siendo la especie más representativa Tigridia acesta con 2 individuos registrados y una proporción relativa de pi=0,2; seguido de Colobura dirce dirce, Pareupthychia metaleuca, Pareupthychia sp. 1, Pierella aff. hortona, Chloreuptychia aff. agatha, Nymphidium caricae, Mesosemia aff. nerine y Geometridae sp. 1 (n=1; pi=0,1).

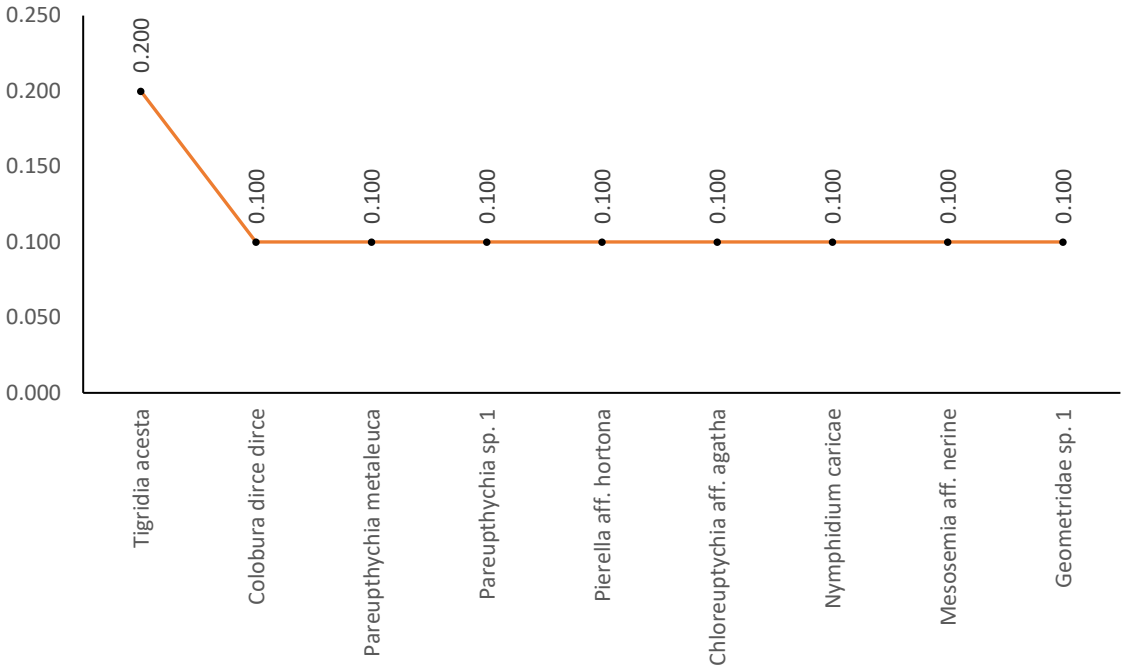
Tabla 239. Abundancia y proporción de especies en PME-04

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Tigridia acesta*	2	0,200
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Colobura dirce dirce*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareupthychia sp. 1*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella aff. hortona*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Chloreuptychia aff. agatha*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Nymphidium caricae*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Mesosemia aff. nerine*	1	0,100
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp. 1*	1	0,100
TOTAL				10	1,0000

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-04 señala a Tigridia acesta como la especie dominante, Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad superior hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 158. Curva de abundancia relativa para PME-04



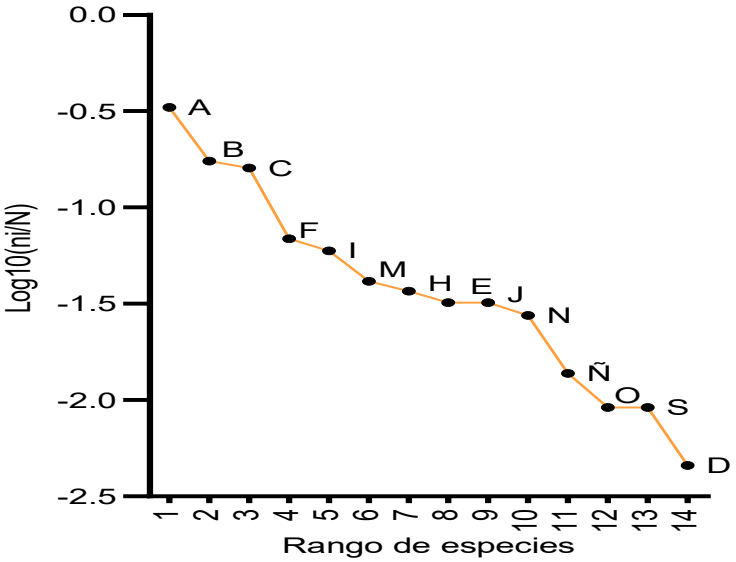
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-04, indica un ancho de N=14, señalando a Deltochilum crenulipes (A) como la especie dominante, seguido de Eurysternus cayennensis (B) y Deltochilum howdeni (C), que forman la pendiente pronunciada; las especies de la zona media de la curva presentan una distribución equitativa con una pendiente poco pronunciada, variando al final de la cola con una marcada pendiente, donde Eurysternus caribaeus (D) obtuvo un único registro.

Figura 159. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-04



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

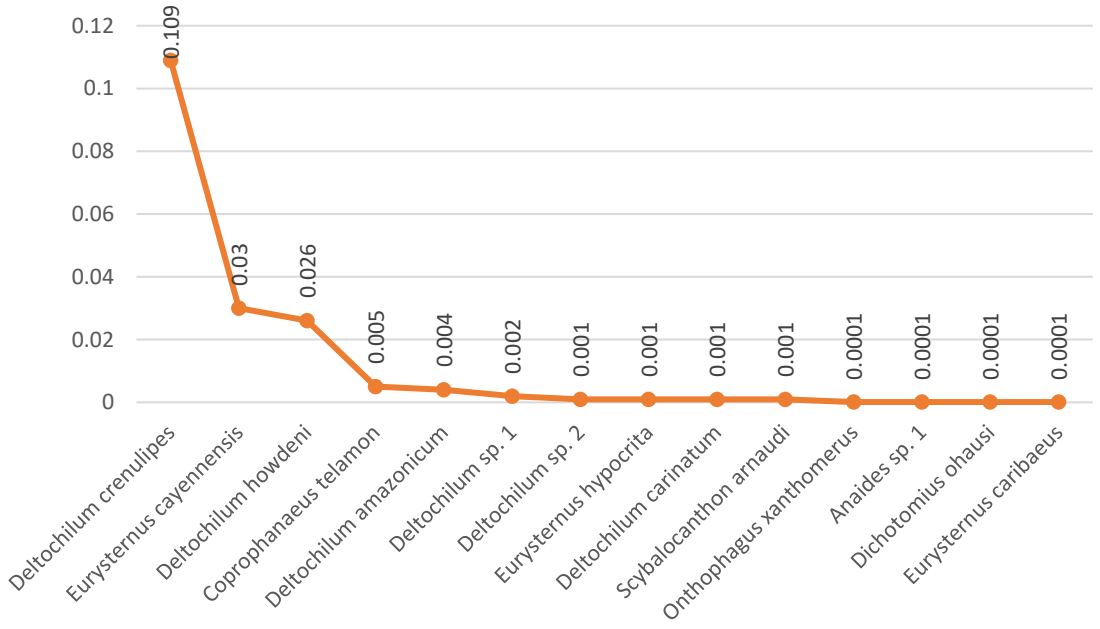
Tabla 240. Especies registradas en PME-04, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	72	0,330	-0,48	0,1090
B	*Eurysternus cayennensis*	38	0,174	-0,76	0,0300
C	*Deltochilum howdeni*	35	0,161	-0,79	0,0260
F	*Coprophanaeus telamon*	15	0,069	-1,16	0,0050
I	*Deltochilum amazonicum*	13	0,060	-1,22	0,0040
M	*Deltochilum sp. 1*	9	0,041	-1,38	0,0020
H	*Deltochilum sp. 2*	8	0,037	-1,44	0,0010
E	*Eurysternus hypocrita*	7	0,032	-1,49	0,0010
J	*Deltochilum carinatum*	7	0,032	-1,49	0,0010
N	*Scybalocanthon arnaudi*	6	0,028	-1,56	0,0010
Ñ	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,014	-1,86	0,0001
O	*Anaides sp. 1*	2	0,009	-2,04	0,0001
S	*Dichotomius ohausi*	2	0,009	-2,04	0,0001
D	*Eurysternus caribaeus*	1	0,005	-2,34	0,0001
TOTAL		218	1		0,180

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-04 fue D=0,180 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva difiere con respecto al rango abundancia donde hubo una mayor equitatividad de especies, sin embargo, se mantiene Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada, junto con Eurysternus cayennensis y Deltochilum howdeni. Las especies restantes presentan una dominancia baja (ver figura).

Figura 160. Dominancia de Simpson para PME-04

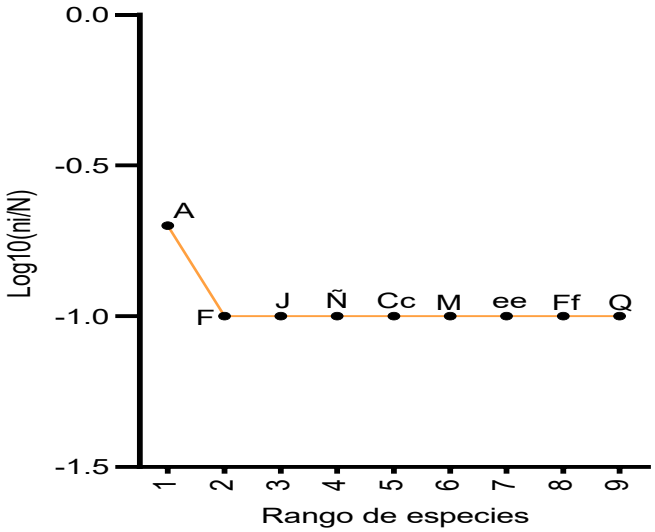


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-04 indica un ancho de N=9 donde Tigridia acesta (A) fue la especie dominante y un grupo con una distribución equitativa de especies Colobura dirce dirce (F), Pareupthychia metaleuca (J), Pareupthychia sp. 1, Pierella aff. hortona (Cc), Chloreuptychia aff. agatha (M), Nymphidium caricae (ee), Mesosemia aff. nerine (Ff) y Geometridae sp. 1 (Q) (ver figura).

Figura 161. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-04



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

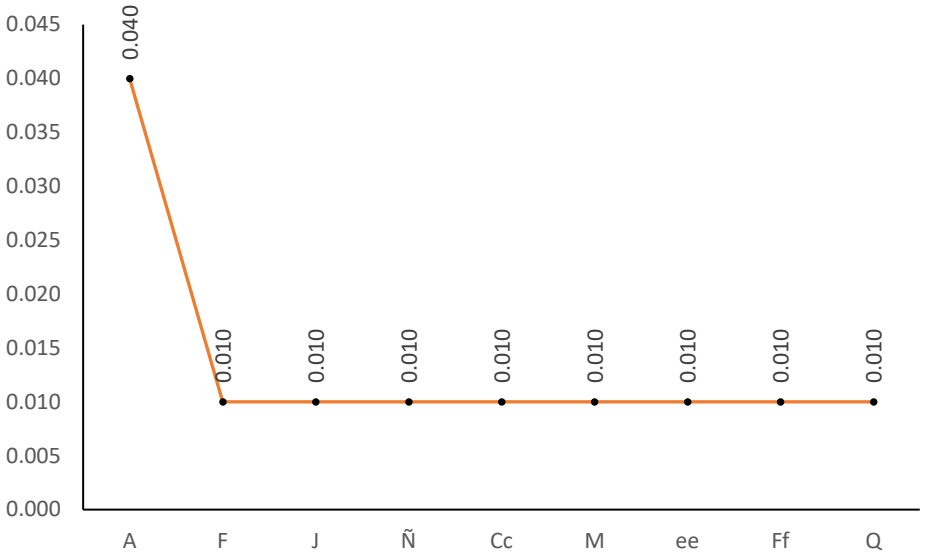
Tabla 241. Especies registradas en PME-04, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Tigridia acesta*	2	0,200	-0,69897	0,040
F	*Colobura dirce dirce*	1	0,100	-1	0,010
J	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,100	-1	0,010
Ñ	*Pareupthychia sp. 1*	1	0,100	-1	0,010
Cc	*Pierella aff. hortona*	1	0,100	-1	0,010
M	*Chloreuptychia aff. agatha*	1	0,100	-1	0,010
ee	*Nymphidium caricae*	1	0,100	-1	0,010
Ff	*Mesosemia aff. nerine*	1	0,100	-1	0,010
Q	*Geometridae sp. 1*	1	0,100	-1	0,010
TOTAL		10	1,000		0,120

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia general de Simpson para PME-04 fue D=0,120 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a Tigridia acesta (A) como la especie dominante, seguido de Colobura dirce dirce (F), Paraeupthychia metaleuca (J), Paraeupthychia sp. 1 (Ñ), Pierella aff. hortona (Cc), Chloreuptychia aff. Agatha (Cc), Nymphidium caricae (ee), Mesosemia aff. nerine (Ff) y Geometridae sp. 1 (Q) que forman un grupo con una distribución similar que corresponde a las especies raras (ver figura).

Figura 162. Dominancia de Simpson para PME-04



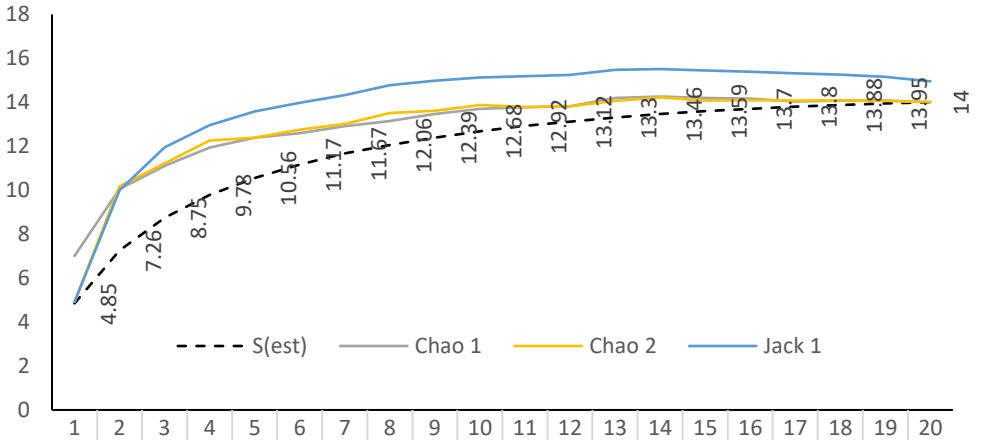
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-4 mediante los estimadores Chao 1 (100%), Chao 2 (100%) y Jacknife 1 (94%), presentaron curvas asintóticas que establecieron una completitud óptima de muestreo.

Figura 163. Curva de acumulación de especies en PME-04



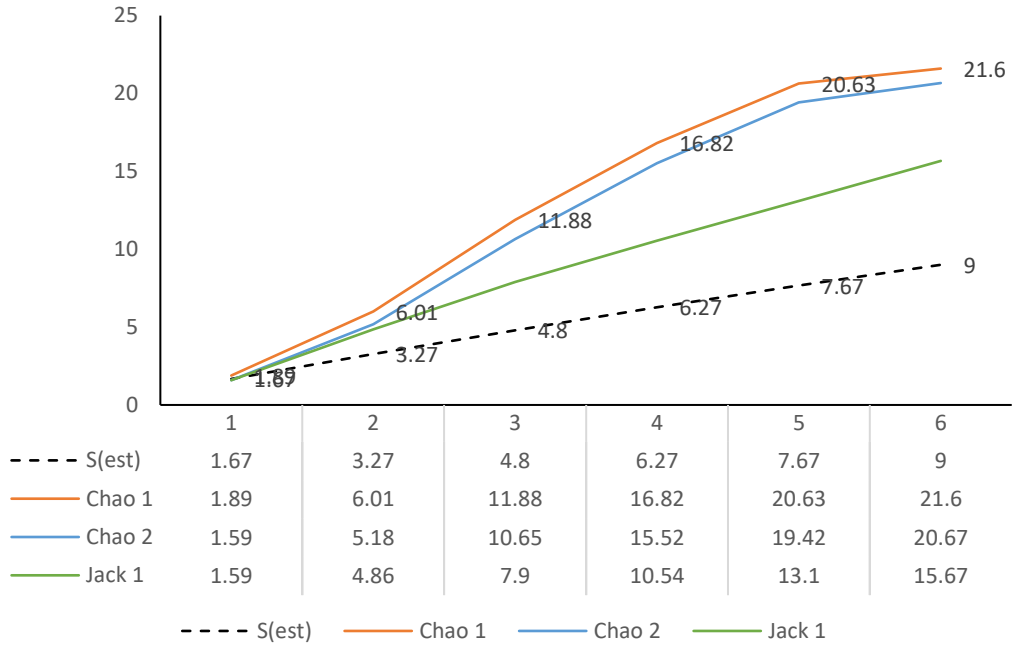
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S(est)	4.85	7.26	8.75	9.78	10.6	11.2	11.7	12.1	12.4	12.7	12.9	13.1	13.3	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14	14
Chao 1	7.01	10.1	11.1	11.9	12.4	12.6	12.9	13.2	13.5	13.7	13.8	13.8	14.2	14.3	14.2	14.2	14	14.1	14.1	14
Chao 2	4.92	10.2	11.2	12.3	12.4	12.8	13	13.5	13.6	13.9	13.8	13.8	14.1	14.2	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	14
Jack 1	4.92	10	12	13	13.6	14	14.3	14.8	15	15.1	15.2	15.2	15.5	15.5	15.4	15.4	15.3	15.3	15.2	15

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-4 mediante los estimadores Chao 1 (41,7%), Chao 2 (43,5%) y Jacknife 1 (57,4%), presentaron curvas que no llegan a estabilizarse e indican porcentajes de completitud bueno de muestreo. Además, indican que podría haber de siete a doce especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 164. Curva de acumulación de especies en PME-04



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.5 PME-05 Vía de Acceso a Plataforma B

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 294 individuos que corresponde a 11 especies y tres morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes y Eurysternus cayennensis con 84 y 79 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,286 y pi=0,269 respectivamente. Seguido de Deltochilum howdeni (n=33; pi=0,112), Eurysternus caribaeus (n=19; pi=0,065), Deltochilum sp. 2 y Oxysternon conspicillatum (n=14; pi=0,048), Deltochilum amazonicum y Eurysternus hypocrita (n=10; pi=0,034); Coprophanaeus telamon (n=7; pi=0,024), Scybalocanthon arnaudi (n=4; pi=0,014); Deltochilum sp. 1, Onthophagus xanthomerus, Canthon fulgidus y Deltochilum carinatum (n=3; pi=0,010); Oxysternon silenus (n=2; pi=0,007); Dichotomius ohausi, Anaides sp. 1, Coprophanaeus sp., Canthidium sp. 1, Onthophagus rubrescens y Dichotomius cf. compressicollis (n=1; pi=0,003).

Tabla 242. Abundancia y proporción de especies en PME-05

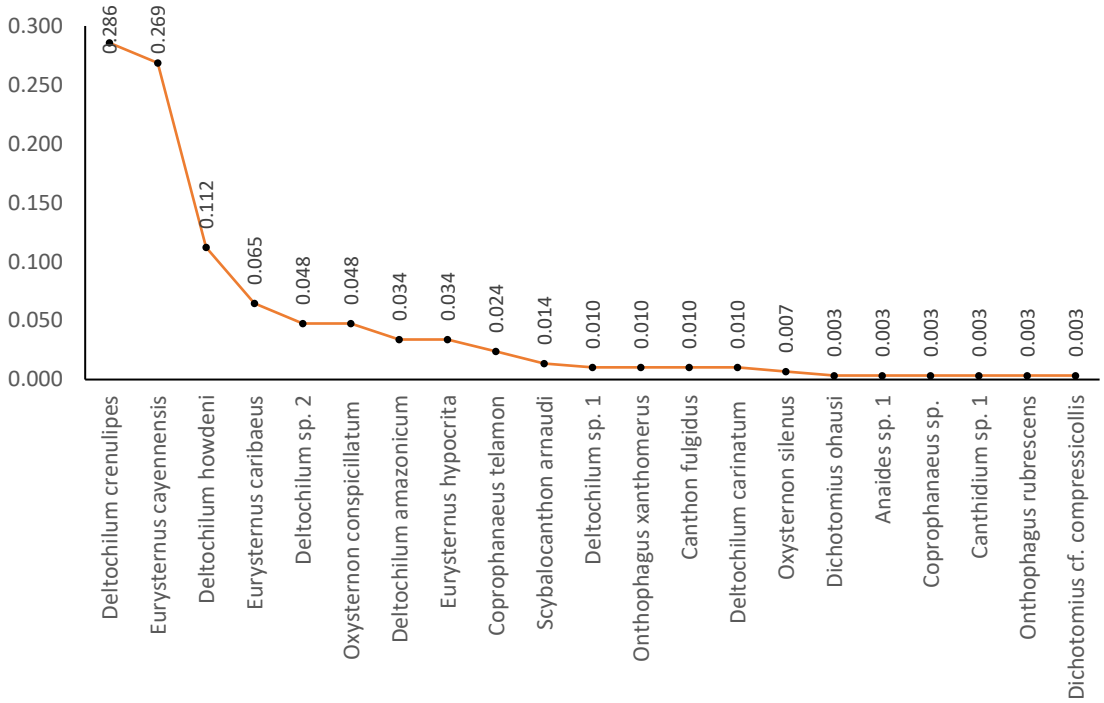
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	84	0,286
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	79	0,269
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	33	0,112
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	19	0,065
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	14	0,048
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon conspicillatum*	14	0,048
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	10	0,034
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	10	0,034
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	7	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Scybalocanthon arnaudi*	4	0,014
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	3	0,010
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,010
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon fulgidus*	3	0,010
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	3	0,010
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon silenus*	2	0,007
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius ohausi*	1	0,003

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Hybosoridae	*Anaides sp. 1*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus sp.*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp. 1*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus rubrescens*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius cf. compressicollis*	1	0,003
TOTAL				294	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-05 presenta a Deltochilum crenulipes Eurysternus cayennensis como las especies dominantes formando una curva pronunciada. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 165. Curva de abundancia relativa para PME-05



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 29 individuos que corresponden a 24 especies y una morfoespecie, siendo las más representativas Pierella lamia lamia, Tigridia acesta, Catonephele acontius y Heliconius aff. numata con dos individuos y una abundancia relativa de pi=0,069 respectivamente; Las especies restantes corresponden a Letis xylia, Pareupthychia metaleuca, Chloreuptychia aff. Agatha, Oleria onega, Magneuptychia iris, Taygetis andromeda, Panacea prola prola, Antirrhea philaretes, Bia actorion, Hyposcada illinissa ida, Pierella lucia, Hypothyris euclea, Biblis aff. hyperia, Heliconius timareta Florencia, Heraclides torcuatus torcuatus, Parides lyssander brissonius, Eunogyra satyrus, Exoplisia cadmeis, Hypocrita speciosa, Moschoneura pinthous y
Geometridae sp. 1 (n=1; pi=0,034).

Tabla 243. Abundancia y proporción de especies en PME-05

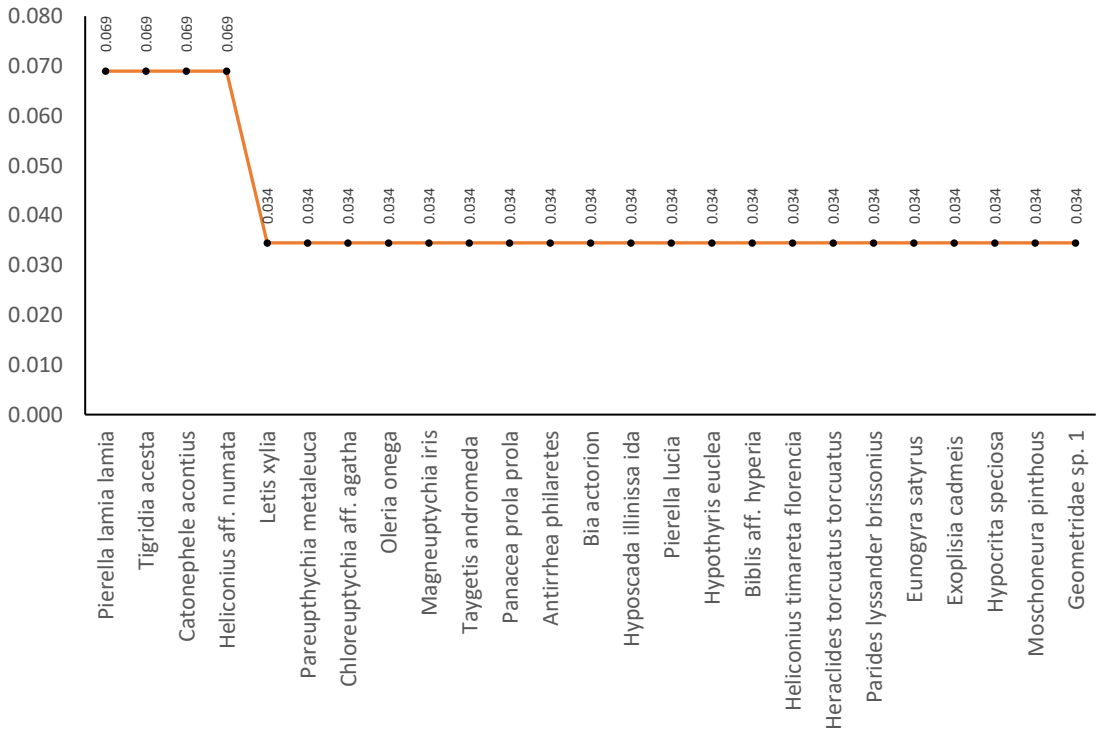
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lamia lamia*	2	0,069
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Tigridia acesta*	2	0,069
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele acontius*	2	0,069
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius aff. numata*	2	0,069
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Letis xylia*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,034

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Chloreuptychia aff. agatha*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Oleria onega*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Magneuptychia iris*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Taygetis andromeda*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Panacea prola prola*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Antirrhea philaretes*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Bia actorion*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lucia*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypothyris euclea*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Biblis aff. hyperia*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius timareta florencia*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	*Heraclides torcuatus torcuatus*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	*Parides lyssander brissonius*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Eunogyra satyrus*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Exoplisia cadmeis*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Erebidae	*Hypocrita speciosa*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	*Moschoneura pinthous*	1	0,034
Insecta	Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp. 1*	1	0,034
TOTAL				29	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-05 señala a Pierella lamia lamia, Tigridia acesta, Catonephele acontius y Heliconius aff. numata como las especie dominantes, mientras que las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad superior hasta de la curva formando un gran conglomerado de especies hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 166. Curva de abundancia relativa para PME-05



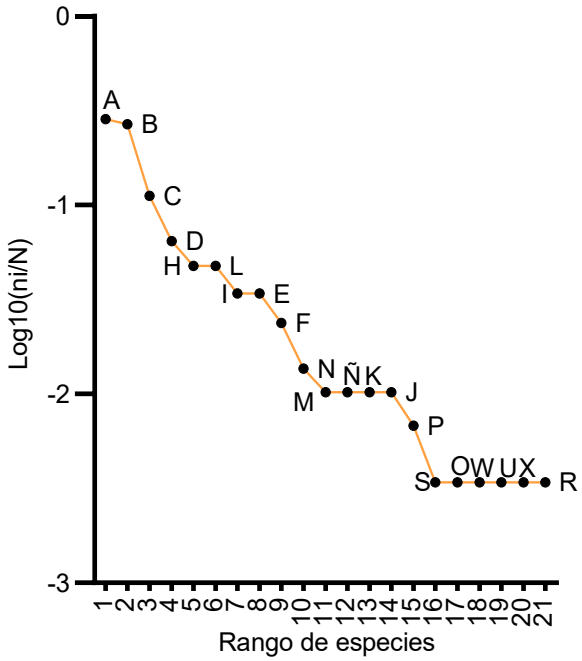
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-05, indica un ancho de N=21, señalando a Deltochilum crenulipes (A) y Eurysternus cayennensis (B) como las especies dominantes y una distribución más equitatividad, seguido de Deltochilum howdeni (C), Eurysternus caribaeus (D), Deltochilum sp. 2 (H), Oxysternon conspicillatum (L), Deltochilum amazonicum (I), Eurysternus hypocrita (E) y Coprophanaeus telamon (F) que forman una pendiente pronunciada; las especies a partir de la mitad inferior de la curva presentan una distribución equitativa formando dos grupos cuyas abundancia fueron inferiores.

Figura 167. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-05



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 244. Especies registradas en PME-05, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	84	0,286	-0,544	0,0820
B	*Eurysternus cayennensis*	79	0,269	-0,571	0,0720
C	*Deltochilum howdeni*	33	0,112	-0,950	0,0130
D	*Eurysternus caribaeus*	19	0,065	-1,190	0,0040
H	*Deltochilum sp. 2*	14	0,048	-1,322	0,0020
L	*Oxysternon conspicillatum*	14	0,048	-1,322	0,0020
I	*Deltochilum amazonicum*	10	0,034	-1,468	0,0010
E	*Eurysternus hypocrita*	10	0,034	-1,468	0,0010
F	*Coprophanaeus telamon*	7	0,024	-1,623	0,0010
N	*Scybalocanthon arnaudi*	4	0,014	-1,866	0,0001
M	*Deltochilum sp. 1*	3	0,010	-1,991	0,0001
Ñ	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,010	-1,991	0,0001
K	*Canthon fulgidus*	3	0,010	-1,991	0,0001
J	*Deltochilum carinatum*	3	0,010	-1,991	0,0001
P	*Oxysternon silenus*	2	0,007	-2,167	0,0001
S	*Dichotomius ohausi*	1	0,003	-2,468	0,0001
O	*Anaides sp. 1*	1	0,003	-2,468	0,0001
W	*Coprophanaeus sp.*	1	0,003	-2,468	0,0001
U	*Canthidium sp. 1*	1	0,003	-2,468	0,0001

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
X	*Onthophagus rubrescens*	1	0,003	-2,468	0,0001
R	*Dichotomius cf. compressicollis*	1	0,003	-2,468	0,0001
TOTAL		294	1		0,179

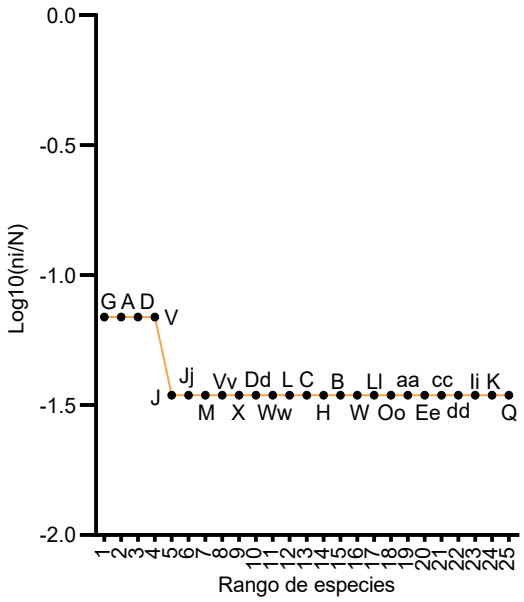
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-02 fue D=0,179 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva no difiere con respecto al rango abundancia donde Deltochilum crenulipes y Eurysternus cayennensis presentaron una mayor equitatividad siendo las dominantes. Las especies restantes presentaron valores de abundancia inferiores por lo que se encuentran muy por debajo la pendiente (ver figura).

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-05 indica un ancho de N=25 donde hubo un grupo de especies dominantes con una distribución equitativa Pierella lamia lamia (G), Tigridia acesta (A), Catonephele acontius (D), Heliconius aff. numata (V) que marcan una ligera pendiente, así como un grupo numeroso de especies Letis xylia (Jj), Pareupthychia metaleuca (J), Chloreuptychia aff. agatha (M), Oleria onega (Vv), Magneuptychia iris (X), Taygetis andromeda (Dd), Panacea prola prola (Ww), Antirrhea philaretes (L), Bia actorion (C), Hyposcada illinissa ida (H), Pierella lucia (B), Hypothyris euclea (W), Biblis aff. hyperia (Ll), Heliconius timareta florencia (Oo), Heraclides torcuatus torcuatus (aa), Parides lyssander brissonius (Ee), Eunogyra satyrus (cc), Exoplisia cadmeis (dd), Hypocrita speciosa (li), Moschoneura pinthous (K) y Geometridae sp. 1 (Q) raras con un solo registro (ver figura).

Figura 168. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-05.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 245. Especies registradas en PME-05, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
G	*Pierella lamia lamia*	2	0,069	-1,161	0,005
A	*Tigridia acesta*	2	0,069	-1,161	0,005
D	*Catonephele acontius*	2	0,069	-1,161	0,005
V	*Heliconius aff. numata*	2	0,069	-1,161	0,005
Jj	*Letis xylia*	1	0,034	-1,462	0,001
J	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,034	-1,462	0,001
M	*Chloreuptychia aff. agatha*	1	0,034	-1,462	0,001
Vv	*Oleria onega*	1	0,034	-1,462	0,001

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
X	*Magneuptychia iris*	1	0,034	-1,462	0,001
Dd	*Taygetis andromeda*	1	0,034	-1,462	0,001
Ww	*Panacea prola prola*	1	0,034	-1,462	0,001
L	*Antirrhea philaretes*	1	0,034	-1,462	0,001
C	*Bia actorion*	1	0,034	-1,462	0,001
H	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,034	-1,462	0,001
B	*Pierella lucia*	1	0,034	-1,462	0,001
W	*Hypothyris euclea*	1	0,034	-1,462	0,001
Ll	*Biblis aff. hyperia*	1	0,034	-1,462	0,001
Oo	*Heliconius timareta florencia*	1	0,034	-1,462	0,001
aa	*Heraclides torcuatus torcuatus*	1	0,034	-1,462	0,001
Ee	*Parides lyssander brissonius*	1	0,034	-1,462	0,001
cc	*Eunogyra satyrus*	1	0,034	-1,462	0,001
dd	*Exoplisia cadmeis*	1	0,034	-1,462	0,001
Ii	*Hypocrita speciosa*	1	0,034	-1,462	0,001
K	*Moschoneura pinthous*	1	0,034	-1,462	0,001
Q	*Geometridae sp. 1*	1	0,034	-1,462	0,001
TOTAL		29	1		0,044

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

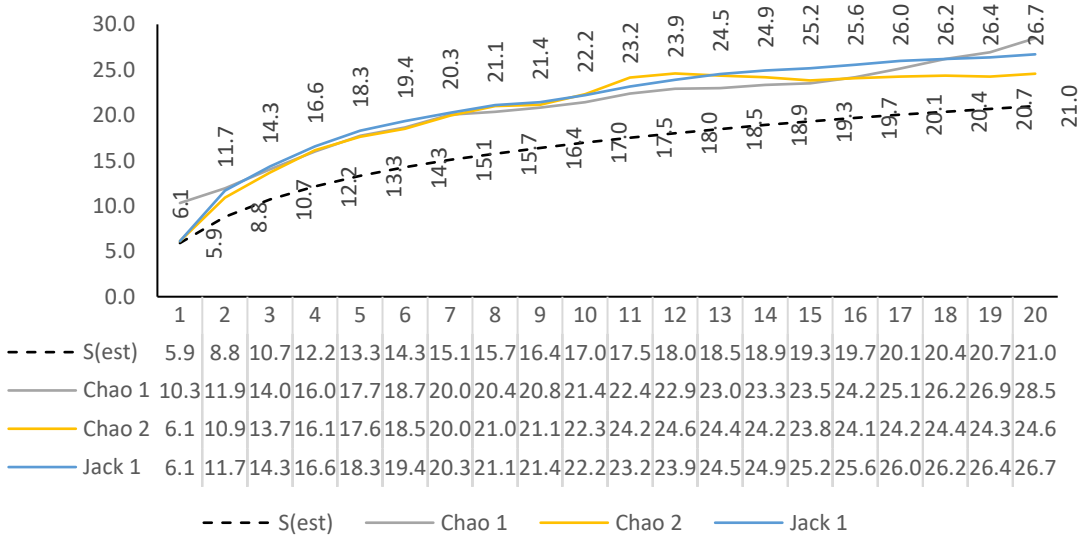
La dominancia general de Simpson para PME-02 fue D=0,044 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a equitativa Pierella lamia lamia (G), Tigridia acesta (A), Catonephele acontius (D), Heliconius aff. numata (V) como el grupo dominante, seguido de un grupo con valores de abundancia bajos que se encuentran a partir de la mitad de la curva (ver figura).

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-5 mediante los estimadores Chao 1 (73,8%), Chao 2 (85,5%) y Jacknife 1 (78,7%), presentaron curvas con una ligera tendencia a estabilizarse, con excepción de Chao1 que incrementa su amplitud a partir de la muestra 15 sugiriendo que podría haber ocho especies más por ser registradas, indicando que el esfuerzo de muestreo empleado fue aceptable, donde cada una de las trampas pitfall fue considerada como una unidad de muestreo.

Figura 169. Curva de acumulación de especies en PME-05

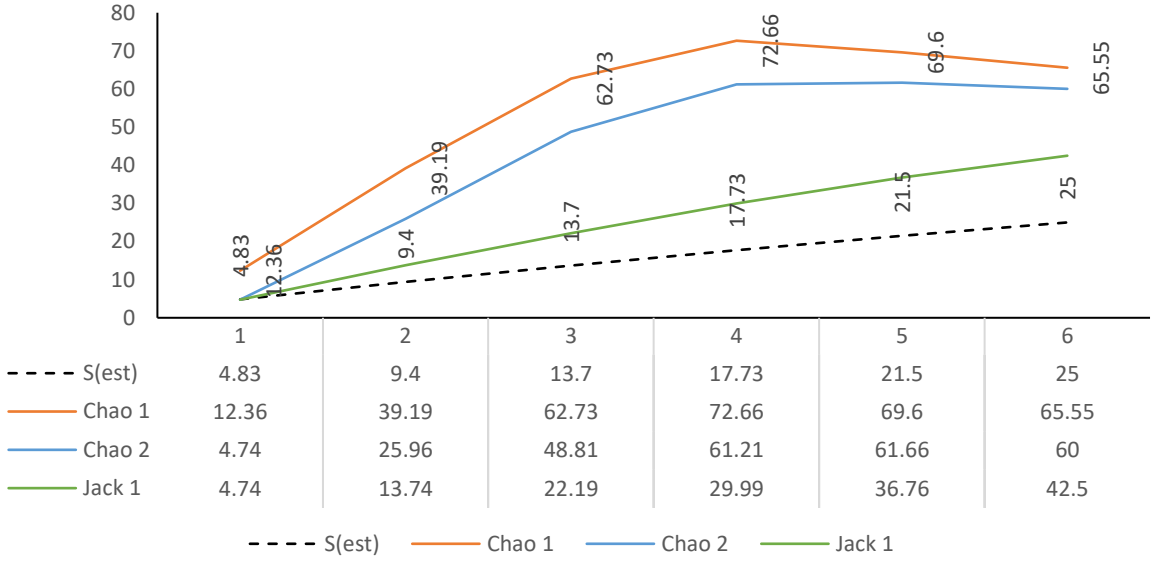


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-5 mediante los estimadores Chao 1 (38,1%), Chao 2 (41,7%) y Jacknife 1 (58,8%) indican porcentajes de completitud regular de muestreo, con curvas de Chao 1 y Chao 2 que sufren un decrecimiento a partir de la muestra 4, a diferencia de Jack 1 que sigue una tendencia ascendente al igual que las especies observadas. Además, indican que podría haber de 17 a 39 especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 170. Curva de acumulación de especies en PME-05



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.6 PME-06 Plataforma C

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 332 individuos que corresponde a 14 especies y 2 morfoespecies, siendo la más representativa Deltochilum crenulipes con 135 individuos registrados y una proporción de pi=0,407; seguido de Eurysternus caribaeus (n=29; pi=0,087), Eurysternus hypocrita (n=27; pi=0,081); Deltochilum sp. 2 (n=22; pi=0,066); Eurysternus cayennensis y Deltochilum carinatum (n=21; pi=0,063); Dichotomius batesi (n=18; pi=0,054); Canthon fulgidus y Deltochilum amazonicum (n=10; pi=0,030); Coprophanaeus telamon (n=9; pi=0,027); Deltochilum howdeni (n=7; pi=0,021); Deltochilum sp. 1 (n=6; pi=0,018); Eurysternus lanuginosus, Onthophagus xanthomerus y Oxysternon conspicillatum (n=5; pi=0,015); Scybalocanthon arnaudi (n=2; pi=0,006).

Tabla 246. Abundancia y proporción de especies en PME-06

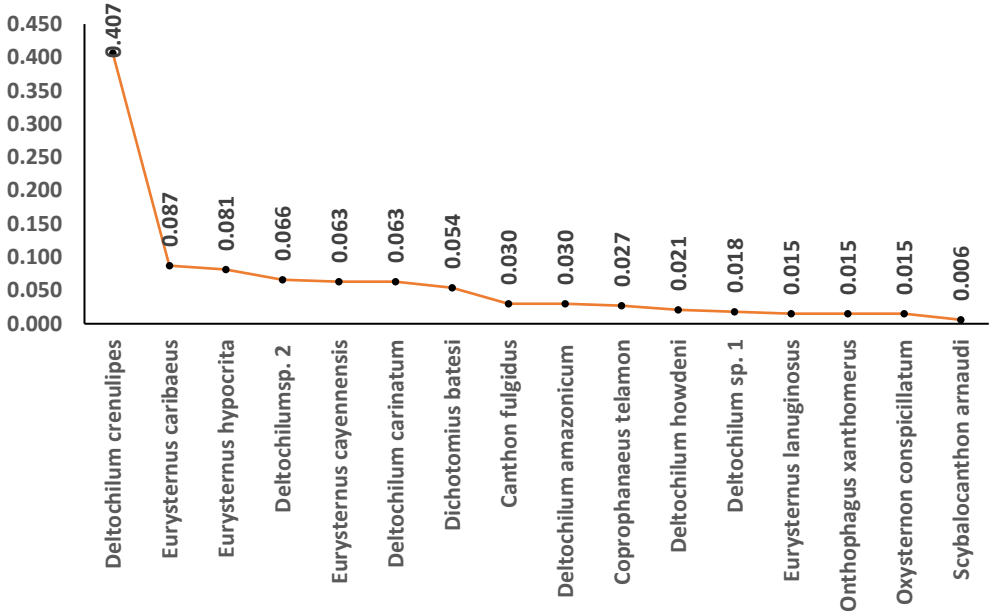
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	135	0,407
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	29	0,087
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	27	0,081
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	22	0,066
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	21	0,063
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	21	0,063
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius batesi*	18	0,054
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon fulgidus*	10	0,030
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	10	0,030
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	9	0,027
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	7	0,021
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	6	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus lanuginosus*	5	0,015

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus xanthomerus*	5	0,015
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon conspicillatum*	5	0,015
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Scybalocanthon arnaudi*	2	0,006
TOTAL				332	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-06 señaló a Deltochilum crenulipes como la especie significativamente dominante, con una pendiente marcada con respecto al resto de especies que presentan proporciones de valor intermedio y se ubican en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 171. Curva de abundancia relativa para PME-06



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 22 individuos que corresponde a 15 especies y dos morfoespecies, siendo las especies más representativas Bia actorion, Morpho helenor, Pierella lamia lamia, Heatera piera y Adelpha sp., con dos registros y una abundancia relativa de pi=0,91 respectivamente. Las especies restantes Methona confusa, Pareupthychia metaleuca, Pareupthychia sp. 1, Nessaea obrinus, Hyposcada illinissa ida, Pierella hortona, Antirrhea philaretes, Nica flavilla flavilla, Mechanitis cf. menapis, Semomesia aff. capanea, Rhethus periander y Echydna punctata registraon n=1 y pi=0,045 respectivamente.

Tabla 247. Abundancia y proporción de especies en PME-06

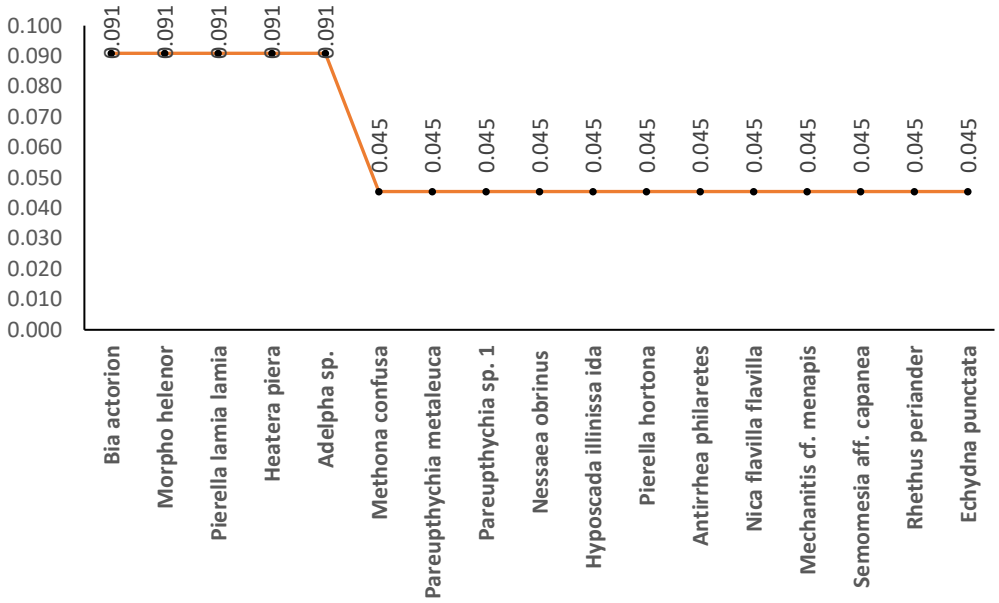
Clase	Orden	Familia	ESPECIE	Total	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Bia actorion	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho helenor	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella lamia lamia	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Heatera piera	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Adelpha sp.	2	0,091
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Methona confusa	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pareupthychia metaleuca	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pareupthychia sp. 1	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Nessaea obrinus	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hyposcada illinissa ida	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella hortona	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Antirrhea philaretes	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Nica flavilla flavilla	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis cf. menapis	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Semomesia aff. capanea	1	0,045
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Rhethus periander	1	0,045

Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Echydna punctata	1	0,045
TOTAL				22	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-06 señala a Bia actorion, Morpho helenor, Pierella lamia lamia, Heatera piera y Adelpha sp. como las especies dominantes. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 172. Curva de abundancia relativa para PME-06



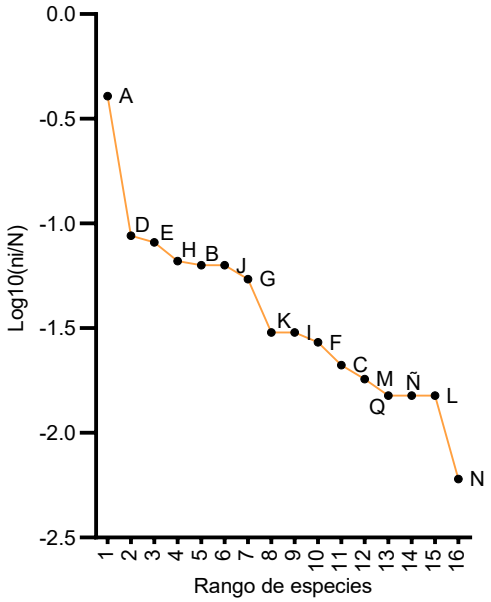
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-06, indica un ancho de N=16, señalando a Deltochilum crenulipes (A) como la especie dominante, seguido de los grupos: Eurysternus caribaeus (D), Eurysternus hypocrita (E), Deltochilum sp. 2 (H), Eurysternus cayennensis (B), Deltochilum carinatum (J), Dichotomius batesi (G) y Canthon fulgidus (K), Deltochilum amazonicum (I), Coprophanaeus telamon (F), Deltochilum howdeni (C), Deltochilum sp. 1 (M), Eurysternus lanuginosus (Q), Onthophagus xanthomerus (Ñ) y Oxysternon conspicillatum (L) con una distribución más equitativa y Scybalocanthon arnaudi (N) que obtuvo dos registros se ubica al final de la cola.

Figura 173. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-06



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 248. Especies registradas en PME-06, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	Deltochilum crenulipes	135	0,407	-0,391	0,1650
D	Eurysternus caribaeus	29	0,087	-1,059	0,0080
E	Eurysternus hypocrita	27	0,081	-1,090	0,0070
H	Deltochilumsp. 2	22	0,066	-1,179	0,0040
B	Eurysternus cayennensis	21	0,063	-1,199	0,0040
J	Deltochilum carinatum	21	0,063	-1,199	0,0040
G	Dichotomius batesi	18	0,054	-1,266	0,0030
K	Canthon fulgidus	10	0,030	-1,521	0,0010
I	Deltochilum amazonicum	10	0,030	-1,521	0,0010
F	Coprophanaeus telamon	9	0,027	-1,567	0,0010
C	Deltochilum howdeni	7	0,021	-1,676	0,0001
M	Deltochilum sp. 1	6	0,018	-1,743	0,0001
Q	Eurysternus lanuginosus	5	0,015	-1,822	0,0001
Ñ	Onthophagus xanthomerus	5	0,015	-1,822	0,0001
L	Oxysternon conspicillatum	5	0,015	-1,822	0,0001
N	Scybalocanthon arnaudi	2	0,006	-2,220	0,0001
TOTAL		332	1		0,199

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

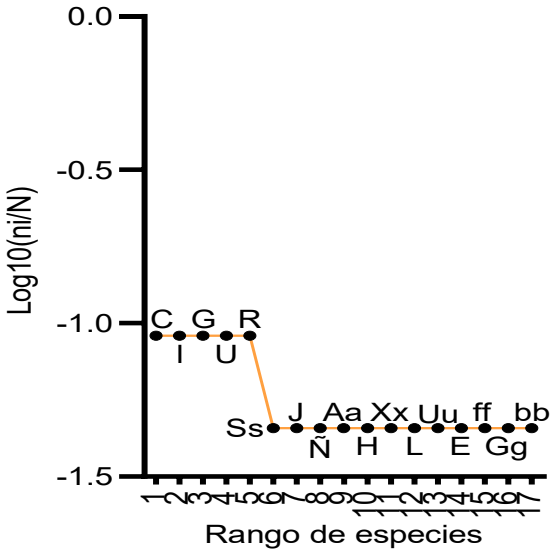
La dominancia de Simpson para PME-06 fue D=0,199 que corresponde a una dominancia baja y alta diversidad. La estructura de la curva mantiene a Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada, con dos grupos de especies, el primero en la mitad de la curva con valores intermedios y el segundo en la cola de la curva con valores bajos cercanos al eje de las abscisas

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-01 indica un ancho de N=9 donde las especies Bia actorion (C), Morpho helenor (I), Pierella lamia lamia (G), Heatera piera (U) y Adelpha sp. (R), son las especies dominantes siendo un grupo con una distribución equitativa, al igual que Methona confusa (Ss), Pareupthychia metaleuca (J), Pareupthychia sp. 1 (Ñ), Nessaea obrinus (Aa), Hyposcada illinissa ida (H), Pierella hortona (Xx), Antirrhea philaretes (L), Nica flavilla flavilla (Uu), Mechanitis cf.

menapis (E), Semomesia aff. capanea (ff), Rhethus periander (Gg) y Echydna punctata (bb) que presentan un solo individuos registrados respectivamente (ver figura).

Figura 174. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-06



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 249. Especies registradas en PME-0, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
C	*Bia actorion*	2	0,091	-1,041	0,008
I	*Morpho helenor*	2	0,091	-1,041	0,008
G	*Pierella lamia lamia*	2	0,091	-1,041	0,008
U	*Heatera piera*	2	0,091	-1,041	0,008
R	*Adelpha sp.*	2	0,091	-1,041	0,008
Ss	*Methona confusa*	1	0,045	-1,342	0,002
J	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,045	-1,342	0,002
Ñ	*Pareupthychia sp. 1*	1	0,045	-1,342	0,002
Aa	*Nessaea obrinus*	1	0,045	-1,342	0,002
H	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,045	-1,342	0,002
Xx	*Pierella hortona*	1	0,045	-1,342	0,002
L	*Antirrhea philaretes*	1	0,045	-1,342	0,002
Uu	*Nica flavilla flavilla*	1	0,045	-1,342	0,002
E	*Mechanitis cf. menapis*	1	0,045	-1,342	0,002
ff	*Semomesia aff. capanea*	1	0,045	-1,342	0,002
Gg	*Rhethus periander*	1	0,045	-1,342	0,002
bb	*Echydna punctata*	1	0,045	-1,342	0,002
TOTAL		22	1		0,066

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

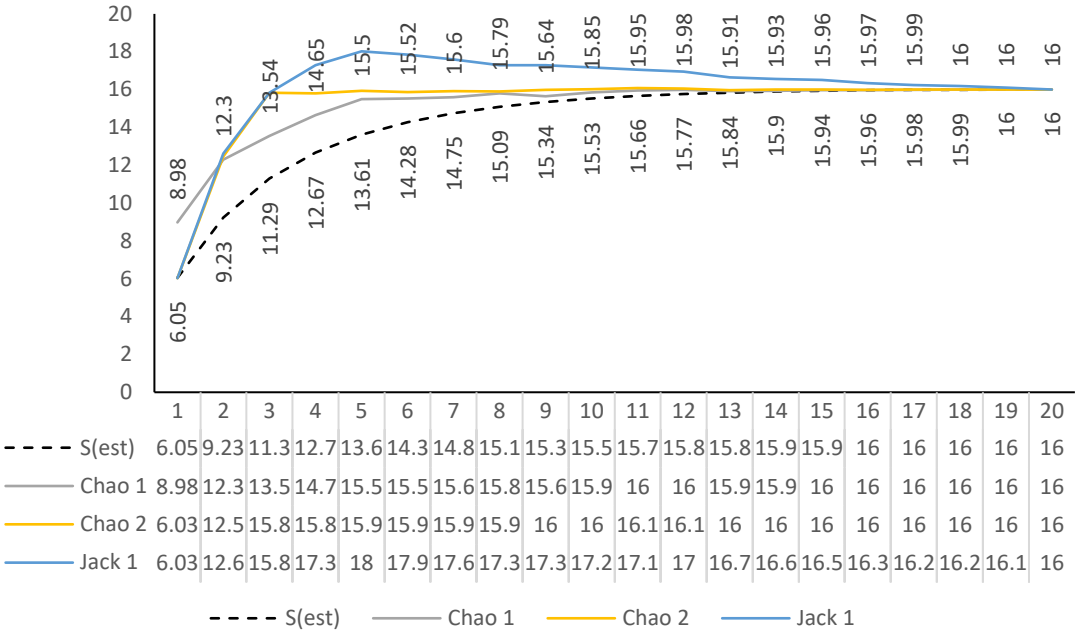
La dominancia general de Simpson para PME-06 fue D=0,066 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva no difiere con respecto a la curva de rango abundancia manteniéndose las mismas especies dominantes y raras

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-6 mediante los estimadores Chao 1 (100%), Chao 2 (100%) y Jacknife 1 (100%), presentaron curvas estables e indican una completitud óptima de muestreo.

Figura 175. Curva de acumulación de especies en PME-06

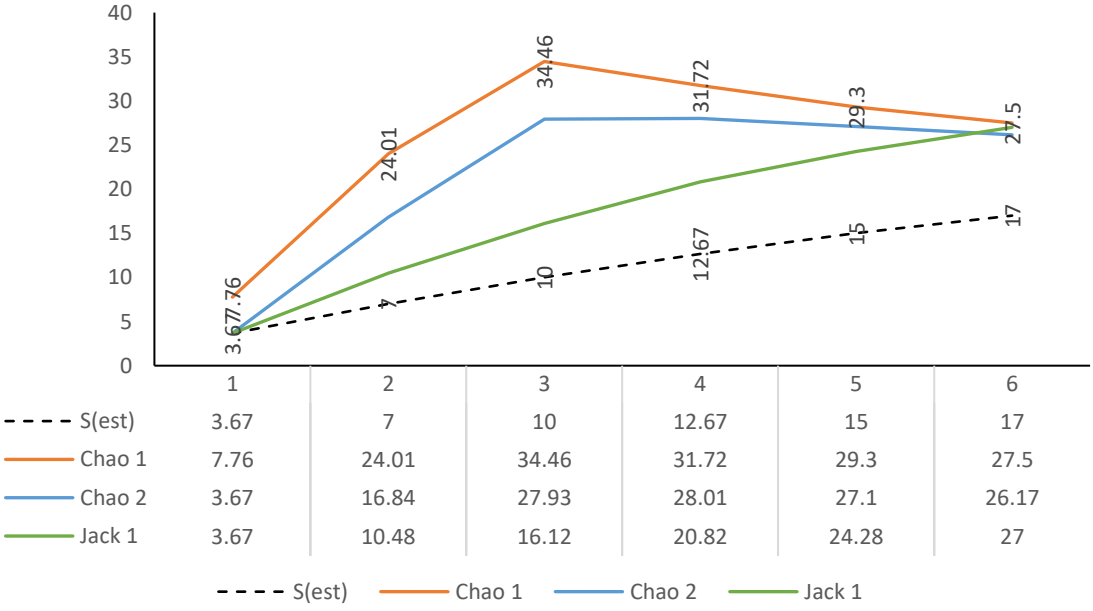


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-6 mediante los estimadores Chao 1 (61,8%), Chao 2 (65%) y Jacknife 1 (63%), presentaron porcentajes aceptables de muestreo. Los estimadores Chao 1 y Chao 2 sufren un decrecimiento a partir de la muestra 3, contrario a Jacknife 1 que presenta una tendencia ascendente. Además, señalan que podría haber de ocho a once especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 176. Curva de acumulación de especies en PME-06



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.7 PME-07 Vía de acceso a Plataforma C

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 317 individuos que corresponde a 17 especies y cinco morfoespecies, siendo la especie más representativa Deltochilum crenulipes con 72 individuos registrados y una proporción de pi=0,246; seguido de Eurysternus caribaeus (n=52; pi=0,164), Eurysternus cayennensis (n=46; pi=0,145); Eurysternus hypocrita (n=37; pi=0,0117); Deltochilum carinatum (n=17; pi=0,0,054); Oxysternon conspicillatum y Deltochilum howdeni (n=14; pi=0,044); Deltochilum sp. 2 (n=12; pi=0,038); Canthon fulgidus y Coprophanaeus telamon (n=9; pi=0,028); Deltochilum sp. 1 y Oxysternon silenus (n=5; pi=0,016); Deltochilum amazonicum (n=4; pi=0,013); Onthophagus xanthomerus y Canthon sp. 1 (n=3; pi=0,009); Dichotomius batesi y Eurysternus lanuginosus (n=2; pi=0,006); Canthon sp. 2, Dichotomius cf. compressicollis, Canthidium sp. 1, Scybalocanthon arnaudi y Eurysternus foedus (n=1; pi=0,003).

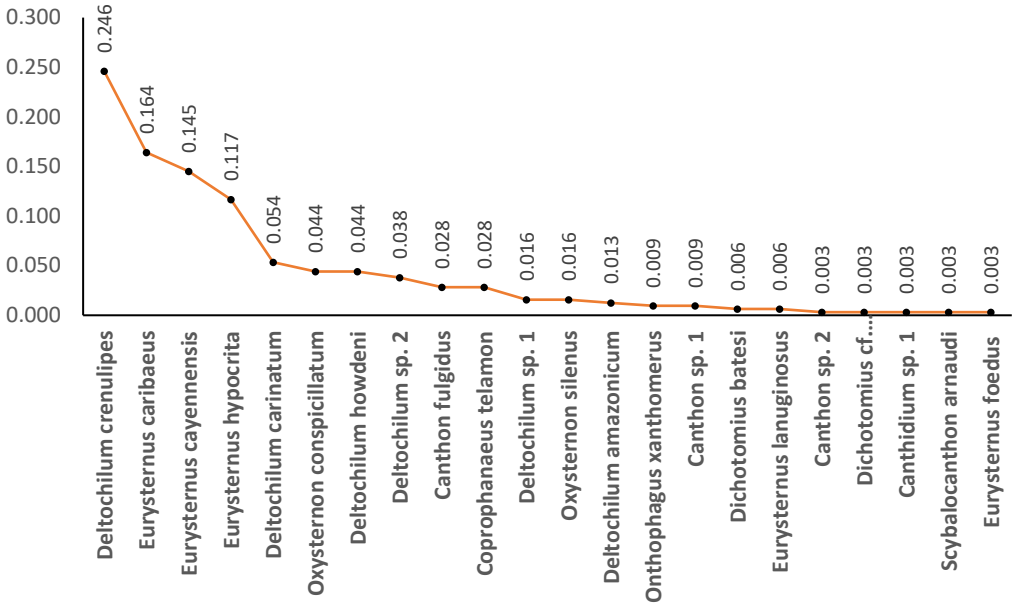
Tabla 250. Abundancia y proporción de especies en PME-07

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	78	0,246
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	52	0,164
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	46	0,145
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	37	0,117
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum carinatum*	17	0,054
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon conspicillatum*	14	0,044
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	14	0,044
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	12	0,038
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon fulgidus*	9	0,028
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	9	0,028
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	5	0,016
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon silenus*	5	0,016
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	4	0,013
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,009
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp. 1*	3	0,009
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius batesi*	2	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus lanuginosus*	2	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon sp. 2*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius cf. compressicollis*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthidium sp. 1*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Scybalocanthon arnaudi*	1	0,003
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus foedus*	1	0,003
TOTAL				317	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-07 presenta a Deltochilum crenulipes como la especie dominante, además de Eurysternus caribaeus, Eurysternus cayennensis y Deltochilum carinatum que forman una curva pronunciada. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican en la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 177. Curva de abundancia relativa para PME-07



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 10 individuos que corresponde a 14 especies y una morfoespecie, siendo la más representativa Catonephele acontius con 3 registros y una abundancia relativa de pi=0,16, seguido de Pierella lucia y Colobura dirce dirce n=2 y pi=0,105; Caligo eurilochus, Nessaea obrinus, Bia actorion, Mechanitis cf. menapis, Pareupthychia metaleuca, Archaeoprepona aff. demophon, Cithaerias cf. aurorina, Nessaea hewitsoni hewitsonii, Pareupthychia sp. 1, Hypothyris euclea, Antirrhea hela y Mesosemia aff. nerine con n=1 y pi=0,0526 respectivamente.

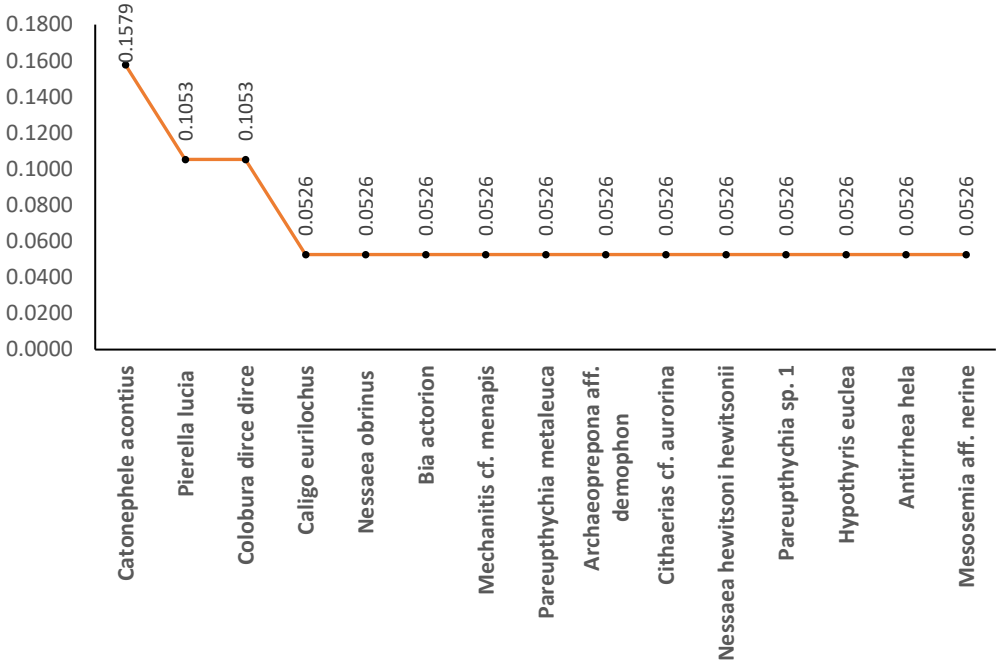
Tabla 251. Abundancia y proporción de especies en PME-07

Clase	Orden	Familia	Especie	Total	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Catonephele acontius*	3	0,1579
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pierella lucia*	2	0,1053
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Colobura dirce dirce*	2	0,1053
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Caligo eurilochus*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Nessaea obrinus*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Bia actorion*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Mechanitis cf. menapis*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Archaeoprepona aff. demophon*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Cithaerias cf. aurorina*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pareupthychia sp. 1*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Hypothyris euclea*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	*Antirrhea hela*	1	0,0526
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	*Mesosemia aff. nerine*	1	0,0526
TOTAL				19	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-07 señala a Cathonephele acontius como la especie dominante, seguido de Pierella lucia y Colobura dirce dirce que forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 178. Curva de abundancia relativa para PME-07



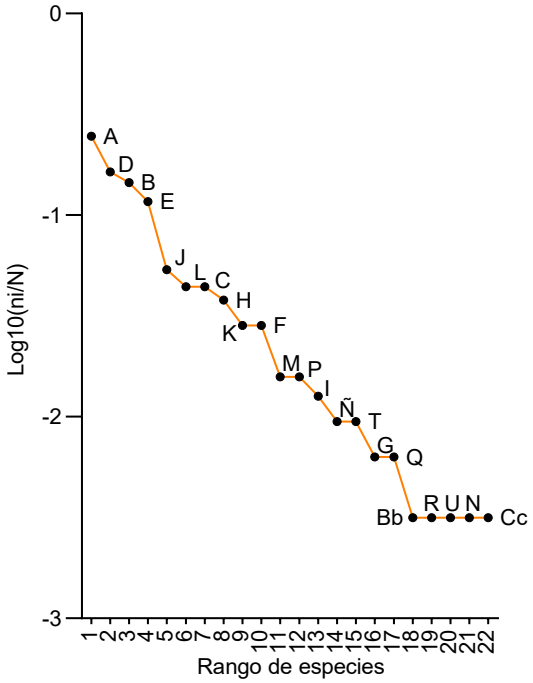
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-07, señaló un ancho de N=22, donde Deltochilum crenulipes (A) fue la especie dominante, sin embargo, forma un grupo equitativo de especies junto a Eurysternus caribaeus (D), Eurysternus cayennensis (B) y Eurysternus hypocrita (E) que marcan la pendiente. Las especies de la zona media de la curva presentan una distribución similar con una pendiente poco pronunciada, al igual que la mitad inferior. En la cola de la curva se encuentran especies que registraron un solo individuo.

Figura 179. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-07



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 252. Especies registradas en PME-07, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Deltochilum crenulipes*	78	0,246	-0,609	0,0610
D	*Eurysternus caribaeus*	52	0,164	-0,785	0,0270
B	*Eurysternus cayennensis*	46	0,145	-0,838	0,0210
E	*Eurysternus hypocrita*	37	0,117	-0,933	0,0140
J	*Deltochilum carinatum*	17	0,054	-1,271	0,0030
L	*Oxysternon conspicillatum*	14	0,044	-1,355	0,0020
C	*Deltochilum howdeni*	14	0,044	-1,355	0,0020
H	*Deltochilum sp. 2*	12	0,038	-1,422	0,0010
K	*Canthon fulgidus*	9	0,028	-1,547	0,0010
F	*Coprophanaeus telamon*	9	0,028	-1,547	0,0010
M	*Deltochilum sp. 1*	5	0,016	-1,802	0,0001
P	*Oxysternon silenus*	5	0,016	-1,802	0,0001
I	*Deltochilum amazonicum*	4	0,013	-1,899	0,0001
Ñ	*Onthophagus xanthomerus*	3	0,009	-2,024	0,0001
T	*Canthon sp. 1*	3	0,009	-2,024	0,0001
G	*Dichotomius batesi*	2	0,006	-2,200	0,0001
Q	*Eurysternus lanuginosus*	2	0,006	-2,200	0,0001
Bb	*Canthon sp. 2*	1	0,003	-2,501	0,0001
R	*Dichotomius cf. compressicollis*	1	0,003	-2,501	0,0001
U	*Canthidium sp. 1*	1	0,003	-2,501	0,0001
N	*Scybalocanthon arnaudi*	1	0,003	-2,501	0,0001
Cc	*Eurysternus foedus*	1	0,003	-2,501	0,0001
TOTAL		317	1		0,133

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

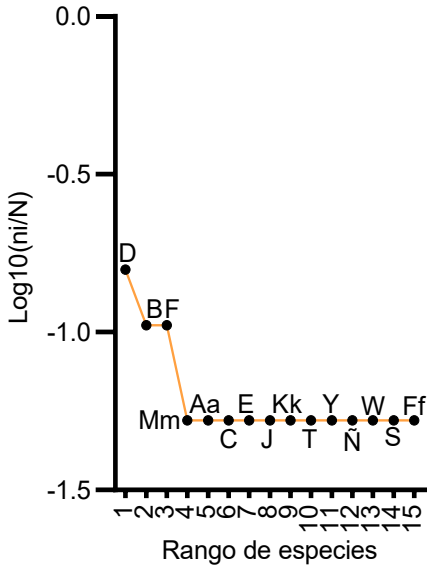
La dominancia de Simpson para PME-07 fue D=0,133 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva es similar respecto a la de rango abundancia donde hubo una mayor equitatividad de especies, sin embargo, se mantiene Deltochilum crenulipes como la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada, junto con Eurysternus caribaeus (D), Eurysternus cayennensis (B) y Eurysternus hypocrita (E). Las

especies de la mitad de la cola presentan valores intermedios y las que se encuentran a partir de la mitad inferior valores bajos cercanos al eje de las abscisas.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-07 indica un ancho de N=15 donde Catonephele acontius (D) es la especie dominante, además de las especies Pierella lucia (B) y Colobura dirce dirce (F) que forman la pendiente y el grupo de especies Caligo eurilochus (Mm), Nessaea obrinus (Aa), Bia actorion (C), Mechanitis cf. menapis (E), Pareupthychia metaleuca (J), Archaeoprepona aff. demophon (Kk), Cithaerias cf. aurorina (T), Nessaea hewitsoni hewitsonii (Y), Pareupthychia sp. 1 (Ñ), Hypothyris euclea (W), Antirrhea hela (S) y Mesosemia aff. nerine (Ff) con un registro respectivamente (ver figura).

Figura 180. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-07



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 253. Especies registradas en PME-07, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	λ
D	*Catonephele acontius*	3	0,1579	-0,802	0,0249
B	*Pierella lucia*	2	0,1053	-0,978	0,0111
F	*Colobura dirce dirce*	2	0,1053	-0,978	0,0111
Mm	*Caligo eurilochus*	1	0,0526	-1,279	0,0028
Aa	*Nessaea obrinus*	1	0,0526	-1,279	0,0028
C	*Bia actorion*	1	0,0526	-1,279	0,0028
E	*Mechanitis cf. menapis*	1	0,0526	-1,279	0,0028
J	*Pareupthychia metaleuca*	1	0,0526	-1,279	0,0028
Kk	*Archaeoprepona aff. demophon*	1	0,0526	-1,279	0,0028
T	*Cithaerias cf. aurorina*	1	0,0526	-1,279	0,0028
Y	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*	1	0,0526	-1,279	0,0028
Ñ	*Pareupthychia sp. 1*	1	0,0526	-1,279	0,0028
W	*Hypothyris euclea*	1	0,0526	-1,279	0,0028
S	*Antirrhea hela*	1	0,0526	-1,279	0,0028
Ff	*Mesosemia aff. nerine*	1	0,0526	-1,279	0,0028
TOTAL		19	1		0,0803

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

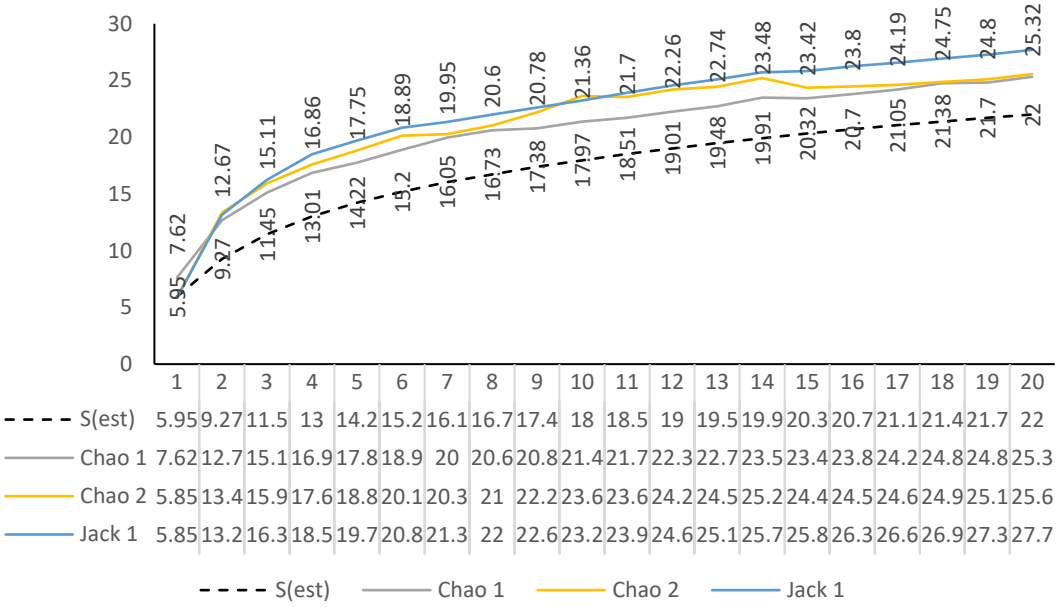
La dominancia general de Simpson para PME-06 fue D=0,083 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva no difiere con respecto a la curva de rango abundancia manteniéndose las mismas especies dominantes y raras.

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-7 mediante los estimadores Chao 1 (86,9%), Chao 2 (86,1%) y Jacknife 1 (79,4%), presentaron curvas que no llegan a una asíntota, con porcentajes de completitud de muestreo aceptable. Además, sugieren que podría haber entre 3 a ocho especies más por ser registradas por lo que se debería incrementar el número de unidades de muestreo.

Figura 181. Curva de acumulación de especies en PME-07

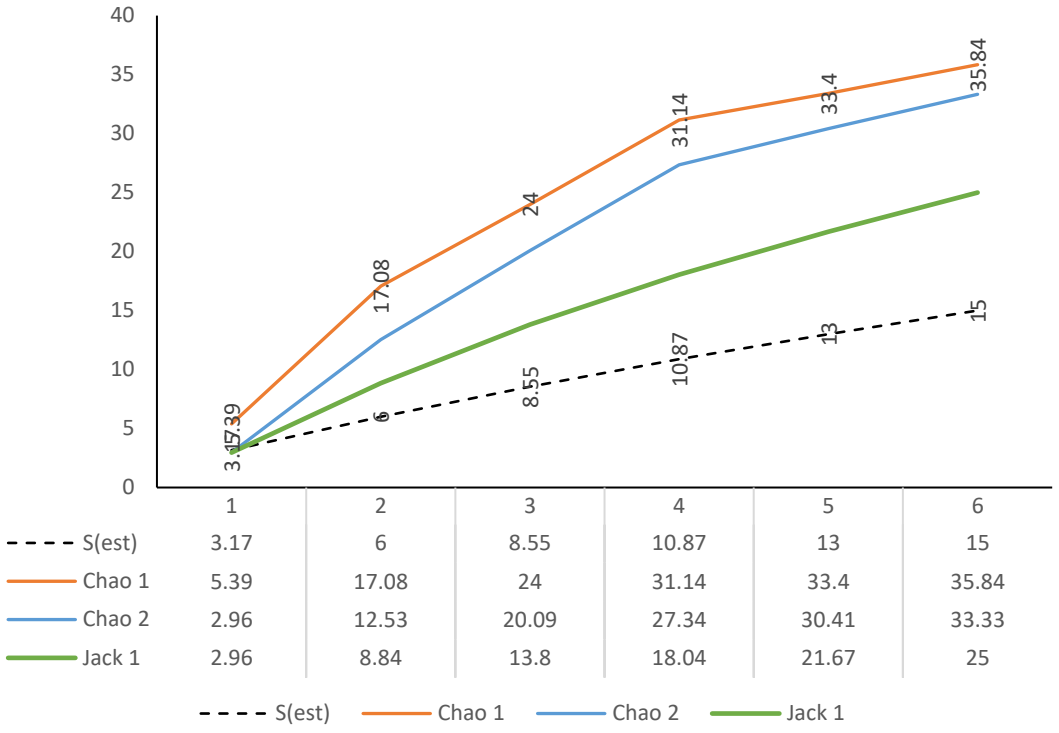


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-7 mediante los estimadores Chao 1 (41,9%), Chao 2 (45%) y Jacknife 1 (60%), presentaron porcentajes aceptables de muestreo. Los estimadores presentan una tendencia ascendente y señalan que podría haber de 10 a 20 especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 182. Curva de acumulación de especies en PME-07



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.2.7.8 PME-08 Vía de acceso a Plataforma C

Riqueza y abundancia relativa

Coleoptera

Se registró un total de 170 individuos que corresponde a 13 especies y dos morfoespecies, siendo la especie más representativa Dichotomius batesi con 72 individuos registrados y una proporción relativa de pi=0,453; seguido de Eurysternus caribaeus (n=27; pi=0,159), Deltochilum crenulipes (n=21; pi=0,124); Deltochilum sp. 2 (n=10; pi=0,059); Oxysternon silenus (n=8; pi=0,047); Eurysternus hypocrita (n=7; pi=0,041); Deltochilum howdeni (n=4; pi=0,024); Deltochilum amazonicum, Dichotomius cf. compressicollis y Canthon fulgidus (n=3; pi=0,018); Deltochilum sp. 1, Eurysternus cayennensis (n=2; pi=0,012), Coprophanaeus telamon, Oxysternon conspicillatum y Eurysternus lanuginosus (n=1; pi=0,006).

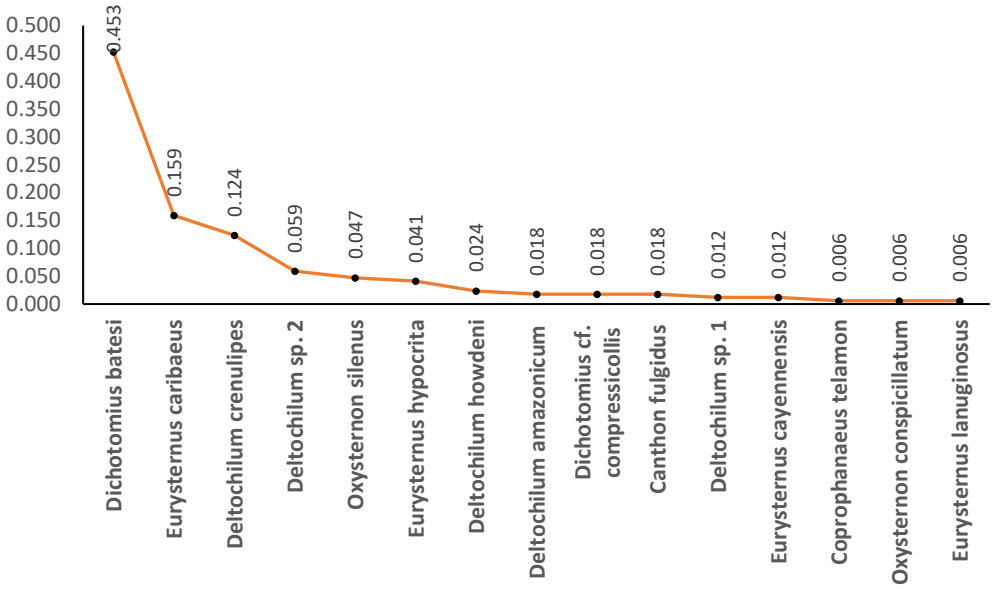
Tabla 254. Abundancia y proporción de especies en PME-08

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	pi
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius batesi*	77	0,453
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus caribaeus*	27	0,159
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum crenulipes*	21	0,124
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 2*	10	0,059
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon silenus*	8	0,047
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus hypocrita*	7	0,041
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum howdeni*	4	0,024
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum amazonicum*	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Dichotomius cf. compressicollis*	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon fulgidus*	3	0,018
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum sp. 1*	2	0,012
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus cayennensis*	2	0,012
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus telamon*	1	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Oxysternon conspicillatum*	1	0,006
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Eurysternus lanuginosus*	1	0,006
TOTAL				170	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de escarabajos en PME-08 presenta a Dichotomius batesi como la especie dominante. Eurysternus caribaeus y Deltochilum crenulipes presentaron valores altos de abundancia relativa; sin embargo, en el caso de esta última no fue la más común para esta localidad con respecto a las anteriores que fue dominante. Las especies restantes presentan proporciones de valor intermedio y se ubican a partir de la mitad de la curva y aquellas que presentan valores bajos se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 183. Curva de abundancia relativa para PME-08



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Se registró un total de 14 individuos que corresponde a 12 especies, siendo las más representativas Morpho helenor y Tigridia acesta fulvescens con dos registros y una abundancia relativa de pi=0,1429; seguido de Colobura dirce dirce, Bia actorion, Hyposcada illinissa ida, Chloreuptychia aff. Agatha, Magneuptychia iris, Mechanitis cf. menapis, Parides lyssander brissonius, Antirrhea philaretes, Moschoneura pinthous y Rhethus periander con n=1 y pi=0,0714 respectivamente.

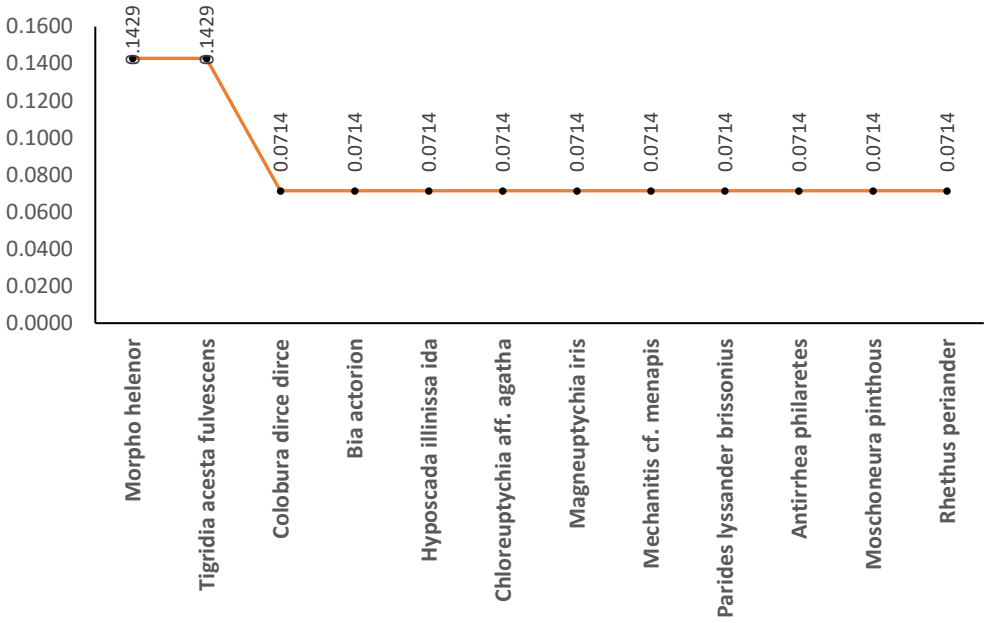
Tabla 255. Abundancia y proporción de especies en PME-08

Clase	Orden	Familia	Especie	Total	Pi
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho helenor	2	0,1429
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Tigridia acesta fulvescens	2	0,1429
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura dirce dirce	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Bia actorion	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Hyposcada illinissa ida	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Chloreuptychia aff. agatha	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia iris	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis cf. menapis	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Papilionidae	Parides lyssander brissonius	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	Antirrhea philaretes	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Pieridae	Moschoneura pinthous	1	0,0714
Insecta	Lepidoptera	Riodinidae	Rhethus periander	1	0,0714
TOTAL				14	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa de lepidópteros en PME-08 señala a Morpho helenor y Tigridia acesta fulvescens como las especies dominantes, Las restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad superior hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 184. Curva de abundancia relativa para PME-08



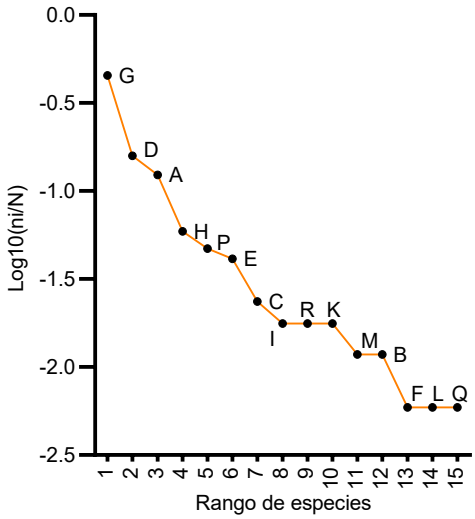
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/ abundancia

Coleoptera

La curva de rango abundancia para PME-08, presentó un ancho de N=15, señalando a Dichotomius batesi (G) como la especie dominante, seguido de los grupos Eurysternus caribaeus y (D) Deltochilum crenulipes (A); Deltochilum sp. 2 (H), Oxysternon silenus (P) y Eurysternus hypocrita (E) que mostraron una distribución similar y marcaron la pendiente de la curva. Los grupos a partir de la mitad inferior mostraron una distribución equitativa; las especies de Coprophanaeus telamon (F), Oxysternon conspicillatum (L) y Eurysternus lanuginosus (Q) fueron registradas una sola vez en la localidad por lo que se ubicaron en la cola.

Figura 185. Curva de rango/abundancia de especies de coleópteros presentes en PME-08



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 256. Especies registradas en PME-08, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (λ)

Código especie	Especie	Abundancia	pi	Log10(pi)	λ
G	*Dichotomius batesi*	77	0,453	-0,344	0,2050
D	*Eurysternus caribaeus*	27	0,159	-0,799	0,0250
A	*Deltochilum crenulipes*	21	0,124	-0,908	0,0150
H	*Deltochilum sp. 2*	10	0,059	-1,230	0,0030
P	*Oxysternon silenus*	8	0,047	-1,327	0,0020
E	*Eurysternus hypocrita*	7	0,041	-1,385	0,0020
C	*Deltochilum howdeni*	4	0,024	-1,628	0,0010
I	*Deltochilum amazonicum*	3	0,018	-1,753	0,0001
R	*Dichotomius cf. compressicollis*	3	0,018	-1,753	0,0001
K	*Canthon fulgidus*	3	0,018	-1,753	0,0001
M	*Deltochilum sp. 1*	2	0,012	-1,929	0,0001
B	*Eurysternus cayennensis*	2	0,012	-1,929	0,0001
F	*Coprophanaeus telamon*	1	0,006	-2,230	0,0001
L	*Oxysternon conspicillatum*	1	0,006	-2,230	0,0001
Q	*Eurysternus lanuginosus*	1	0,006	-2,230	0,0001
TOTAL		170	1		0,255

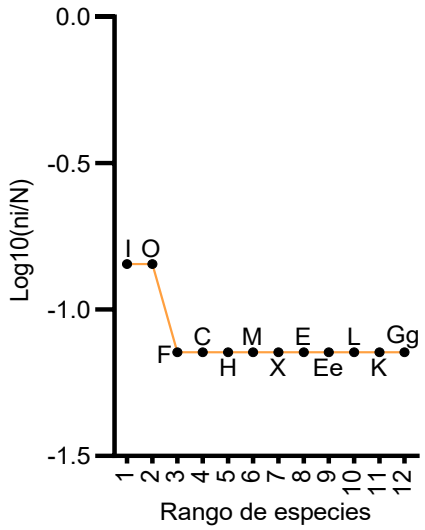
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La dominancia de Simpson para PME-08 fue D=0,255 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva difiere con respecto al rango abundancia donde hubo una mayor equitatividad de especies, sin embargo, Dichotomius batesi fue la especie dominante con una marcada diferencia que se refleja en la pendiente pronunciada. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores intermedios y aquellas que se encuentran en la cola valores bajos sobre el eje de las abscisas.

Lepidoptera

La curva de rango abundancia para PME-08 indica un ancho de N=12 donde Morpho helenor (I) y Tigridia acesta fulvescens fueron las especies dominantes, seguido del grupo Colobura dirce dirce (F), Bia actorion (C), Hyposcada illinissa ida (H), Chloreuptychia aff. agatha (M), Magneuptychia iris (X), Mechanitis cf. menapis (E), Parides lyssander brissonius (Ee), Antirrhea philaretes (L), Moschoneura pinthous (K) y Rhethus periander (Gg) que presentan una distribución equitativa de especies y un solo registro (ver figura).

Figura 186. Curva de rango/abundancia de especies de lepidópteros presentes en PME-08



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 257. Especies registradas en PME-08, abundancia relativa (pi), valores de log10(pi) y dominancia de Simpson (ƛ)

Código especie	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
I	*Morpho helenor*	2	0,1429	-0,845	0,0204
O	*Tigridia acesta fulvescens*	2	0,1429	-0,845	0,0204
F	*Colobura dirce dirce*	1	0,0714	-1,146	0,0051
C	*Bia actorion*	1	0,0714	-1,146	0,0051
H	*Hyposcada illinissa ida*	1	0,0714	-1,146	0,0051
M	*Chloreuptychia aff. agatha*	1	0,0714	-1,146	0,0051
X	*Magneuptychia iris*	1	0,0714	-1,146	0,0051
E	*Mechanitis cf. menapis*	1	0,0714	-1,146	0,0051
Ee	*Parides lyssander brissonius*	1	0,0714	-1,146	0,0051
L	*Antirrhea philaretes*	1	0,0714	-1,146	0,0051
K	*Moschoneura pinthous*	1	0,0714	-1,146	0,0051
Gg	*Rhethus periander*	1	0,0714	-1,146	0,0051
TOTAL		14	1		0,0918

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

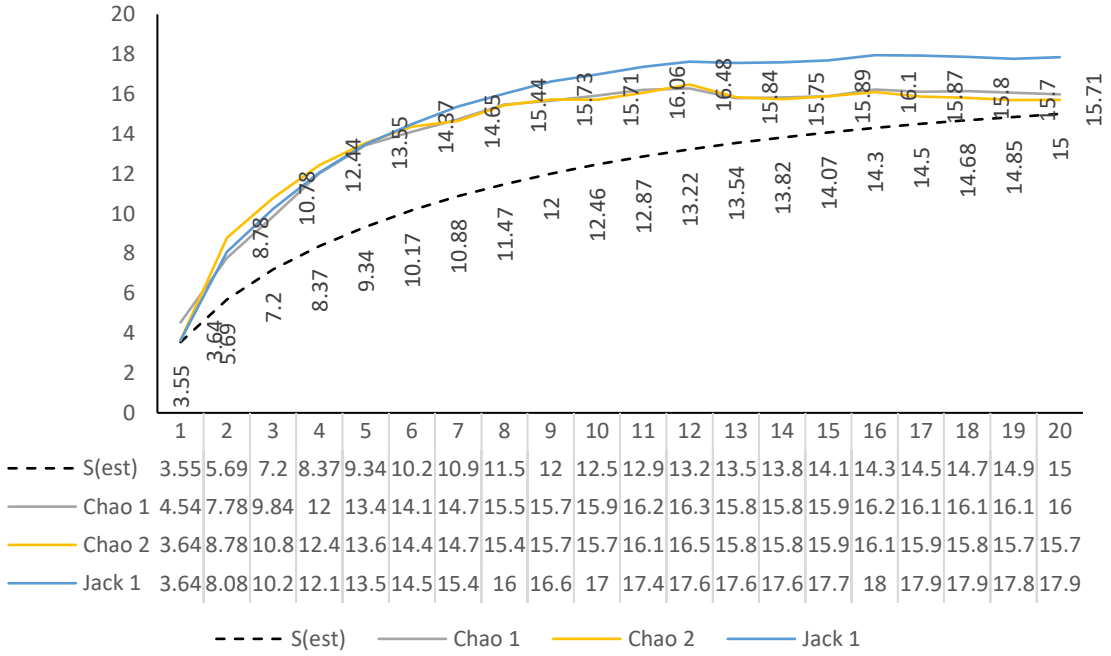
La dominancia general de Simpson para PME-08 fue D=0,0918 que corresponde a una dominancia baja y alta diversidad. La estructura de la curva no difiere con respecto a la curva de rango abundancia manteniéndose las mismas especies dominantes y raras

Curva de acumulación de especies

Coleoptera

La curva de acumulación de especies para PME-8 mediante los estimadores Chao 1 (93,8%), Chao 2 (95,5%) y Jacknife 1 (84%), presentaron curvas que se estabilizaron a partir de la muestra 12 e indican porcentajes de completitud aceptable de muestreo, sugiriendo que debería aumentarse el número de unidades muestrales para registrar el total de especies esperadas.

Figura 187. Curva de acumulación de especies en PME-08.



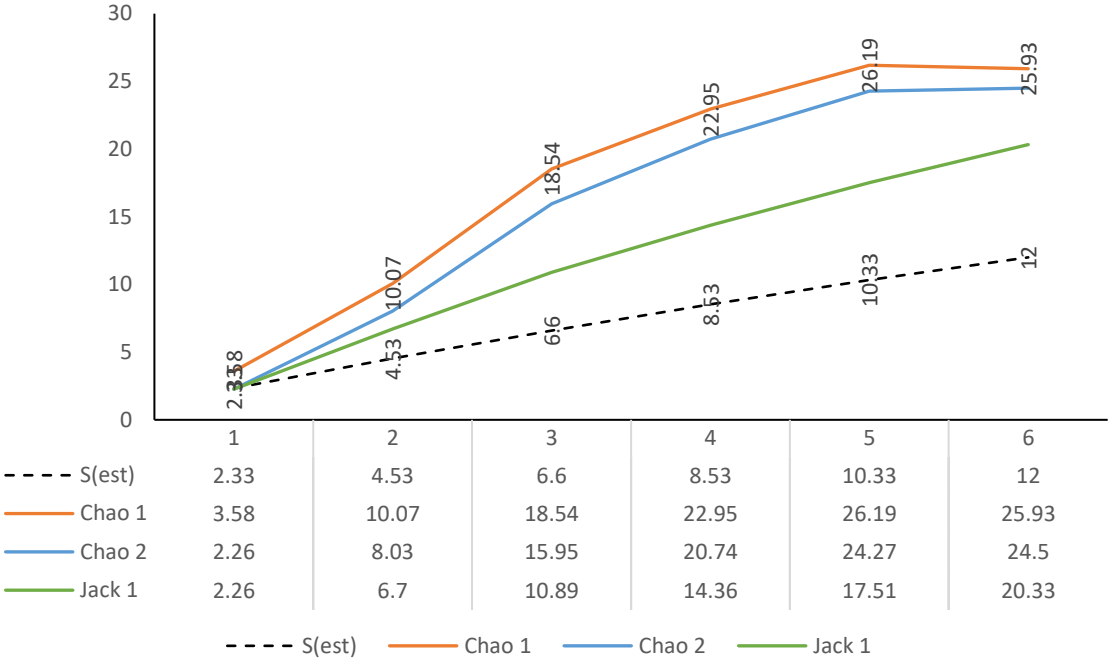
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

La curva de acumulación de especies para PME-8 mediante los estimadores Chao 1 (46,3%), Chao 2 (49%) y Jacknife 1 (59%), presentaron porcentajes buenos de muestreo. Los estimadores Chao 1 y Chao 2 sufren un decrecimiento a partir de la muestra 5, contrario a Jacknife 1 que sigue una

tendencia ascendente. Además, señalan que podría haber de ocho a trece especies más por registrar, sugiriendo aumentar el número de unidades muestrales y obtener una riqueza aceptable de especies presentes.

Figura 188. Curva de acumulación de especies en PME-08.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.3. Resumen de resultados cuantitativos

Tabla 258. Resumen de resultados cuantitativos (Coleoptera).

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao	Interpretación
PME-04	14	218	2,059	Jaccard: PME-01+PME-06 89% Bray-Curtis: PME-04+PME-02 76%	100	Diversidad media y similitud de especies alta junto a PM-02 respecto al resto de especies. Completitud óptima de muestreo.
PME-05	21	294	2,138		73,8	Diversidad media y similitud de especies baja respecto al resto de especies. Completitud aceptable de muestreo.
PME-01	20	325	2,414		93	Diversidad media, similitud de especies alta junto a PME-06 respecto al resto de especies.

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao	Interpretación
						Completitud aceptable de muestreo.
PME-02	14	165	1,719		90,4	Diversidad media y similitud de especies alta junto a PM-02 respecto al resto de especies. Completitud aceptable de muestreo
PME-03	12	123	1,893		92,4	Diversidad media y similitud de especies baja respecto al resto de especies. Completitud óptima de muestreo.
PME-06	16	332	2,153		100	Diversidad media, similitud de especies alta junto a PME-01 respecto al resto de especies. Completitud óptima de muestreo.
PME-07	22	317	2,36		86,9	Diversidad media y similitud de especies baja respecto al resto de especies. Completitud aceptable de muestreo.
PME-08	15	170	1,848		93,8	Diversidad media y similitud de especies baja respecto al resto de especies. Completitud aceptable de muestreo.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 259. Resumen de resultados cuantitativos (Lepidoptera).

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao	Interpretación
PME-04	9	10	2,164	Jaccard: PME-02+PME-07 35,2 % Bray-Curtis: PME-02+PME-07 50%	41,7	Diversidad media, similitud baja. Completitud

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao	Interpretación
						buena de muestreo.
PME-05	25	29	3,176		38,1	Diversidad alta, similitud baja. Completitud regular de muestreo.
PME-01	15	22	2,626		72,4	Diversidad media, similitud baja.Completitud aceptable de muestreo.
PME-02	8	9	2,043		46,2	Diversidad media, similitud de especies alta. Completitud buena de muestreo.
PME-03	12	18	2,26		22	Diversidad media, similitud baja. Completitud regular de muestreo.
PME-06	17	22	2,776		61,8	Diversidad media, similitud baja. Completitud aceptable de muestreo.
PME-07	15	19	2,625		41,9	Diversidad media, similitud de epecies alta. Completitud buena de muestreo.
PME-08	12	14	2,441		46,3	Diversidad media, similitu baja. Completitud buena de muestreo.

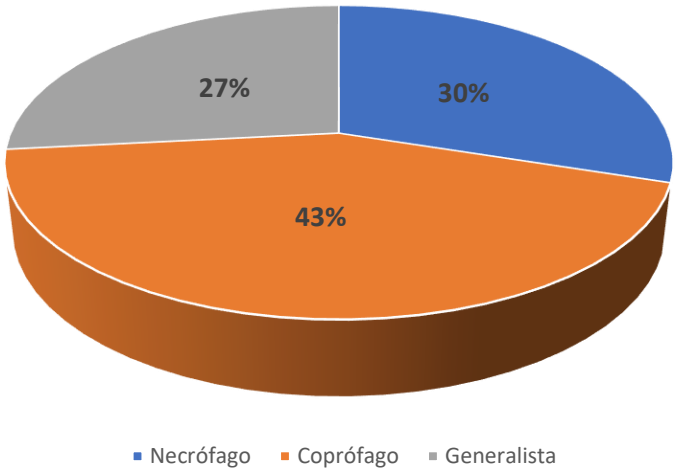
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.3.1. Gremio trófico

Coleoptera

Se identificaron tres gremios alimenticios para el ensamblaje de escarabajos peloteros, donde el gremio coprófago presentó el mayor número de especies 13 que representó el 43%, seguido de necrófago con 9 especies que representa el 30% y el gremio generalista con 8 especies y un 27% de representatividad.

Figura 189. Porcentaje de gremios alimenticios identificados.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 260. Especies de escarabajos peloteros y su correspondiente gremio alimenticio dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Especie	Coprófago	Necrófago	Generalista
Anaidessp. 1			X
Canthidium sp. 1	X		
Canthon fulgidus	X		
Canthon sp. 1	X		
Canthon sp. 2	X		
Coprophanaeus sp.		X	
Coprophanaeus telamon		X	
Deltochilum amazonicum		X	
Deltochilum carinatum		X	
Deltochilum crenulipes		X	
Deltochilum howdeni		X	
Deltochilum sp. 1		X	
Deltochilum sp. 2		X	
Dichotomius batesi	X		
Dichotomius cf. compressicollis	X		
Dichotomius ohausi	X		
Dichotomius podalirius	X		
Eurysternus caribaeus			X
Eurysternus cayennensis			X
Eurysternus foedus			X
Eurysternus hypocrita			X
Eurysternus lanuginosus			X
Onthophagus rubrescens	X		
Onthophagus xanthomerus	X		
Oxysternon conspicillatum	X		
Oxysternon silenus	X		
Phanaeus cambeforti	X		
Scybalocanthon arnaudi			X
Scybalocanthon sp. 1			X
Uroxys sp. 1		X	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

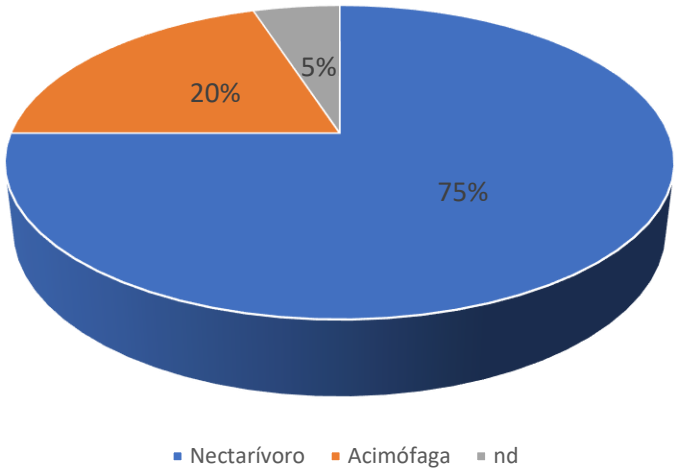
La composición del gremio trófico en un bosque puede proporcionar información valiosa sobre su estado de salud y funcionamiento ecológico. En el caso de los bosques de Palanda, la presencia de un 43% de coprófagos indica una actividad significativa de descomposición de materia orgánica, lo cual es esencial para el ciclo de nutrientes y la salud general del suelo. Por otro lado, el 30% de generalistas sugiere una diversidad de hábitats y recursos disponibles en el bosque, lo que puede

ser indicativo de una estructura ecológica relativamente equilibrada. Sin embargo, la proporción del 27% de necrófagos podría señalar la presencia de material muerto o en descomposición en cantidades que podrían ser una preocupación si están aumentando sin control, lo que podría indicar desequilibrios en la dinámica de la comunidad y la salud general del bosque. La distribución del gremio trófico en el bosque sugiere una salud generalmente buena, con procesos clave como la descomposición y el reciclaje de nutrientes en funcionamiento. Sin embargo, es importante monitorear de cerca la proporción de necrófagos y otras variables ambientales para comprender completamente la dinámica y la salud del bosque a lo largo del tiempo.

Lepidoptera

De acuerdo a las observaciones de campo, así como revisión de literatura se pudieron identificar dos gremios tróficos para el ensamblaje de lepidópteros, siendo el mejor representado el nectarívoro con 45 especies con una representatividad del 75% siendo la familia Nymphalidae la que aportó el mayor porcentaje de especies, además de Pieridae y Crambidae; el gremio acimófaga con 12 especies con 20% de representatividad corresponde a la familia Riodinidae, y el restante 3% fueron especies de polillas (Erebidae, Geometriade, Noctuidae) que se encontraban dentro de las trampas VSR y no se pudo confirmar su preferencia trófica, a pesar de usar como cebo fruta en descomposición.

Figura 190. Porcentaje de gremios alimenticios identificados.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 261. Especies de lepidópteros y su correspondiente gremio alimenticio. (Gremio no determinado, nd)

Familia	Especie	Nectarívoro	Acimófaga	nd
Crambidae	*Crambidae sp.*	x		
Erebidae	*Hypocrita speciosa*			x
Geometridae	*Geometridae sp. 1*			x
Noctuidae	*Letis xylia*			x
Nymphalidae	*Adelpha sp.*	x		
Nymphalidae	*Antirrhea hela*	x		
Nymphalidae	*Antirrhea philaretes*	x		
Nymphalidae	*Archaeoprepona aff. demophon*	x		
Nymphalidae	*Bia actorion*	x		
Nymphalidae	*Biblis aff. hyperia*	x		
Nymphalidae	*Caligo eurilochus*	x		
Nymphalidae	*Caligo oedipus*	x		
Nymphalidae	*Catonephele acontius*	x		
Nymphalidae	*Chloreuptychia aff. agatha*	x		
Nymphalidae	*Cithaerias cf. aurorina*	x		
Nymphalidae	*Colobura dirce dirce*	x		
Nymphalidae	*Hamadryas aff. februa*	x		

Familia	Especie	Nectarívoro	Acimófaga	nd
Nymphalidae	*Heatera piera*	x		
Nymphalidae	*Heliconius aff. numata*	x		
Nymphalidae	*Heliconius timareta florencia*	x		
Nymphalidae	*Hypna clytemnestra*	x		
Nymphalidae	*Hyposcada illinissa ida*	x		
Nymphalidae	*Hypothyris euclea*	x		
Nymphalidae	*Hypothyris semifulva*	x		
Nymphalidae	*Magneuptychia iris*		x	
Nymphalidae	*Mechanitis aff. lysimnia*	x		
Nymphalidae	*Mechanitis cf. menapis*	x		
Nymphalidae	*Methona confusa*	x		
Nymphalidae	*Morpho helenor*		x	
Nymphalidae	*Napeogenes aff. inachia*	x		
Nymphalidae	*Napeogenes sylphis corena*	x		
Nymphalidae	*Nessaea hewitsoni hewitsonii*	x		
Nymphalidae	*Nessaea hewitsonii*	x		
Nymphalidae	*Nessaea obrinus*	x		
Nymphalidae	*Nica flavilla flavilla*	x		
Nymphalidae	*Oleria onega*	x		
Nymphalidae	*Opsiphanes sallei*	x		
Nymphalidae	*Panacea prola prola*	x		
Nymphalidae	*Pareupthychia metaleuca*		x	
Nymphalidae	*Pareupthychia sp. 1*		x	
Nymphalidae	*Pierella aff. hortona*	x		
Nymphalidae	*Pierella hortona*	x		
Nymphalidae	*Pierella lamia lamia*	x		
Nymphalidae	*Pierella lena*	x		
Nymphalidae	*Pierella lucia*	x		
Nymphalidae	*Taygetis andromeda*	x		
Nymphalidae	*Taygetis chrysogone*	x		
Nymphalidae	*Tigridia acesta*	x		
Nymphalidae	*Tigridia acesta fulvescens*	x		
Papilionidae	*Heraclides torcuatus torcuatus*	x		
Papilionidae	*Parides lyssander brissonius*	x		
Pieridae	*Moschoneura pinthous*	x		
Riodinidae	*Echydna punctata*		x	
Riodinidae	*Eunogyra satyrus*		x	
Riodinidae	*Eurybia franciscana*		x	
Riodinidae	*Exoplisia cadmeis*		x	
Riodinidae	*Mesosemia aff. nerine*		x	
Riodinidae	*Nymphidium caricae*		x	
Riodinidae	*Rhethus periander*		x	
Riodinidae	*Semomesia aff. capanea*		x	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el caso de mariposas, la presencia de un 75% de mariposas nectarívoras sugiere una abundancia de plantas con flores y una buena disponibilidad de néctar en el entorno. Esto puede indicar un ecosistema saludable con una alta diversidad de plantas que sirven como fuente de alimento para las mariposas, lo que a su vez contribuye a la polinización y la reproducción de las plantas.

Por otro lado, el 20% de mariposas acimófagas señala la presencia de organismos que se alimentan de frutas en descomposición o en fermentación. Si bien las mariposas acimófagas son importantes para la descomposición de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes, una proporción significativa de este gremio podría indicar la presencia de frutas en exceso, posiblemente debido a factores como la maduración sincronizada de los árboles frutales o la abundancia de recursos debido a cambios en el entorno.

La distribución de mariposas en el gremio trófico sugiere un ecosistema con una fuente de alimento estable para las nectarívoras y una actividad de descomposición saludable representada por las

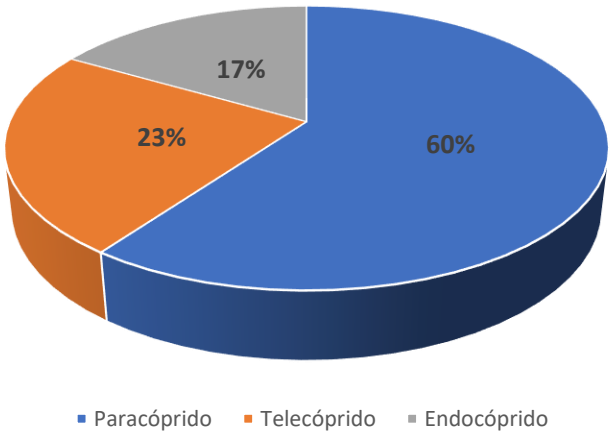
acimófagas. Sin embargo, es importante monitorear la proporción de estos grupos y otros indicadores ambientales para evaluar completamente la salud y la dinámica del ecosistema a largo plazo.

8.2.3.2. Nicho trófico

Coleoptera

Se identificaron tres nichos tróficos para el ensamblaje de escarabajos peloteros, donde paracóprido fue el más representativo con 18 especies que corresponde al 60% del total; nicho telecóprido fue representado por 7 especies que corresponde al 23% y Endocóprido con 5 especies representa el 17% restante.

Figura 191. Porcentaje de nichos tróficos identificados



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 262. Especies de escarabajos peloteros y su correspondiente nicho trófico

Especie	Paracóprido	Telecóprido	Endocóprido
Anaidessp. 1	X		
Canthidium sp. 1	X		
Canthon fulgidus	X		
Canthon sp. 1	X		
Canthon sp. 2	X		
Coprophanaeus sp.	X		
Coprophanaeus telamon	X		
Deltochilum amazonicum		X	
Deltochilum carinatum	X		
Deltochilum crenulipes		X	
Deltochilum howdeni		X	
Deltochilum sp. 1		X	
Deltochilum sp. 2		X	
Dichotomius batesi	X		
Dichotomius cf. compressicollis	X		
Dichotomius ohausi	X		
Dichotomius podalirius	X		
Eurysternus caribaeus			X
Eurysternus cayennensis			X
Eurysternus foedus			X
Eurysternus hypocrita			X
Eurysternus lanuginosus			X
Onthophagus rubrescens	X		
Onthophagus xanthomerus	X		
Oxysternon conspicillatum	X		
Oxysternon silenus	X		
Phanaeus cambeforti	X		

Especie	Paracóprido	Telecóprido	Endocóprido
Scybalocanthon arnaudi		X	
Scybalocanthon sp. 1		X	
Uroxys sp. 1	X		

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La distribución del gremio trófico de escarabajos en un entorno boscoso ofrece información relevante sobre la salud y la dinámica del ecosistema. En este escenario, el 60% de escarabajos paracópridos indica una actividad importante de descomposición de materia orgánica, especialmente de excrementos de animales. Esto sugiere un proceso saludable de reciclaje de nutrientes en el suelo, lo cual es esencial para mantener la fertilidad del ecosistema y el equilibrio de la cadena alimentaria.

Por otro lado, el 23% de escarabajos telecópridos representa una parte significativa del gremio trófico que se alimenta de materia vegetal en descomposición, como hojas caídas o madera muerta. Esta presencia indica un papel crucial en la descomposición de la materia orgánica vegetal y la liberación de nutrientes esenciales para el suelo y otras formas de vida en el bosque.

Sin embargo, la proporción del 17% de escarabajos endocrópidos puede sugerir una actividad moderada de depredación o parasitismo dentro del ecosistema. Aunque cierta depredación es parte natural de los ecosistemas, un aumento significativo en la población de depredadores podría tener efectos indirectos en la dinámica de otras especies y en la estructura general del ecosistema.

Por lo tanto, la distribución del gremio trófico de escarabajos en el bosque sugiere un funcionamiento saludable de los procesos de descomposición, reciclaje de nutrientes y depredación dentro del ecosistema. No obstante, se recomienda un monitoreo continuo para comprender completamente la dinámica y la salud del bosque en relación con estos importantes actores del ecosistema.

Lepidoptera

El nicho trófico de lepidóptera se vincula directamente con su estrategia de alimentación, siendo nectarívoro el más representativo del muestreo, además de acimófaga en su etapa adulta por lo que su hábitat se restringe a ecosistemas bien conservados de bosque. Sin embargo, en su etapa juvenil o de oruga los lepidópteros pueden ser minadores de hojas, vivir dentro de frutos, o subterráneas para evitar ser vistas por depredadores, además una de las estrategias usadas para protegerse es poseer colores crípticos que les sirve de camuflaje (Maldonado, 2018).

8.2.3.3. Distribución vertical

Los escarabajos peloteros presentes se encuentran asociados al estrato bajo del bosque, al ser influenciado por la cobertura y densidad vegetal esta crea un microclima que permite el desarrollo de sus ciclos vitales (Simmons & Ridsdill-Smith, 2011), además de ser dependientes del recurso alimentación disponible, así como factores climáticos como la precipitación que obliga a muchas especies a migrar temporalmente hacia arriba del bosque en busca de refugio (Latha, 2019).

Las trampas VSD usadas para la captura de lepidópteros fueron colocadas en el sotobosque por lo que se puede inferir que la mayoría de especies registradas se encuentran en vegetación cercana al suelo por debajo del dosel vegetal, debido a su estructura heterogénea y dinámica, con un ambiente variable adecuado para su desarrollo (Mejía et al., 2018). Las especies de Hamadryas aff. februa y Morpho helenor presentan una amplia distribución que va desde el suelo por el acceso al recurso hasta el dosel (P. J. DeVries et al., 2010; Mercado Gómez et al., 2018). La especie dominante Tigridia acesta es una especie que se encuentra principalmente en sotobosque asociada a especies de Malvaceae y Violaceae.

8.2.3.4. Hábito

Coleoptera

Se identificaron dos periodos de actividad para el ensamblaje de escarabajos peloteros: el primero diurno que va desde las 06:00 hasta las 14:00 con doce especies registradas que corresponde al 40% de especies y un segundo periodo crepuscular-nocturno que va de 00:00 a 06:00 y 16:00 a 24:00 con 18 especies identificadas y una representatividad del 60%, siendo los géneros

Coprophanaeus, Deltochilum, Dichotomius y *Eurysternus* los que aportaron el mayor número de especies.

Tabla 263. Patrón de actividad de las especies de escarabajos peloteros

ACTIVIDAD												
Especie	Hora de actividad											
	0 - 02	02 - 04	04 - 06	06 - 08	08 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24
Anaidessp. 1				x	x	x	x					
Canthidium sp. 1				x	x	x	x					
Canthon fulgidus				x	x	x	x					
Canthon sp. 1				x	x	x	x					
Canthon sp. 2				x	x	x	x					
Coprophanaeus sp.	x	x	x						x	x	x	
Coprophanaeus telamon	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum amazonicum	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum carinatum	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum crenulipes	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum howdeni	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum sp. 1	x	x	x						x	x	x	
Deltochilum sp. 2	x	x	x						x	x	x	
Dichotomius batesi	x	x	x						x	x	x	
Dichotomius cf. compressicollis	x	x	x						x	x	x	
Dichotomius ohausi	x	x	x						x	x	x	
Dichotomius podalirius	x	x	x						x	x	x	
Eurysternus caribaeus	x	x	x						x	x	x	
Eurysternus cayennensis	x	x	x						x	x	x	
Eurysternus foedus	x	x	x						x	x	x	
Eurysternus hypocrita	x	x	x						x	x	x	
Eurysternus lanuginosus	x	x	x						x	x	x	
Onthophagus rubrescens				x	x	x	x					
Onthophagus xanthomerus				x	x	x	x					
Oxysternon conspicillatum				x	x	x	x					
Oxysternon silenus				x	x	x	x					
Phanaeus cambeforti				x	x	x	x					
Scybalocanthon arnaudi				x	x	x	x					
Scybalocanthon sp. 1				x	x	x	x					
Uroxys sp. 1	x	x								x	x	x

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La observación de los patrones de actividad en el ensamblaje de escarabajos peloteros proporciona información valiosa sobre la dinámica temporal de estas especies y su relación con el entorno boscoso. El hecho de que se identifiquen dos periodos de actividad distintos revela adaptaciones específicas de los escarabajos a las condiciones ambientales y los recursos disponibles en diferentes momentos del día.

El primer periodo diurno, que va desde las 06:00 hasta las 14:00, muestra la presencia de doce especies de escarabajos peloteros, lo que representa el 40% del total de especies identificadas. Este periodo sugiere una actividad significativa durante las horas de luz, posiblemente relacionada con la búsqueda y procesamiento de alimento, así como la interacción con otros individuos y la reproducción.

En contraste, el segundo periodo crepuscular-nocturno, que abarca desde las 00:00 hasta las 06:00 y desde las 16:00 hasta las 24:00, revela la presencia de dieciocho especies de escarabajos peloteros, lo que constituye el 60% del total de especies identificadas. Esta fase de actividad nocturna y crepuscular indica adaptaciones específicas de los escarabajos para aprovechar recursos o evitar depredadores durante la oscuridad. Los géneros Coprophanaeus, Deltochilum,

Dichotomius y Eurysternus, al contribuir con el mayor número de especies durante este periodo, pueden desempeñar roles importantes en la descomposición de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y otros procesos ecológicos nocturnos dentro del bosque.

En conclusión, la observación de estos patrones de actividad en los escarabajos peloteros sugiere una adaptación y diversificación de estrategias para aprovechar los recursos disponibles a lo largo del día y la noche en el bosque. Estos datos son fundamentales para comprender la dinámica de las comunidades de escarabajos y su contribución a los procesos ecológicos en el ecosistema forestal.

Lepidoptera

La identificación de dos periodos de actividad distintos revela adaptaciones específicas de los lepidópteros a las condiciones diurnas y nocturnas, así como a los recursos disponibles en cada periodo.

El primer periodo de actividad diurna está representado principalmente por especies de la familia Nymphalidae, las cuales constituyen el 75% de las especies identificadas. Esto indica una actividad significativa durante las horas de luz del día, posiblemente relacionada con la alimentación, la reproducción y otras interacciones biológicas propias de este periodo.

En contraste, el segundo periodo identificado corresponde al periodo nocturno e involucra especies de las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae y Noctuidae, cada una representando el 1,7% de las especies identificadas. Este periodo sugiere una actividad nocturna adaptada a la oscuridad, con posibles estrategias específicas de alimentación, reproducción o evitación de depredadores durante la noche.

El hecho de que las familias Nymphalidae, Riodinidae y Papilionidae dominen el periodo diurno indica una preferencia por actividades diurnas y una explotación de recursos asociados con la luz solar y las plantas en floración. Por otro lado, la presencia de las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae y Noctuidae en el periodo nocturno sugiere una adaptación a la vida nocturna y la explotación de recursos específicos disponibles durante la noche en el bosque.

La identificación de estos patrones de actividad en los lepidópteros proporciona información valiosa sobre sus estrategias de vida, su relación con el entorno y su contribución a la dinámica de la comunidad en el ecosistema forestal. Estos datos son esenciales para comprender mejor la ecología y la biodiversidad de los lepidópteros en el bosque.

8.2.3.5. Estado de conservación y endemismo

Según la lista roja de especies amenazadas de la UICN Deltochilum carinatum es la única especie que se encuentran dentro de la categoría LC (preocupación menor) para el presenten monitoreo, la cual es una categoría donde las poblaciones de especies son estables y abundantes, que no presentan riesgo de desaparecer. Para el ensamblaje de lepidópteros no se encontró registros en alguna categoría de amenaza en la Lista Roja o Cites.

8.2.3.6. Endemismo

Las especies de coleópteros y lepidópteros registrados en el estudio presentan una amplia distribución nacional y regional, no se encontraron especies exclusivas para la zona de estudio.

8.2.3.7. Especies sensibles

Coleoptera

De acuerdo con los parámetros de sensibilidad establecidos, el 100% de las especies de escarabajos peloteros y mariposas registradas presentan sensibilidad baja. Sin embargo, esto podría variar en aquellas especies sin identificación taxonómica y que están bajo la denominación “sp”. (morfoespecie), ya que podrían corresponder a algún estatus de protección, así como presentar rangos de distribución local, incrementando la puntuación y variar el criterio de sensibilidad.

Tabla 264. Sensibilidad de especies de escarabajos peloteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Descripción	CRITERIO												Total puntuación
	Estatus de protección			Distribución geográfica			Uso local			Rareza			
	Nivel de protección otorgado a las especies registradas			El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita			Se define en tres niveles: Uso permanente, Uso estacional y Especies sin uso			El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio			
	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)			Local	Regional	Cosmopolita	Permanente	Estacional	Ninguno	Raro	Común	Abundante	
Especie	UICN	CITES	Libro rojo	Endemismo local	Distribución Sudamérica	Ampliamente distribuida	Su uso es frecuente	Uso estacional u ocasional	No usada	Pi = 0 - 0.015	Pi = 0,016 - 0,030	Pi = 0,030 o más	
Anaides sp. 1					1				0	2			3
Canthidium sp. 1					1				0	2			3
Canthon fulgidus					1				0		1		2
Canthon sp. 1					1				0	2			3
Canthon sp. 2					1				0	2			3
Coprophanaeus sp.					1				0	2			3
Coprophanaeus telamon					1				0			0	1
Deltochilum amazonicum					1				0			0	1
Deltochilum carinatum	2				1				0			0	3
Deltochilum crenulipes					1				0			0	1
Deltochilum howdeni					1				0			0	1
Deltochilum sp. 1					1				0		1		2
Deltochilum sp. 2					1				0			0	1
Dichotomius batesi					1				0			0	1
Dichotomius cf. compressicollis					1				0	2			3
Dichotomius ohausi					1				0	2			3
Dichotomius podalirius					1				0	2			3
Eurysternus caribaeus					1				0			0	1
Eurysternus cayennensis					1				0			0	1
Eurysternus foedus					1				0	2			3
Eurysternus hypocrita					1				0			0	1
Eurysternus lanuginosus					1				0	2			3
Onthophagus rubrescens					1				0	2			3
Onthophagus xanthomerus					1				0	2			3
Oxysternon conspicillatum					1				0		1		2
Oxysternon silenus					1				0	2			3

Phanaeus cambeforti					1				0	2			3
Scybalocanthon arnaudi					1				0	2			3
Scybalocanthon sp. 1					1				0	2			3
Uroxys sp. 1					1				0	2			3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lepidoptera

Del total especies de lepidópteros registradas el 80% presentan una sensibilidad media que corresponden a 53 especies; el 20% restante presenta una sensibilidad baja en siete especies registradas (ver tabla).

Tabla 265. Sensibilidad de especies de lepidópteros presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Descripción	CRITERIO												Total puntuación
	Estatus de protección			Distribución geográfica			Uso local			Rareza			
	Nivel de protección otorgado a las especies registradas			El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita			Se define en tres niveles: Uso permanente, Uso estacional y Especies sin uso			El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio			
	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)			Local	Regional	Cosmopolita	Permanente	Estacional	Ninguno	Raro	Común	Abundante	
Especie	UICN	CITES	Libro rojo	Endemismo local	Distribución Sudamérica	Ampliamente distribuida	Su uso es frecuente	Uso estacional u ocasional	No usada	Pi = 0 - 0.015	Pi = 0,016 - 0,030	Pi = 0,030 o más	
Tigridia acesta					1				0			0	1
Pierella lucia					1				0			0	1
Bia actorion					1				0			0	1
Catonephele acontius					1				0			0	1
Mechanitis cf. menapis					1				0			0	1
Colobura dirce dirce					1				0			0	1
Pierella lamia lamia					1				0			0	1
Hyposcada illinissa ida					1				0		1		2
Morpho helenor					1				0		1		2
Pareupthychia metaleuca					1				0		1		2
Moschoneura pinthous					1				0		1		2
Antirrhea philaretes					1				0		1		2
Chloreuptychia aff. agatha					1				0		1		2
Napeogenes sylphis corena					1				0		1		2
Pareupthychia sp. 1					1				0		1		2
Tigridia acesta fulvescens					1				0		1		2

Eurybia franciscana					1				0		1		2
Geometridae sp. 1					1				0	2			3
Adelpha sp.					1				0	2			3
Antirrhea hela					1				0	2			3
Cithaerias cf. aurorina					1				0	2			3
Heatera piera					1				0	2			3
Heliconius aff. numata					1				0	2			3
Hypothyris euclea					1				0	2			3
Magneuptychia iris					1				0	2			3
Nessaea hewitsoni hewitsonii					1				0	2			3
Nessaea hewitsonii					1				0	2			3
Nessaea obrinus					1				0	2			3
Opsiphanes sallei					1				0	2			3
Pierella aff. hortona					1				0	2			3
Taygetis andromeda					1				0	2			3
Parides lyssander brissonius					1				0	2			3
Mesosemia aff. nerine					1				0	2			3
Rhethus periander					1				0	2			3
Crambidae sp.					1				0	2			3
Hypocrita speciosa					1				0	2			3
Letis xylia					1				0	2			3
Archaeoprepona aff. demophon					1				0	2			3
Biblis aff. hyperia					1				0	2			3
Caligo eurilochus					1				0	2			3
Caligo oedipus					1				0	2			3
Hamadryas aff. februa					1				0	2			3
Heliconius timareta florencia					1				0	2			3
Hypna clytemnestra					1				0	2			3
Hypothyris semifulva					1				0	2			3
Mechanitis aff. lysimnia					1				0	2			3
Methona confusa					1				0	2			3
Napeogenes aff. inachia					1				0	2			3
Nica flavilla flavilla					1				0	2			3
Oleria onega					1				0	2			3
Panacea prola prola					1				0	2			3
Pierella hortona					1				0	2			3
Pierella lena					1				0	2			3
Taygetis chrysogone					1				0	2			3

Heraclides torcuatus torcuatus					1				0	2			3
Echydna punctata					1				0	2			3
Eunogyra satyrus					1				0	2			3
Exoplisia cadmeis					1				0	2			3
Nymphidium caricae					1				0	2			3
Semomesia aff. capanea					1				0	2			3

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.3.8. Áreas sensibles

A partir de la información biótica obtenida del ensamblaje de escarabajos peloteros y mariposas se puede determinar a toda el área como sensible por presentar una riqueza de especies alta en comparación con estudios longitudinales realizados en la Amazonía ecuatoriana, así como un alto número de especies raras de lepidópteros. Además, el bosque presentaba un estado de conservación aceptable en aquellas zonas alejadas de las áreas urbanas, áreas de pastizal y cultivos, de igual forma la estructura del bosque, así como la geomorfología de la zona presentaba microhábitats suficientes para el establecimiento de poblaciones de insectos.

De acuerdo con el criterio establecido se pudo establecer las siguientes áreas como sensibles (ver tabla):

Tabla 266. Áreas sensibles presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18m)		Área sensible	Sensibilidad
	Este	Norte		
PME-02	302408	9934165	Bosque secundario	Media
	392827	9934164		
PME-03	300606	9935584	Bosque secundario	Media
	300417	9935373		
PME-06	300597	9938485	Bosque secundario	Media
	300663	9938235		
PME-07	301533	9938529	Bosque secundario	Media
	301641	9938339		

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.3.9. Especies bioindicadoras

Villamarín-Cortez (2013) establece que Oxysternon conspicillatum, Oxysternon silenus, Deltochilum carinatum, Eurysternus cayennensis son indicadoras de hábitats de bosque con poca intervención. Las especies de Deltochilum crenulipes, Dichotomius ohausi, son especies sensibles que reducen sus poblaciones al producirse cambios de su hábitat.

En el caso de lepidópteros se pudo establecer que el 65% de las especies registradas son indicadoras de ecosistemas en buen estado de conservación (Ramos-Artunduaga et al., 2021) y corresponde a las especies Adelpha sp., Antirrhea hela, Antirrhea philaretes, Archaeoprepona aff. demophon, Bia actorion, Caligo eurilochus, Caligo oedipus, Catonephele acontius, Chloreuptychia aff. Agatha, Cithaerias cf. aurorina, Colobura dirce dirce, Hamadryas aff. februa, Heatera piera, Heliconius aff. numata, Heliconius timareta florencia, Magneuptychia iris, Mechanitis aff. lysimnia, Mechanitis cf. menapis, Morpho helenor, Nessaea hewitsoni hewitsonii, Nessaea hewitsonii, Nessaea obrinus, Opsiphanes sallei, Pareupthychia metaleuca, Pierella aff. hortona, Pierella hortona, Pierella lamia lamia, Pierella lena, Pierella lucia, Taygetis andromeda, Taygetis chrysogone, Tigridia acesta, Tigridia acesta fulvescens, Parides lyssander brissonius, Moschoneura pinthous, Eurybia franciscana, Exoplisia cadmeis, Nymphidium caricae y Rhethus periander que se encuentran comúnmente al interior del bosque. Aquellas especies comunes de zonas intervenidas representaron el 5% y corresponde a Oleria onega y Panacea prola prola; y el restante 30 % corresponde a especies que no se pudo determinar su influencia dentro del ecosistema, sin embargo, se debe considerar que fueron registradas dentro del bosque.

De acuerdo al criterio propuesto por Moreno (2019) donde señala que las especies indicadoras deben presentar una taxonomía conocida, poblaciones de fácil observación, amplia distribución geográfica y abundantes, se establecieron las siguientes especies indicadoras:

Tabla 267. Especies indicadoras, escarabajos corpronecrófagos.

Punto de muestreo	Especies indicadoras
General	Deltochilum crenulipes y Eurysternus cayennensis
PME-01	Deltochilum crenulipes, Coprophanaeus telamon y Deltochilum howdeni
PME-02	Deltochilum crenulipes y Deltochilum howdeni
PME-03	Deltochilum crenulipes, Coprophanaeus telamon y Deltochilum howdeni

Punto de muestreo	Especies indicadoras
PME-04	Deltochilum crenulipes, Eurysternus cayennensis y Deltochilum howdeni
PME-05	Deltochilum crenulipes, Eurysternus cayennensis y Deltochilum howdeni
PME-06	Deltochilum crenulipes, Eurysternus hypocrita y Eurysternus caribaeus
PME-07	Deltochilum crenulipes, Eurysternus cayennensis y Eurysternus caribaeus
PME-08	Dichotomius batesi, Eurysternus caribaeus y Deltochilum crenulipes

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 268. Especies indicadoras, mariposas.

Punto de muestreo	Especies indicadoras
General	Tigridia acesta y Pierella lucia
PME-01	Eurybia franciscana y Napeogenes sylphis corena
PME-02	Pierella lucia
PME-03	Tigridia acesta y Pierella lucia
PME-04	Tigridia acesta
PME-05	Tigridia acesta
PME-06	Pierella lamia lamia y Bia actrion
PME-07	Catonephele aconthius
PME-08	Morpho helenos y Tigridia acesta fulvescens

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.3.10. Especies migratorias

No se registraron especies de escarabajos copronecrófagos que presenten patrones migratorios dentro del área de estudio.

8.2.3.11. Sociabilidad

Según Simmons & Ridsdill-Smith, (2011) el comportamiento social para el ensamblaje e escarabajos peloteros se encuentra restringido al cuidado parental de estadios juveniles después de la oviposición lo cual incrementa la sobrevivencia y el crecimiento de la descendencia, evitando la proliferación de patógenos de larvas.

No se registraron especies de lepidópteros con patrones de comportamiento social presentes en el estudio.

8.2.3.12. Uso del recurso

No de determino algún tipo de uso del recurso por parte de las comunidades. Sin embargo, según Carvajal et al., (2011) especies del género Oxysternon son traficadas ya que presentan coloración conspicua con tonos verde-azul metálicos, dato que no fue comprobado al no haber algún tipo de uso, al igual que lepidópteros que no presentaron algún tipo de interés económico, tradicional o medicinal.

8.2.4. Resumen de Aspectos Ecológicos

8.2.4.1. Coleoptera

Tabla 269. Resumen de aspectos ecológicos del ensamblaje de escarabajos peloteros

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Coleoptera	Hybosoridae	Anaides sp. 1	Escarabajo carroñero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthidium sp. 1	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon fulgidus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon sp. 1	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Canthon sp. 2	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Coprophanaeus sp.	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Coprophanaeus telamon	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum amazonicum	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum carinatum	Escarabajo pelotero	Pitfall	LC	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum crenulipes	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum howdeni	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum sp. 1	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum sp. 2	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Dichotomius batesi	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Dichotomius cf. compressicollis	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Coleoptera	Scarabaeidae	Dichotomius ohausi	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Dichotomius podalirius	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus caribaeus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Ecpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus cayennensis	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Ecpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus foedus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Ecpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus hypocrita	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	B	Ecpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Eurysternus lanuginosus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Ecpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus rubrescens	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus xanthomerus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Oxysternon conspicillatum	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Oxysternon silenus	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Phanaeus cambeforti	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Pcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Scybalocanthon arnaudi	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Scybalocanthon sp. 1	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	D	M	Tcpr	nd	H	nd
Coleoptera	Scarabaeidae	Uroxys sp. 1	Escarabajo pelotero	Pitfall	NE	Noc-Cre	M	Pcpr	nd	H	nd
Categoría de amenaza (UICN): No Evaluado (NE), Datos Insuficientes (DD), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Extinto Estado Silvestre (EW), Extinto (EX).											
Hábito: Diurno (D), Nocturno (N), Crepuscular, Nocturno-Crepuscular (Noc-Cre)											
Nicho Trófico: Paracóprido (Pcpr), Endocóprido (Ecpr), Telecóprido (Tcpr).											
Distribución vertical: Herbáceo (H)											
Sociabilidad: No determinado (ND)											

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.2.4.2. Lepidoptera

Tabla 270. Resumen de aspectos ecológicos del ensamblaje mariposas

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Lepidoptera	Nymphalidae	Tigridia acesta	Mariposa	VSR	NE	D	B	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella lucia	Mariposa	VSR	NE	D	B	nd	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Bia actorion	Mariposa	VSR	NE	D	B	nd	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Catonephele acontius	Mariposa	VSR	NE	D	B	nd	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis cf. menapis	Mariposa	VSR	NE	D	B	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura dirce dirce	Mariposa	VSR	NE	D	B	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella lamia lamia	Mariposa	VSR	NE	D	B	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Hyposcada illinissa ida	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho helenor	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pareupthychia metaleuca	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Pieridae	Moschoneura pinthous	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Antirrhea philaretes	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Chloreuptychia aff. agatha	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Napeogenes sylphis corena	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pareupthychia sp. 1	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Tigridia acesta fulvescens	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Eurybia franciscana	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Geometridae	Geometridae sp. 1	Polilla	VSR	NE	N	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Adelpha sp.	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Antirrhea hela	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Cithaerias cf. aurorina	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Heatera piera	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius aff. numata	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Hypothyris euclea	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia iris	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Nessaea hewitsoni hewitsonii	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Nessaea hewitsonii	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Nessaea obrinus	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes sallei	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella aff. hortona	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis andromeda	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Papilionidae	Parides lyssander brissonius	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Mesosemia aff. nerine	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Rhethus periander	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	Polilla	VSR	NE	N	M	Nec	nd	Sotb	nd

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Lepidoptera	Erebidae	Hypocrita speciosa	Polilla	VSR	NE	N	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Noctuidae	Letis xylia	Polilla	VSR	NE	N	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Archaeoprepona aff. demophon	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Biblis aff. hyperia	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo eurilochus	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo oedipus	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas aff. februa	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius timareta florencia	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Hypna clytemnestra	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Hypothyris semifulva	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis aff. lysimnia	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Methona confusa	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Napeogenes aff. inachia	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Nica flavilla flavilla	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Oleria onega	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Panacea prola prola	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella hortona	Mariposa	VSR	NE	D	M	Nec	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella lena	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Nymphalidae	Taygetis chrysogone	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Papilionidae	Heraclides torcuatus torcuatus	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Echydna punctata	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Eunogyra satyrus	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Exoplisia cadmeis	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Nymphidium caricae	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd
Lepidoptera	Riodinidae	Semomesia aff. capanea	Mariposa	VSR	NE	D	M	Acf	nd	Sotb	nd

Categoría de amenaza (UICN): No Evaluado (NE), Datos Insuficientes (DD), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Extinto Estado Silvestre (EW), Extinto (EX).
Hábito: Diurno (D)
Nicho Trófico: Nectarívoro (Nec), Acimófago (Acf)
Distribución vertical: Sotobosque (Sotb)
Sociabilidad: No determinado (nd)
Sensibilidad: Media (M), Baja (B)
Tipo de registro: Van Someren-Rydon (VSR)

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.3 DISCUSIÓN

Se realizó el levantamiento de información biótica de escarabajos peloteros y mariposas en ocho puntos de muestreo dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, donde se analizó la diversidad alfa y beta entre las localidades de estudio para conocer el estado de conservación en remanentes de bosque tropical amazónico en áreas destinadas para la construcción de facilidades y su posterior desarrollo.

Para el ensamblaje de coleópteros se determinó una riqueza de 30 especies que corresponde al 50 % de las registradas en la provincia de Orellana y 26% para la Amazonía ecuatoriana (Chamorro et al., 2018), siendo alta en comparación a estudios previos realizados en zonas cercanas al área de estudio que reportaron 17 especies (Luzuriaga, 2013).

En el caso de lepidópteros no se cuenta con listas actualizadas del número de especies para la zona, así como para la Amazonía, sin embargo, se estima que existe entre 2700 (Brito & Buestán, 2014) a 4000 (MAE, 2016) especies de mariposas en el Ecuador. En el presente estudio se registraron 60 especies de mariposas de las cuales el 93% corresponde a especies diurnas, siendo Nymphalidae la familia más representativa y el 7% restante fueron especies nocturnas (Crambidae, Erebidae, Noctuidae y Geometridae), capturadas mediante la instalación de trampas VSR ubicadas a nivel del sotobosque.

En un estudio realizado en la provincia de Sucumbíos donde evaluaron la presencia de mariposas en dos estratos de bosque húmedo, obtuvieron 28 especies en dosel y 44 en sotobosque en cinco días de muestreo mensual durante un año (DeVries & Walla, 1999), siendo un número de registros menor en comparación con los resultados obtenidos de riqueza, mientras que la abundancia fue significativamente mayor (580), comparado con los del presente estudio (143).

El análisis de diversidad global determinó que el área de estudio presenta una diversidad media con una dominancia baja de especies de escarabajos copronecrófagos, mientras que para el ensamblaje de mariposas la diversidad fue alta, con una dominancia baja de especies. Estos resultados son los esperados considerando que el levantamiento de información fue realizado en fragmentos de bosques secundario, con un buen porcentaje de cobertura vegetal y un número significativo de microhábitats necesarios para el establecimiento de poblaciones, así como oferta de recursos suficientes para el mantenimiento de escarabajos y mariposas (Casas-Pinilla et al., 2017; Otavo et al., 2013).

A nivel local el número de especies registradas fue mayor en la Plataforma C siendo los puntos PME-06 y PME-07 los que presentaron un bosque mejor conservado con respecto a PME-08 que fue un área con mayor grado de perturbación, al estar rodeada de cultivos de balsa, melina, cacao, café y estar cerca de la vía principal, además de una zona poblada; esto se vio reflejado en la mayor abundancia entre los tres puntos, así como un número mayor de especies por punto. Por el contrario, la Plataforma A, presentó un menor número de especies respecto a la Plataforma C con excepción de PME-01 (Plataforma A) que se encontraba más alejado de la vía principal y presentaba un buen porcentaje de cobertura vegetal. Finalmente, la Plataforma A fue el área menos abundante, sin embargo, la riqueza de especies y abundancia en PME-05 (Vía de acceso a Plataforma B) fue uno de los más altos con respecto al resto de puntos muestreados. Cabe señalar que esta última plataforma únicamente presentaba dos puntos de muestreo lo cual puede influir en el número de registros, así como su abundancia de especies. Estos resultados son proporcionales entre los dos ensamblajes de insectos guardando el mismo patrón en cuanto a su abundancia y riqueza presentes.

La curva de rango abundancia general de escarabajos peloteros señala una distribución equitativa de especies, donde no hubo una marcada dominancia, contrario a la abundancia relativa que señala a *Deltochilum crenulipes* como la especie dominante con una amplia diferencia*; D. crenulipes* fue la especie que se registró en todas las localidades lo que significa que presenta una amplia distribución en la zona y es dominante en bosques conservados; sin embargo, el valor de Simpson (D), cataloga al bloque en general como un sector de baaja dominancia de especies (D= 0,14). En cuento al grupo de lepidópteros no hubo especies con una marcada dominancia, se apreció una distribución equitativa de especies y dos amplios conglomerados de especies con abundancias bajas (D= 0,028).

Los dos ensamblajes presentaron curvas amplias que reflejan el elevado número de especies registradas (Feinsinger, 2003).

Los valores de las curvas de acumulación de especies general para el ensamblaje de coleoptera estimó que la riqueza de especies esperada es mayor a lo observado por lo que sugiere el aumento de unidades muestrales, a pesar de que presentan porcentajes de completitud aceptables del 65 al 81% de eficiencia de muestreo, con una probabilidad de encontrar de siete a 15 especies más. Lo mismo ocurre con el orden lepidoptera que presenta una completitud del 58 al 77%, sin embargo, los estimadores para este ensamblaje sugieren que el número de especies esperadas puede ser del doble de las especies observadas; esto puede deberse al elevado número de singletons o doubletons encontrados, así como al recambio de especies que fue mayor respecto al grupo de coleópteros, esta aseveración concuerda con el supuesto de que "cuantas más especies raras haya, mayor será el número de especies que quedan por aparecer en el inventario" (Jiménez-Valverde & Hortal, 2000).

La curva de acumulación de especies de escarabajos presentó por localidad muestreos óptimos en los puntos PME-04 y PME-06 con 100% de completitud a aceptables con porcentajes del 73 al 98%. Este patrón no se mantiene con lepidoptera donde la localidad PME-03 fue la mayor con un muestreo aceptable de 72%, mientras que PME-05 con 22% de completitud fue el más deficiente. Estos resultados son similares a los establecidos en el análisis general producto del alto número de especies raras encontradas en todo el muestreo.

El análisis de similitud de Jaccard estableció dos grupos PME-05 + PME-01 y PME-06 + PME-03; mientras que Bray-Curtis consideró a PME-04 + PME-01 las comunidades más similares, este último debido a que registraron un número inferior de especies en comparación a las otras localidades con un registro alto. Para el ensamblaje de mariposas los índices usados llegan a un consenso donde indican que hubo dos grupos bien definidos con una composición similar de especies: PME-06 + PME-08 y PME-04 + PME-07 y una similitud del 26 al 50%, esto posiblemente por el elevado número de especies únicas en cada una de las localidades.

Para el ensamblaje de escarabajos peloteros se identificaron tres gremios tróficos que no presentaron diferencias significativas en cuanto a representatividad dentro del ecosistema, lo que sugiere que hubo disponibilidad de alimento equitativo tanto para especies de gran tamaño, como aquellas que no son fácilmente visibles, disminuyendo la competencia por el acceso al recurso (Simmons & Ridsdill-Smith, 2011). En el caso del nicho trófico el paracóprido fue en más abundante con un 60% de especies que utilizan esta estrategia de relocalización del recurso, patrón de representatividad que se repite en los bosques neotropicales (Da Silva et al., 2013). Además el tipo de suelo presente (arcilloso) favorece la construcción de túneles para el establecimiento de sus nidos y almacenamiento de alimento más rápidamente, evitando la mortalidad de adultos y larvas (INECOL & FMCN, 2022; Martínez-Hernández et al., 2012).

Los gremios acimófaga y nectarívoro fueron identificados para lepidópteros, siendo Nymphalidae la familia que aportó casi todas las especies correspondiente al gremio nectarívoro; las especies acimófagas fueron representadas por la familia Riodinidae además de cuatro ninfálidos identificados. Estos resultados son contrarios a la propuesta de Orta et al., (2022) donde aseguran que el hábito acimófago es típico de hábitats tropicales y subtropicales.

Las variables fisiográficas como temperatura, humedad, así como aquellas relativas a la ecología de las especies, como por ejemplo el tamaño del individuo y la disponibilidad del recurso, tienen efectos importantes sobre la distribución y abundancia de las especies. De igual forma se debe recordar que las especies son dependientes del tamaño, tipo y estructura del bosque, es así que la presión ejercida por el avance de la frontera agrícola y urbana, limitan el establecimiento de potenciales nichos (Manning et al., 2021), así como influyen en la disminución de plantas hospederas que alteran los ciclos biológicos de cortejo, cópula, oviposición, capacidad reproductiva y alimentación (Bardales et al., 2017).

Los estudios de evaluación ambiental a partir de escarabajos copronecrófagos y mariposas son una herramienta complementaria para conocer el estado de conservación de los ecosistemas asociados

a la actividad petrolera. La selección de estos ensamblajes permite conocer la integridad ecológica en un plazo de tiempo corto, ya que cumple con las condiciones necesarias para ser usado como bioindicador, tomando en cuenta los servicios ecosistémicos que brinda dentro sistema.

8.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El área de estudio presenta fragmentos de bosque que se encuentran flanqueados por agroecosistemas y vías que son consideradas barreras que limitan la dispersión de especies, aislando poblaciones de insectos afectando el flujo genético entre ellas.

La pérdida de los fragmentos de bosque en la zona de estudio debido a la construcción de plataformas, vías de acceso y tendido de líneas de flujo afectaría potencialmente a la diversidad y abundancia de poblaciones de escarabajos y mariposas debido a la limitación en la disponibilidad de recursos, nichos específicos de desarrollo, mayor evapotranspiración, además de plantas hospederas específicas para el establecimiento de lepidópteros en sus estadíos juveniles.

Al ser los coleópteros y lepidópteros organismos basales de cadena trófica, la disminución de diversidad y abundancia de estos grupos, afectaría a eslabones primarios de pirámides tróficas, produciendo impactos negativos en la construcción de la cadena trófica y en el flujo de energía.

La zona evaluada presenta áreas de bosque secundario bien conservado que guarda potenciales nichos a ser colonizados por escarabajos y mariposas para el desarrollo de sus ciclos biológicos.

La cobertura vegetal de dosel presente en el área de estudio influye en el establecimiento de poblaciones de escarabajos y mariposas al interior del bosque, al ser una barrera natural de la luz directa del sol, evitando la pérdida de agua por evapotranspiración y contribuyendo a mantener la humedad óptima al interior del bosque.

La diversidad media registrada en la zona de estudio puede deberse a dos factores: a la presión por el avance de la frontera agrícola o a la estacionalidad predominante al momento de realizar el levantamiento de información biótica.

El alto número de especies raras de mariposas puede deberse a patrones biológicos como presentar poblaciones naturales con una capacidad de reproducción baja, especies que se encontraban desplazándose en búsqueda de alimento, o por factores antropogénicos como la fragmentación de la matriz original que disminuye las poblaciones de plantas hospederas de especies específicas necesarias para su desarrollo.

A partir del análisis de sensibilidad de las especies de coleópteros y lepidópteros en el presente informe, se determina que no se establecieron especies de escarabajos peloteros y mariposas en categorías de sensibilidad alta, sin embargo, se debe prestar especial énfasis en las especies de insectos catalogas como raras debido a su abundancia relativa donde impactos relacionados con la construcción de infraestructura y su consecuente pérdida o fragmentación de su hábitat original producirá cambios sobre todo en la abundancia y diversidad de las especies donde las raras serán las más perjudicadas y por ende alterar profundamente la construcción de la cadena trófica por pérdida de especies.

A través de la implantación del presente proyecto a través de la construcción de infraestructura, apertura de vías de acceso y tendido de tuberías producirá sobre todo efectos en pérdida de cobertura vegetal por el cambio de uso de suelo, alterando la oferta alimenticia, haciendo que especies mejor adaptadas o pioneras desplacen a especies peor adaptadas que posteriormente se convertirán en raras.

El efecto de borde amplía la zona impactada más allá del área talada, reduciendo nichos y rutas de movimiento para fauna, lo que compromete su alimentación y reproducción.

Las mariposas y escarabajos representan ensamblajes modelo en estudios de biodiversidad y conservación. El adecuado conocimiento de su taxonomía, su abundancia y la facilidad de

recolección e identificación, permiten sugerir estos grupos como bioindicadores de la condición de los hábitats y sus variaciones. Y como afectaría al ecosistema presente en este subcomponente produciendo impactos como posibles pérdidas de especies, alteraciones y pérdida de hábitat, alteraciones en la población y por ende la alteración en la conformación de nichos ecológicos en el grupo de escarabajos coprófagos en general, pero haciendo hincapié en especies sensibles que fueron encontrados en todos los puntos de muestreo analizados.

Socializar con las comunidades cercanas sobre la importancia de preservar los bosques naturales, enfatizando los servicios ecosistémicos que proveen, así como las interacciones que se desarrollan dentro del paisaje.

Se recomienda mantener los fragmentos de bosque ya que son cortinas rompevientos importantes para la conservación de la diversidad biológica, por ser fuentes de alimento, anidación, corredores que facilitan la movilidad y contribuyen al flujo genético.

La conservación de la matriz vegetal aumenta el número de hospederos donde especies de mariposas ovipositen y completen las diferentes etapas de desarrollo.

8.4.1. Coleoptera

Tabla 271. Datos recopilados para el componente entomofauna de escarabajos peloteros

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (H' max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
PME-04	Deltochilum crenulipes	0,120	2,164	2,63	Clústeres más similares PME-06 + PME-01; PME-03 + PME-04 Localidades más distantes PME-05 y PME-02	100	14	*Onthophagus xanthomerus* *Anaides sp. 1* *Dichotomius ohausi* *Eurysternus caribaeus*
PME-05	Deltochilum crenulipes Eurysternus cayennensis	0,044	2,138	3,04		73,8	21	*Deltochilum sp. 1* *Onthophagus xanthomerus* *Canthon fulgidus* *Deltochilum carinatum* *Oxysternon silenus* *Dichotomius ohausi* *Anaides sp. 1* *Coprophanaeus sp.* *Canthidium sp. 1* *Onthophagus rubrescens* *Dichotomius cf. compressicollis*
PME-01	Deltochilum crenulipes	0,079	2,626	2,99		93	20	*Phanaeus cambeforti* *Oxysternon conspicillatum* *Uroxys sp. 1* *Dichotomius podalirius*

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (H' max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
PME-02	Deltochilum crenulipes	0,136	2,043	2,63		90,4	14	*Eurysternus caribaeus* *Deltochilum carinatum* *Anaides sp. 1* *Deltochilum amazonicum* *Eurysternus lanuginosus* *Canthon fulgidus* *Scybalocanthon sp. 1*
PME-03	Deltochilum crenulipes	0,136	2,26	2,48		92,4	12	*Anaides sp. 1* *Deltochilum sp. 2* *Deltochilum carinatum* *Eurysternus caribaeus* *Dichotomius ohausi* *Dichotomius batesi*
PME-06	Deltochilum crenulipes	0,066	2,153	2,77		100	16	*Scybalocanthon arnaudi*
PME-07	Deltochilum crenulipes Eurysternus caribaeus	0,080	2,625	3,09		86,9	22	*Onthophagus xanthomerus* *Canthon sp. 1* *Dichotomius batesi* *Eurysternus lanuginosus* *Canthon sp. 2* *Dichotomius cf. compressicollis* *Canthidium sp. 1* *Scybalocanthon arnaudi* *Eurysternus foedus*
PME-08	Dichotomius batesi	0,092	2,441	2,71		93,8	15	*Deltochilum amazonicum* *Dichotomius cf. compressicollis* *Canthon fulgidus* *Deltochilum sp. 1* *Eurysternus cayennensis* *Coprophanaeus telamon* *Oxysternon conspicillatum* *Eurysternus lanuginosus*

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

8.4.2. Lepidoptera

Tabla 272. Datos recopilados para el componente entomofauna de mariposas

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (H'max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
PME-04	Tigridia acesta	0,120	2,164	2,2	Clústeres más similares PME-02 + PME-07; PME-06 + PME-08 Localidades más distantes PME-03, PME-01, PME-04	41,7	9	*Colobura dirce dirce* *Pareupthychia metaleuca* *Pareupthychia sp. 1* *Pierella aff. ortona* *Chloreuptychia aff. agatha* *Nymphidium caricae* *Mesosemia aff. nerine* *Geometridae sp. 1*
PME-05	Pierella lamia lamia Tigridia acesta Catonephele acontius Heliconius aff. numata	0,044	3,176	3,22		38,1	25	*Letis xylia* *Pareupthychia metaleuca* *Chloreuptychia aff. agatha* *Oleria onega* *Magneuptychia iris* *Taygetis andromeda* *Panacea prola prola* *Antirrhea philaretes* *Bia actorion* *Hyposcada illinissa ida* *Pierella lucia* *Hypothyris euclea* *Biblis aff. hyperia* *Heliconius timareta florencia* *Heraclides torcuatus torcuatus* *Parides lyssander brissonius* *Eunogyra satyrus* *Exoplisia cadmeis* *Hypocrita speciosa* *Moschoneura pinthous* *Geometridae sp. 1*
PME-01	Eurybia franciscana Napeogenes sylphis corena Opsiphanes sallei Nessaea	0,079	2,626	2,71		72,4	15	*Catonephele acontius* *Taygetis chrysogone* *Tigridia acesta* *Pierella lamia lamia* *Pierella aff.*

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (H'max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
	hewitsonii Mechanitis cf. menapis Moschoneura pinthous							*hortona Pierella lucia Hamadryas aff. februa Cithaerias cf. aurorina Bia actorion*
PME-02	Pierella lucia	0,136	2,043	2,08		46,2	8	*Bia actorion Mechanitis cf. menapis Mechanitis aff. lysimnia Colobura dirce dirce Antirrhea hela Nessaea hewitsoni hewitsonii Taygetis andromeda*
PME-03	Tigridia acesta Pierella lucia	0,136	2,26	2,48		22	12	*Napeogenes sylphis corena Hypothyris semifulva Pierella lena Hyposcada illinissa ida Caligo oedipus Hypna clytemnestra Catonephele acontius Tigridia acesta fulvescens Napeogenes aff. inachia Crambidae sp.*
PME-06	Bia actorion Morpho helenor Pierella lamia lamia Heatera piera Adelpha sp.	0,066	2,776	2,83		61,8	17	*Methona confusa Pareupthychia metaleuca Pareupthychia sp. 1 Nessaea obrinus Hyposcada illinissa ida Pierella hortona Antirrhea philaretes Nica flavilla flavilla Mechanitis cf. menapis Semomesia aff. capanea Rhethus periander Echydna punctata*
PME-07	Catonephele acontius Pierella lucia Colobura dirce dirce	0,080	2,625	2,71		41,9	15	*Caligo eurilochus Nessaea obrinus Bia actorion Mechanitis cf. menapis Pareupthychia*

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (H'max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
								metaleuca Archaeoprepona aff. emophon Cithaerias cf. aurorina Nessaea hewitsoni hewitsonii Pareupthychia sp. 1 Hypothyris euclea Antirrhea hela Mesosemia aff. nerine
PME-08	Morpho helenor Tigridia acesta fulvescens	0,092	2,441	2,49		46,3	12	*Colobura dirce dirce Bia actorion Hyposcada illinissa ida Chloreuptychia aff. agatha Magneuptychia iris Mechanitis cf. menapis Parides lyssander brissonius Antirrhea philaretes Moschoneura pinthous Rhethus periander*

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9. ICTIOFAUNA

9.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

9.1.1. Trabajo de Campo

La fase de campo correspondiente al Monitoreo Ambiental dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur se realizó durante 24 días, desde el 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023.

El muestreo y catalogación de ictiofauna se fundamentó un tipo de muestreo: muestreos cuantitativos en 14 localidades previamente establecidas. Las localidades analizadas fueron establecidas en función de las facilidades a construir dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, 3 Plataformas A, B y C y sus correspondientes vías de acceso y tendido de líneas de flujo.

9.1.2. Sitios de muestreo

Tabla 273. Sitios de muestreo Ictiofauna

Código	Localidad	Fecha	Horario de	Coordenadas WGS84, Zona 18S		Altitud	Breve descripción del hábitat	Técnica	Tipo demuestre
				Este	Norte				
PM 01-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	30/11/23	8:30 a 10:30	302644	9934127	349 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 02-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	29/11/23	15:00 a 17:00	302799,327	9934110,633	350 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 03-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	29/11/23	13:00 a 15:00	302950	9934159	341 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado, quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 04-ICT	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	29/11/23	10:45 a 12:30	303151	9934240	348 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado, quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 05-ICT	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	30/11/23	10:45 a 12:30	302158	9934015	337 msnm	Bosque secundario, agua turbia, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 06-ICT	Comunidad 24 de Agosto,	29/11/23	8:30 a 10:30	303223	9933928	306 msnm	Bosque secundario, agua	Red de arrastre, atarraya,	Cuantitativo

Código	Localidad	Fecha	Horario de	Coordenadas WGS84, Zona 18S		Altitud	Breve descripción del hábitat	Técnica	Tipo demuestre
				Este	Norte				
	vía de acceso Plataforma B						cristalina, terreno quebrado.	anzuelos, red de mano.	
PM 07-ICT	Comunidad San Vicente, Plataforma A	5/12/23	10:45 a 12:30	300422,886	9935591,171	284 msnm	Bosque secundario, agua turbia, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 08-ICT	Comunidad San Vicente, vía de acceso Plataforma A	11/12/23	8:30 a 10:30	301455	9935514	329 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 09-ICT	Comunidad San Vicente, Plataforma A	5/12/23	8:30 a 10:30	300698,461	9935477,929	330 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 10-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	15/12/23	8:30 a 10:30	302257,878	9938717,666	291 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 11-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	14/12/23	15:00 a 17:00	301451	9938644	301 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 12-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	14/12/23	13:00 a 15:00	301345	9938718	260 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 13-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	14/12/23	10:45 a 12:30	300769	9938788	282 msnm	Bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado.	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	Cuantitativo
PM 14-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes,	14/12/23	8:30 a 10:30	300762	9938808	282 msnm	Bosque secundario, agua cristalina,	Red de arrastre, atarraya, anzuelos	Cuantitativo

Código	Localidad	Fecha	Horario de	Coordenadas WGS84, Zona 18S		Altitud	Breve descripción del hábitat	Técnica	Tipo demuestre
				Este	Norte				
	Plataforma C						terreno quebrado.	, red de mano.	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

9.1.3.1. PM 01-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado en la vía de acceso, está zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 1,20 m por 60 cm. de profundidad, bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B.

Foto 60. Sitio de muestreo PM 01-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.2. PM 02-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado en la vía de acceso, está zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 60 cm por 8 cm. de profundidad, bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B. En este estero no se registraron especies.

Foto 61. Sitio de muestreo PM 02-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.3. PM 03-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado en la vía de acceso, está zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 80 cm por 10 cm. de profundidad, bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B.

Foto 62. Sitio de muestreo PM 03-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.4. PM 04-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado a unos 100 m al NE de la Plataforma B. está zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 1,50 m por 40 cm. de profundidad, bosque secundario, agua cristalina, terreno ondulado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Foto 63. Sitio de muestreo PM 04-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.5. PM 05-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado en la vía de acceso, esta zona presenta vegetación ribereña escasa, este estero se encontró en medio de pastizales, el estero presenta un ancho de 1 m por 40 cm. de profundidad, agua turbia, terreno quebrado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B.

Foto 64. Sitio de muestreo PM 05-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.6. PM 06-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B:

Estero sin nombre, ubicado al S de la Plataforma B. está zona presenta vegetación ribereña abundante, este estero se encontró crecido, presenta aguas claras, el río presenta un ancho de 5 m por 50 cm. de profundidad, bosque secundario, agua cristalina, terreno quebrado. Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B.

Foto 65. Sitio de muestreo PM 06-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.7. PM 07-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A:

Estero sin nombre, ubicado a 300 metros al W de la Plataforma A, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 2,50 m por 50 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario. terreno quebrado. Comunidad San Vicente, Plataforma A.

Foto 66. Sitio de muestreo PM 07-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.8. PM 08-ICT Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A:

Estero sin nombre, se encuentra al SE del área de lodos y ripios, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 1,50 cm por 20 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad San Vicente, Plataforma A.

Foto 67. Sitio de muestreo PM 08-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.9. PM 09-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A:

Estero sin nombre, ubicado a 120 metros al sur de la Plataforma A, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 80 cm por 20 cm. de profundidad, agua cristalina, terreno quebrado, bosque secundario. Comunidad San Vicente, Plataforma A.

Foto 68. Sitio de muestreo PM 09-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.10. PM 10-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C:

Estero SN, ubicado a la vía. Esta zona presenta vegetación ribereña media, el estero presenta un ancho de 1 m por 20 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C.

Foto 69. Sitio de muestreo PM 10-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.11. PM 11-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C:

Estero sin nombre, ubicado a 190 metros al SW de la Plataforma C, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 2,50 m por 60 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C.

Foto 70. Sitio de muestreo PM 11-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.12. PM 12-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C:

Estero SN, ubicado en la vía de acceso, en la unión de los dos esteros, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 1 m por 30 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C.

Foto 71. Sitio de muestreo PM 12-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.13. PM 13-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C:

Estero sin nombre, ubicado a 190 metros al SW de la Plataforma C, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 2,50 m por 60 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C.

Foto 72. Sitio de muestreo PM 13-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.3.14. PM 14-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C:

Estero sin nombre, ubicado a 220 metros al SW de la Plataforma C, esta zona presenta vegetación ribereña abundante, el estero presenta un ancho de 1,50 m por 40 cm. de profundidad, agua cristalina, bosque secundario, terreno quebrado. Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C.

Foto 73. Sitio de muestreo PM 14-ICT

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.4. Levantamiento de información

Las técnicas metodológicas utilizadas en el presente estudio del componente ictiológicos se describen a continuación y están encaminadas al establecimiento de las condiciones generales de los cuerpos de agua presentes en la zona y la determinación de los posibles impactos que las actividades del proyecto podrían generar en el componente íctico.

9.1.4.1. Técnica de muestreo mediante Red de Arrastre:

Con dimensiones de 4 metros de largo, 1,80 metros de ancho y un tamaño de malla de 0,5 centímetros; para su empleo se necesita de dos personas, una que tome la red de un extremo y se quede fijo dentro del agua y cerca de la orilla, mientras que la otra persona ingresa al agua con el otro extremo de la red girándola alrededor del compañero, la cual, al alcanzar la orilla y altura de su compañero, debe ser sacada conjuntamente del agua cuidando de no levantar los plomos del suelo (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones por punto de muestreo, abarcando un área de 100 m. La utilización de este arte de pesca permite colectar especies de distintos nichos ecológicos, ya que su manejo abarca toda la columna de agua (Galvis et al., 2006).

Foto 74. Técnica de muestreo mediante Red de Arrastre

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.4.2. Técnica de muestreo de Atarraya:

De 2 m de radio y 0,1 m y 0,2 m de malla, su empleo está limitado a ríos libres de troncos o que presenten algún tipo de materia vegetal en descomposición, que intervenga en el correcto empleo de esta red. La técnica de lanzamiento consiste en mantener sujeta la parte superior de la red amarrada a la muñeca, mientras que parte del margen se toma con la boca y otra parte se sostiene sobre el hombro, lanzándola de modo que adquiere la forma de un disco que cubre al pez (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones cada 10 m abarcando un área de 100 m por punto de muestreo; sin embargo, su rango de empleo puede aumentar en relación con la morfología del cuerpo de agua en cuestión, con el objetivo de cubrir la mayor cantidad posible de hábitats. Este método permite obtener datos de sistemas hídricos de flujo rápido, moderado, lento o laminar (Galvis, y otros, 2006).

Foto 75. Técnica de muestreo de Atarraya dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.4.3. Técnica de muestreo mediante Anzuelos:

Dispositivos de varias dimensiones (de uno a 12 los más pequeños y de 1/0 a 4/0 los más grandes), estos dispositivos se enganchan al paladar, boca o en su cuerpo de los peces, para lo cual deben llevar algún tipo de carnada para atraer a la presa (Andraka, y otros, 2013). El tiempo empleado para está arte de pesca es de una hora.

Foto 76. Técnica de muestreo mediante Anzuelos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.4.4. Técnica de muestreo mediante Red manual:

Su uso se limita a zonas cercanas a vegetación de ribera, bajo piedras u hojarasca en riachuelos pequeños. Sujetando del madero medio, y con una leve inclinación, se sumerge debajo del agua, con una frecuencia basada en el criterio del técnico (Barriga, 1983). Este método permite evaluar a los cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que no permitan la utilización de otro tipo de arte de pesca (Tufiño & Barrantes, 2013).

Foto 77. Técnica de muestreo mediante Red manual

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Los especímenes capturados fueron identificados in situ, en base a comparaciones morfológicas, mediante la utilización de bibliografía referente a estudios realizados en sectores aledaños y literatura especializada para esta zona Ictiohidrográfica. También se utilizaron claves taxonómicas para la identificación de la ictiofauna cuyo autor es Barriga (1994) y el listado de especies intermareales (Barriga, 2012).

En cuanto al análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos en el campo, éste se realizó con la ayuda de los programas estadísticos Bio Diversity Pro Versión 2 y Past 3.2.

9.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

9.1.5.1. Riqueza de Especies

Se refiere al número total (cuantitativas y cualitativas) de especies reportadas durante el estudio. La riqueza de especies es tratada como la medida -simbólica- de diversidad biológica (Magurran, 2004). Esta medida nos ayuda a interpretar únicamente la composición de la comunidad, por lo tanto, no representa por sí sola una determinante del estado en el que se encuentra una comunidad, en este caso, de ictiofauna en el momento del análisis.

9.1.5.2. Abundancia Absoluta

Las especies colectadas fueron evaluadas de acuerdo con el número de individuos encontrados, de acuerdo EPA (Ohio Environmental Protection Agency, 1990), en la que se consideran 4 categorías de acuerdo con el número de individuos colectados en cada especie:

9.1.5.3. Rareza en función de la abundancia

Dominante (más de 18)
Abundante (10-17)

Escaso (4-9)
Raro (menos de 3)

9.1.5.4. Abundancia Relativa

La abundancia relativa (Pi) es la distribución de los individuos entre las especies de una comunidad. Esta medida se refiere a la representatividad de un individuo dividiendo el número de individuos de una especie para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica (Magurran, 1998).

La fórmula de cálculo es:

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:
ni = es el número de individuos de la especie i
N = número total de individuos de la muestra

9.1.5.5. Gráfico Rango/Abundancia

De acuerdo a Magurran (2004), las especies están graficadas en secuencia desde la más abundante hasta la menos abundante a lo largo del eje x. La abundancia relativa (Pi), calculada en el paso previo, se muestra en el eje y. Con el fin de facilitar la comparación entre diferentes conjuntos de datos o ensamblajes, a menudo se utilizan abundancias proporcionales o porcentuales. Este gráfico permite la visualización de la dominancia de los ensamblajes.

9.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

9.1.6.1. Índice de Shannon (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1998; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

La fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum pi \, ln \, pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1998), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 es considerada como diversidad media y los valores iguales o Mayores a 3,01 son considerados como una diversidad alta.

9.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

9.1.6.3. Índice de Simpson (D)

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece (Cerón, 2003).

La fórmula de cálculo es:

$$\lambda = \sum pi^2$$

9.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

9.1.7.1. Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en la función al monitoreo frente al esfuerzo de muestreo empleado, permiten determinar si el levantamiento de información fue suficiente para tener una riqueza significativa (Magurran, 2004).

9.1.7.2. Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en las muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons).

La fórmula de cálculo es:

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2\,b$$

Dónde:

S= número de especies de la muestra
a= número de especies singletons
b= número de especies doubletons

Esfuerzo de muestreo

Tabla 274. Esfuerzo de muestreo estandarizado Ictiofauna

Punto de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo
PM 01-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	1
PM 02-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	2

Punto de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo
PM 03-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	3
PM 04-ICT	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	4
PM 05-ICT	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	5
PM 06-ICT	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	6
PM 07-ICT	Comunidad San Vicente, Plataforma A	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano.	1	2	100m	7
PM 08-ICT	Comunidad San Vicente, vía de acceso Plataforma A	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	8
PM 09-ICT	Comunidad San Vicente, Plataforma A	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	9
PM 10-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	10
PM 11-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	11
PM 12-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	12
PM 13-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	13
PM 14-ICT	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	Cuantitativo	Red de arrastre, atarraya, anzuelos, red de mano	1	2	100m	14

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

9.1.8.1. Coeficiente de similitud de Jaccard (J)

Este índice estadístico mide la similitud entre comunidades o estaciones de muestreo a partir de matrices de presencia-ausencia.

Estas distancias serán expresadas en términos porcentuales usando el coeficiente de similitud de Jaccard (Lennon et al. 2001) mediante el software estadístico Past 4.0

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde:

a: número de especies en A
b: número de especies en B
c: número de especies presentes en A y B

9.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis

El índice de Bray–Curtis se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente en dos muestras (Brower y Zar, 1984; Hernández y Beltrones, 2008). La medida de este índice varía de 0 a 1, siendo 1 el indicativo de mayor similitud entre muestras (100%).

$$I_{B\&C} = \frac{2jN}{aN + bN}$$

Dónde:

aN: número de individuos en A
bN: número de individuos en B
jN: suma total de abundancias menores de las especies en ambas comunidades

9.1.8.3. Análisis de conglomerados

Los análisis de conglomerados o análisis clúster se utilizan para agrupar observaciones similares en una serie de conglomerados en función de los valores observados de varias variables para cada individuo. En estudios ecológicos se usan en conjunto con los índices de similitud (Jaccard o Bray-Curtis) para graficar los sitios más similares y los sitios más distantes dentro de un estudio.

9.1.9. Aspectos ecológicos

Las características de los ecosistemas están influenciadas por los datos relevantes de crecimiento, reproducción, y alimentación, (Mcconnell & Lowe, 1967), siendo factores limitantes del desarrollo de una población, en un determinado especio o territorio (Grosman, González, Sanzano, & Agüeria, 2001), sin embargo, para el presente estudio se ha contemplado el gremio trófico para el análisis ecológico.

9.1.9.1. Gremio o Nicho Trófico

La alimentación es uno de los componentes más importantes de la ecología animal y constituye uno de los factores intrínsecos más relevantes de los organismos, ya que regula o afecta su crecimiento y reproducción, así como la forma en que se desarrolla su ciclo de vida (Wootton, 1999)Las relaciones tróficas en las poblaciones de peces manifiestan la interdependencia entre seres de similar o diferente comunidad acuática; su trascendencia se basa en que la disponibilidad alimentaria es un factor que limita el desarrollo de una población, determinando sus interrelaciones como depredador o competencia e incluso los patrones de ocupación de espacio (Grosman, González Castelain, & Usun, 2002).

Las comunidades de peces incluyen diferentes niveles tróficos: omnívoro, insectívoro, detritívoro y carnívoro; y se sitúan en los niveles próximos al vértice de la pirámide trófica (Ortega-Lara, 2004. De este modo la composición y estructura de la comunidad integra y la información de los niveles tróficos inferiores (especialmente de algas e invertebrados), reflejan el estado de calidad de todo el ecosistema acuático.

Para la determinación del nicho trófico de las especies registradas, el estudio se basó en fuentes bibliográficas fundamentadas en el análisis del contenido de tractos digestivos, así como el uso de guías ilustradas de ictiofauna regional (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013); (Maldonado-Ocampo, Ortega, & Lara, 2005).

9.1.9.2. Distribución Vertical

La posición del individuo en las poblaciones de peces viene determinada por la estructura del hábitat colonizado, el cual está definido por su complejidad y la tasa de cambio entre un ecosistema estable e inestable (Granado, 2002). La distribución de la ictiofauna en la columna de agua está dada según su ecología trófica, relacionando hábitos alimenticios, reproductivos, mecanismos de desarrollo o movimientos migratorios, con los parámetros físicos y demográficos del cuerpo de agua, generando una estratificación vertical compuesta por especies bentónicas, principalmente, para la zona bentopelágica. En la zona limnética hay especies que asechan a sus presas (ictiófagos), mientras que las especies insectívoras y omnívoras comparten su distribución con la zona pelágica (Granado, 2002). Destacando los cardúmenes de ciertas (especies pequeñas de la familia Characidae).

9.1.9.3. Hábito y Patrón de Actividad

Los peces presentan ritmos de actividad biológica cercanos a 24 horas (circadianos), los cuales se rigen bajo hábitos alimenticios, relacionándose directamente con el tamaño de la ingesta obtenida, lo que sugiere que el hambre o la distensión del aparato digestivo está vinculada con la capacidad de sincronización de actividades (Granado, 2002). Las interacciones sociales influyen en la sincronización de ritmos circadianos, como la formación de cardúmenes que modifica el carácter diurno o nocturno de los individuos, facilitando el encarrilamiento de luz y alimento. Sin embargo, debido a la jerarquía que se desarrolla en estos sistemas de agrupación, se ha observado que los individuos menos competitivos pueden ser desplazados hacia horarios de alimentación más desfavorable, para evitar competencias intraespecíficas (Granado, 2002).

La disponibilidad de captura de presas y la anticipación a la presencia de depredadores también juegan un papel importante como sincronizadores de hábitos en las poblaciones de peces (Tufiño & Barrantes, 2013). Para establecer los hábitos de comportamiento de la ictiofauna colectada, el estudio se basó en bibliografía específica (Tufiño & Barrantes, 2013).

La biología y actividad de los peces en el ambiente donde se desarrollan genera variaciones en los patrones de funcionamiento de las comunidades acuáticas, los peces pueden tener hábitos diurnos o nocturnos, esto dependiendo de las poblaciones y el nivel trófico del sistema (Granado, 2002).

9.1.9.4. Sociabilidad

La capacidad de comportamiento de los peces varía de acuerdo con su hábitat acuático. Respecto a sus capacidades fisiológicas, los peces muestran un acondicionamiento rápido (McGraw-Hill & Parker, 1992).

9.1.9.5. Estado de conservación y endemismo

El estado de conservación internacional se basó en las categorías de la Lista Roja de la UICN (UICN, 2024). Dentro de esta categoría también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2024).

9.1.9.6. Endemismo

Es difícil establecer con certeza el grado de endemismo de las especies de la mayoría de los sistemas acuáticos, ya que existe una falta de conocimiento sobre la distribución biogeográfica actual de los peces (Chernoff, 2003).

9.1.9.7. Especies Sensibles

La sensibilidad de las especies se la debe determinar con la información levantada en la línea base de cada uno de los subcomponentes bióticos y de cada una de las especies registradas. Para esto se debe realizar un análisis comparativo de la rareza, los aspectos ecológicos, estado de conservación y otros aspectos de poblaciones y comunidades de la siguiente manera.

Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 9. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre 5 a 8, las especies con un puntaje entre 1 a 4 son categorizadas como especies de baja sensibilidad, se ha distribuido la categorización en 3 clases, donde el valor máximo de la clase es de 12, se divide el valor máximo de la clase por todas las categorías establecidas (Alta, media y baja) y se obtiene el valor de cada una de las clases.

Tabla 275. Criterios de sensibilidad para las especies

Criterios	Descripción			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección otorgado a las especies registradas	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)	UICN	2
			CITES	2
			Libro rojo	2
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita	Local	Endemismo local	2
		Regional	Distribución en Sudamérica	1
		Global	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define en tres niveles uso permanente, usos estacional y especies sin uso	Permanente	Su uso es frecuente	2
		Estacional	Usado estacional u ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada	0
Rareza	El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio	Raro	Pi=0-0.015	2
		Común	Pi=0.016-0.030	1
		Abundante	Pi= 0.030 o más	0

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 276. Criterios de sensibilidad para las especies de peces

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1-4	Baja
5-8	Media
9 o más	Alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.1.9.8. Especies Indicadoras

Para determinar especies indicadoras dentro de una población de peces, se realiza un análisis en base a los hábitos y preferencias alimentarias de especies afines entre sí. Este enfoque es válido, ya que, dentro de la estructura ecológica, las especies pertenecen a gremios y estos a comunidades (Granado, 2002). Esto determina a las especies bentívoras (asociados al fondo) como buenos indicadores de la calidad del agua (García, 1983); mientras que ciertas especies piscívoras son de interés especial para la conservación. (Schlosser, 1991).

9.1.9.9. Especies migratorias

Los peces migratorios diádromos pueden clasificarse en anádromos, catádromos y anfídromos:

Anádromos: Se caracterizan por migrar aguas arriba hacia ambientes dulceacuícolas para reproducirse y desovar. Posteriormente, la progenie migra al mar para alimentarse, crecer y madurar. Entre las especies de peces anádromos más representativos se encuentran las lampreas, los esturiones, los arenques, los capellanes, los salmones y las truchas.

Catádromos: Estas especies nacen en aguas marinas y migran hacia aguas dulces donde pasan la mayor parte de su vida, hasta alcanzar su madurez para regresar al mar a reproducirse y desovar. Algunos ejemplos de ellos son los robalos, las anguilas de agua dulce, los sábalos, los salmonetes, entre otros.

Anfídromos: Son los peces pequeños (menos de 15 centímetros de longitud) que nacen en el agua dulce y migran al mar como larvas poco tiempo después de la eclosión, donde se alimentan y crecen hasta alcanzar la etapa juvenil para retornar al agua dulce sin ningún propósito reproductivo (Milton D.A. 2009).

9.1.9.10. Uso de recurso

Tomando en cuenta la información proporcionada por los pobladores del sector, se determina si el recurso de ictiofauna registrado es utilizado en consumo o comercialización. Con relación al recurso hídrico, se determina si los cuerpos de agua presentan usos, como bebedero de ganado, riego agrícola o para usos domésticos.

9.1.9.11. Áreas sensibles

Las áreas sensibles se definirán en función de la interacción de qué lugar posee mayor cantidad de las especies sensibles determinas en el análisis anterior, así mismo, en caso de encontrarse cuerpo de agua prístinos que nacen del interior del bosque, cuerpo de agua temporales y cuerpo de agua permanentes.

9.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

9.2.1. Estado actual del área de influencia

Los 14 cuerpo de agua presentan características particulares tanto a nivel del estado de conservación como de sus lechos. Les rodean hábitats fragmentados conformados por vegetación secundaria, remanentes de bosque maduros intervenidos y vegetación de rastrojo. Es decir, las áreas de influencia de los cuerpos de agua muestreado ya presentan impactos previos, antes de la ejecución del proyecto propuesto. Lo cual ha determinado que las poblaciones de peces estén conformadas por especies que se han adaptado a los cambios del entorno. La descripción detallada de áreas se encuentra a continuación:

Plataforma A:

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos. Las vías de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario y cercanos a poblaciones y vías principales en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma B:

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros. El área colinda con pastizales. Las vías de acceso son parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C:

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado. Las vías de acceso son bosques secundarios cercanos a cultivos y zonas pobladas, vías principales y frecuentemente intervenidos.

9.2.2. Análisis general cuantitativo

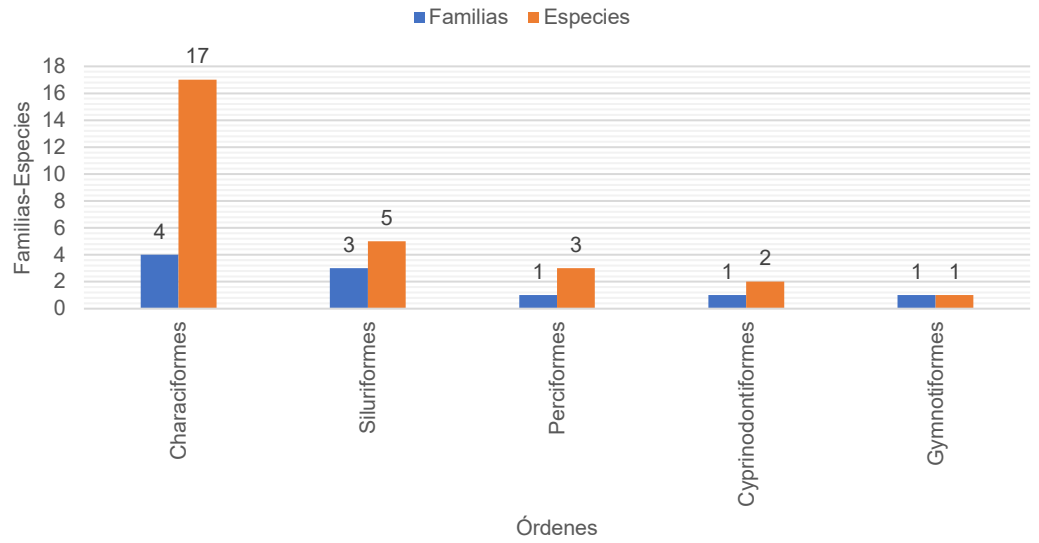
9.2.2.1. Resultados de composición

9.2.2.1.1 Riqueza general cuantitativa

El análisis general indica el registraron 28 especies, con 271 individuos, dentro de 10 familias y cinco órdenes, que representa el 2,94% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las 28 especies registradas representan el 4,11%.

En la figura siguiente se indica el número de órdenes, familias, especies e individuos de la ictiofauna.

Figura 192. Total de Órdenes, Familias y Especies de la ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

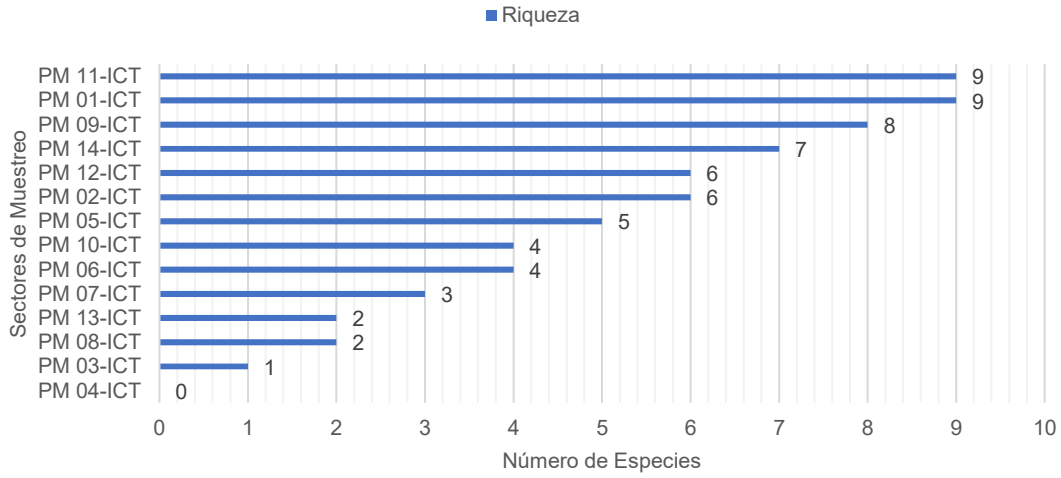


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La figura anterior indica el registro de cinco órdenes: Characiformes con cuatro familias, 17 especies, Siluriformes con tres familias, cinco especies, Perciformes con una familia, tres especies, Cyprinodontiformes con una familia, dos especies y Gymnotiformes con una familia, una especie.

En la figura siguiente se observa que la mayor riqueza de peces se la encuentra en los siguientes cuerpos de agua: PM 11-ICT, PM 01-ICT con nueve especies, PM 09-ICT con ocho especies y PM 14-ICT con siete especies. Los sectores de muestreo que presentaron menor número de especies corresponden a PM 13-ICT, PM 08-ICT con dos especies y PM 03-ICT con una especie.

Figura 193. Valores de riqueza en los cuerpos de agua muestreados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 277. Riqueza de especies de ictiofauna registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur durante el estudio actual

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Abundancia Total
Actinopterygii	Characiformes	Characidae	Brachychalcinus nummus	Sardina	4
	Characiformes	Characidae	Astyanax bimaculatus	Sardina	7
	Characiformes	Characidae	Astyanax abramis	Sardina	8
	Characiformes	Characidae	Astyanax henseli	Sardina	1
	Characiformes	Characidae	Astyanax maximus	Sardina	46
	Characiformes	Characidae	Paragoniates alburnus	Sardina	6
	Characiformes	Characidae	Charax caudimaculatus	Sardina	2
	Characiformes	Characidae	Bryconamericus sp.	Sardina	10
	Characiformes	Characidae	Moenkhausia sp.	Sardina	5
	Characiformes	Characidae	Bryconamericus sp 2.	Sardina	4
	Characiformes	Characidae	Hemigrammus sp.	Sardina	14
	Characiformes	Characidae	Hemigrammus ocellifer	Sardina	16
	Characiformes	Characidae	Creagrutus muelleri	Sardina	25
	Characiformes	Crenuchidae	Characidium fasciatum	Sardina	3
	Characiformes	Lebiasinidae	Lebiasina elongata	Guaija	61
	Characiformes	Lebiasinidae	Pyrrhulina brevis	Sardina	2
	Characiformes	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	Guanchinche	1
	Siluriformes	Loricaridae	Hypostomus oculeus	Carachama	1
	Siluriformes	Loricaridae	Farlowella knerii	Carachama	1
	Siluriformes	Loricaridae	Otocinclus macrospilus	Carachama	11
	Siluriformes	Callichthyidae	Corydoras sp.	Caracha	1
	Siluriformes	Pseudopimelodidae	Microglanis iheringi	Bagre	1
	Perciformes	Ciclidae	Crenicichla anthurus	Guavina	1
	Perciformes	Ciclidae	Apistogramma cruzi	Vieja	8
	Perciformes	Ciclidae	Bujurquina syspilus	Vieja	8
	Cyprinodontiformes	Rivulidae	Rivulus sp.	Sardinita	2
	Cyprinodontiformes	Rivulidae	Rivulus urophthalmus	Sardinita	19
	Gymnotiformes	Sternopygidae	Eigenmannia virescens	Anguila	2

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.1.2 Abundancia Total

Se identificaron un total de 271 individuos a través de la fase de campo en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur. En cuanto se refiere a la abundancia se observa que el mayor número de individuos de peces se encuentra en los siguientes cuerpos de agua a PM 08-ICT con 38 individuos, PM 05-ICT, PM 01-ICT con 32 individuos, PM 13-ICT, PM 07-ICT con 27 individuos y PM 09-ICT con 21 individuos. Los sectores de muestreo que presentaron menor número de individuos corresponden a PM 03-ICT con cinco individuos y PM 11-ICT con cuatro individuos.

9.2.2.1.3 Abundancia Relativa y rareza

Al hacer un análisis de los 14 puntos muestreados de ictiofauna, se consideraron como Dominante cuatro especies (14,28% del total de especies), Abundantes con cuatro especies (14,28% del total de especies), Escaso ocho especies (32% del total de especies) y Raras con 11 (39,28%) del total de especies.

Tabla 278. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

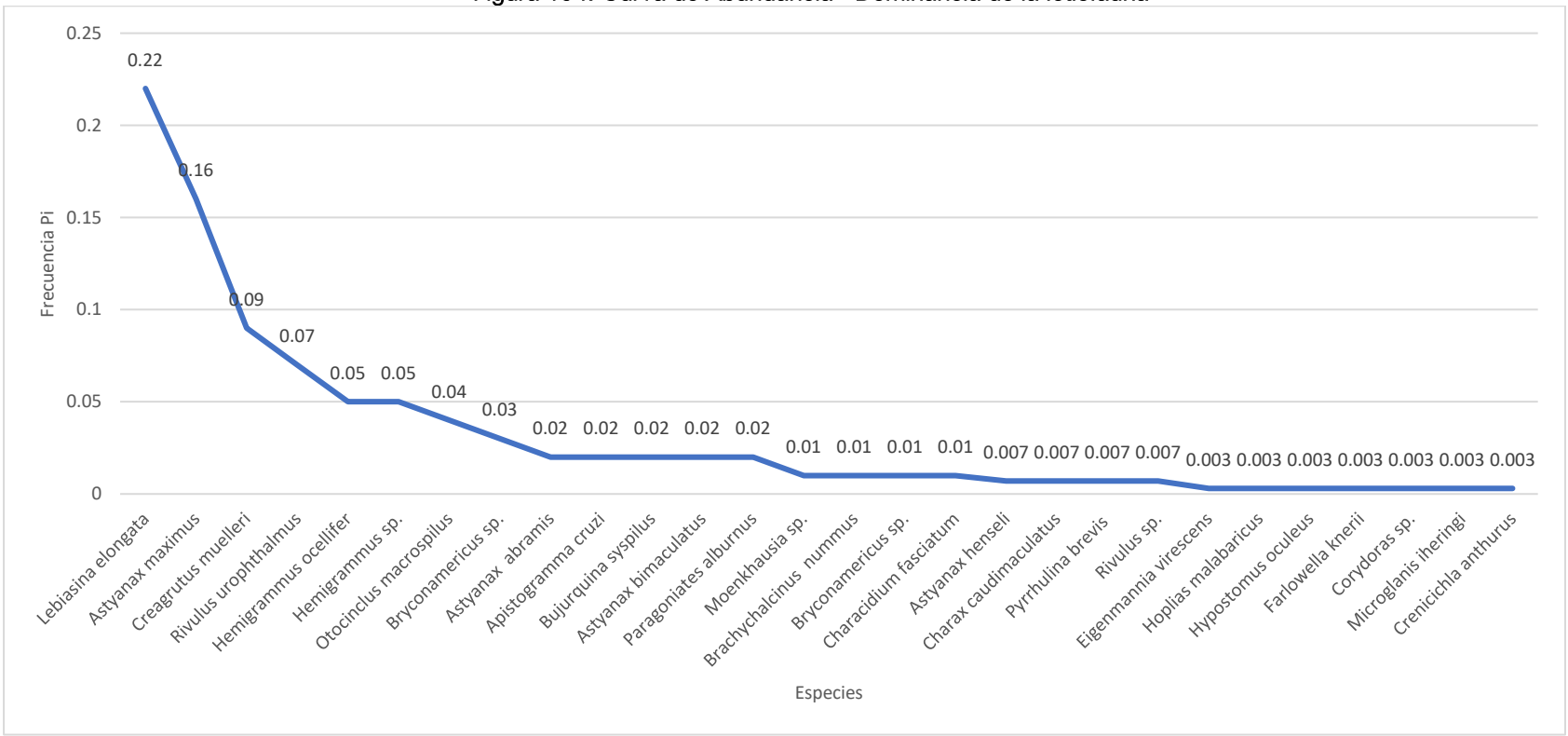
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia Total	Abundancia Relativa	Rareza
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	61	0,22	Dominante
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	46	0,16	Dominante

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia Total	Abundancia Relativa	Rareza
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	25	0,09	Dominante
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	19	0,07	Dominante
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	16	0,05	Abundante
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	14	0,05	Abundante
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Cachama	11	0,04	Abundante
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	10	0,03	Abundante
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	8	0,02	Escaso
Perciformes	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	8	0,02	Escaso
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	8	0,02	Escaso
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	7	0,02	Escaso
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	6	0,02	Escaso
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	5	0,01	Escaso
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	4	0,01	Escaso
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	4	0,01	Escaso
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	3	0,01	Raro
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	2	0,007	Raro
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	2	0,007	Raro
Characiformes	Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	2	0,007	Raro
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	2	0,007	Raro
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	2	0,003	Raro
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	1	0,003	Raro
Siluriformes	Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Cachama	1	0,003	Raro
Siluriformes	Loricaridae	*Farlowella knerii*	Cachama	1	0,003	Raro
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	1	0,003	Raro
Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	1	0,003	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 271 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Lebiasina elongata. con 61 individuos (Pi=0,22), Astyanax maximus con 46 individuos (Pi=0,16), Otocinclus macrospilus con 25 individuos (Pi=0,09), Creagrutus muelleri con 19 individuos (Pi=0,07), Hemigrammus ocellifer con 16 individuos (Pi=0,05), Hemigrammus sp. con 14 individuos (Pi=0,05) y Otocinclus macrospilus con 11 individuos (Pi=0,04). Las especies menos abundantes fueron Hoplias malabaricus, Hypostomus oculeus, Farlowella knerii, Corydoras sp., Microglanis iheringi y Crenicichla anthurus con un individuo (Pi=0,003)

Figura 194. Curva de Abundancia - Dominancia de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 279. Estimadores de diversidad general

Estimador	S
Taxa_S	28
Individuals	270
Dominance_D	0.1071
Shannon_H	2.659
Whittaker	9
Chao-1	28

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar en la tabla anterior al realizar el análisis entre la diversidad de Shannon, la Dominancia de Simpson y el Índice de Whittaker, se puede notar en primera instancia una diversidad alta, pero la dominancia tiende a ser baja, es decir las especies comunes están poco presente. El índice de Whittaker presenta un valor de 9 que en primera instancia indica que está lejos de 0 es decir las comunidades de peces no son iguales y en segunda instancia hay un representativo porcentaje de especies complementarias entre las comunidades de peces de los sectores de muestreo.

9.2.2.2. Estimadores de Diversidad Alpha

9.2.2.2.1 Índice de Shannon (H')

Su capacidad discriminatoria es pobre, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestreal, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies (Magurran A., 1989). A nivel general, el valor de Shannon= 2,659, que a comparación de cada punto independientemente, representa un valor alto, sin embargo, de acuerdo a Yánez (2014), corresponde a un índice de diversidad medio. Con relación a lo antes mencionado según el índice de Shannon, se determinó que los siguientes puntos tuvieron valores que se interpretan como diversidad media: PM 06-ICT, PM 07-ICT, PM 13-ICT, PM 12-ICT y PM 10-ICT. En cambio, los puntos que presentan diversidad baja fueron: PM 04-ICT, PM 01-ICT, PM 05-ICT, PM 09-ICT, PM 08-ICT, PM 14-ICT y PM 11-ICT. En el caso particular de los sectores de muestreo PM 03-ICT y PM 02-ICT no presentaron valores de diversidad. Las interpretaciones del Índice se Shannon están dadas de acuerdo con Yánez (2014): 0,1 – 1,5 Diversidad Baja, 1,6 – 3,0 Diversidad Media, valores superiores a 3,1 Diversidad alta.

Tabla 280. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Shannon - Wiener para la Ictiofauna

Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener	Interpretación
PM 01-ICT	5	32	1,33	Diversidad Baja
PM 02-ICT	0	0	0	Diversidad Baja
PM 03-ICT	1	5	0	Sin diversidad
PM 04-ICT	6	15	1,54	Diversidad Baja
PM 05-ICT	4	32	0,99	Diversidad Baja
PM 06-ICT	9	21	2,04	Diversidad Media
PM 07-ICT	8	27	1,89	Diversidad Media
PM 08-ICT	2	38	0,27	Diversidad Baja
PM 09-ICT	3	23	0,47	Diversidad Baja
PM 10-ICT	7	15	1,87	Diversidad Media
PM 11-ICT	2	4	0,69	Diversidad Baja
PM 12-ICT	6	16	1,58	Diversidad Media
PM 13-ICT	9	27	1,83	Diversidad Media
PM 14-ICT	4	16	1,25	Diversidad Baja
Bloque 64	28	270	2,65	Diversidad media

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.2.2 Índice de Dominancia de Simpson (D)

Se basa en la teoría de las probabilidades ¿cuáles son las probabilidades de que dos ejemplares seleccionados al azar en una comunidad infinita correspondan a la misma especie. (Valle, 2011).

Por otro lado, mediante el cálculo de este índice, obtenemos que, en todas, la mayoría de las zonas de muestreo, independientemente la dominancia es baja. El índice de Simpson muestra menor

dominancia en PM 06 con el 14% de dominancia (D= 0,14), valores que concuerdan con los valores arrojados por Shannon al establecer a este punto de muestreo como el más diverso (H'= 2,04). Los valores determinados por Simpson están en plena concordancia con lo establecido por Whittaker, donde se establece una dominancia del 23% por parte de la especie Astyanax bimaculatus y Simpson determina un valor de dominancia del 10% a nivel general, catalogando a la zona como de baja dominancia.

Como se puede observar en la tabla a continuación, los valores de dominancia de Simpson (D) y los valores máximos de la curva de Whittaker(b) se encuentra directamente relacionados. En puntos de dominancia alta como en PM 08, donde D= 0,85, el valor de Whittaker = 0,92, lo que nos quiere decir que una especie es altamente dominante; en este caso al ser dos especies las reportadas en el sector, se explica la alta dominancia de una de ellas. Además, el PM 11 posee exactamente el mismo valor de dominancia y de Whittaker (0,5) relacionando una dominancia media. Por otro lado, el PM 06, el punto de dominancia más bajo (0,14) obtiene el menor valor de Whittaker (0,23). Finalmente, el Bloque 64-Palanda Yuca Sur en general, donde D= 0,1, el valor de Whittaker es directamente proporcional siendo = 0,22, es decir la comunidad muestra una "dominancia" de 22% de una especie y por lo tanto una alta equitatividad de estructura.

Tabla 281. Valores de riqueza, abundancia, diversidad de Simpson (D) para la Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

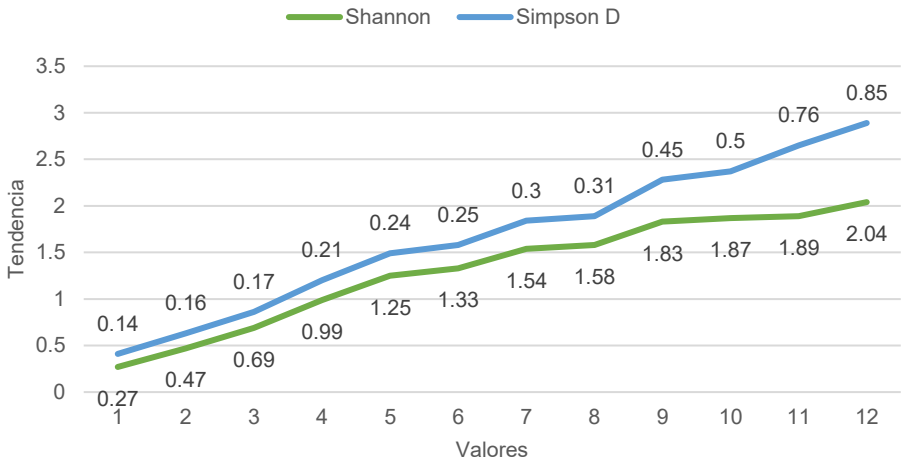
Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Simpson (D)	Interpretación	Whittaker (b)
PM 01-ICT	5	32	0,31	Dominancia baja	0,46
PM 02-ICT	0	0	0	No se puede interpretar debido a no tener registros	0
PM 03-ICT	1	5	0	No se puede interpretar debido al registro de una sola especie	1
PM 04-ICT	6	15	0,25	Dominancia baja	0,33
PM 05-ICT	4	32	0,45	Dominancia media	0,62
PM 06-ICT	9	21	0,14	Dominancia baja	0,23
PM 07-ICT	8	27	0,17	Dominancia baja	0,29
PM 08-ICT	2	38	0,85	Dominancia alta	0,92
PM 09-ICT	3	23	0,76	Dominancia alta	0,86
PM 10-ICT	7	15	0,16	Dominancia baja	0,26
PM 11-ICT	2	4	0,5	Dominancia media	0,5
PM 12-ICT	6	16	0,24	Dominancia baja	0,37
PM 13-ICT	9	27	0,21	Dominancia baja	0,37
PM 14-ICT	4	16	0,30	Dominancia media	0,37
Bloque 64	28	270	0,1	Dominancia baja	0,22

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.2.3 Tendencia de Dominancia-Abundancia-Diversidad

En la figura siguiente se indica la tendencia de los valores de diversidad, dominancia, diversidad entre Shannon, Simpson-D.

Figura 195. Tendencia de Dominancia-Abundancia-Diversidad



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como se puede observar la figura anterior indica que los 2 vectores siguen una misma tendencia, es decir los resultados sugieren que los cuerpos de agua muestreados presentan una diversidad media.

9.2.2.3. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

9.2.2.3.1 Curva de acumulación de especies e Índice de Chao 1

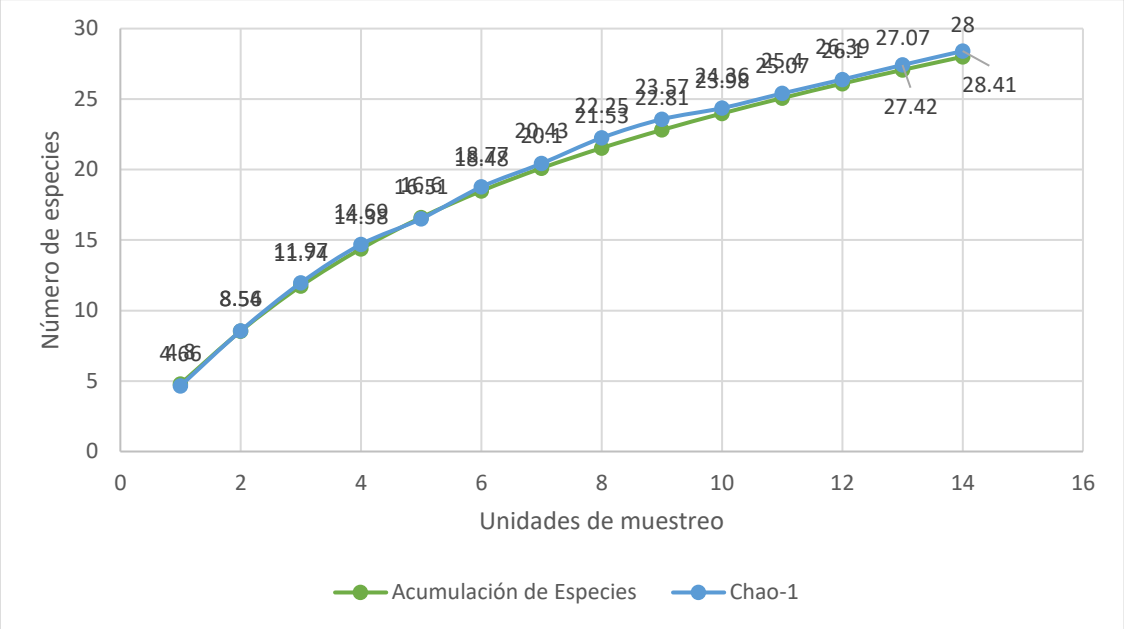
La valoración de la calidad de los inventarios mediante el estudio de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, es una aproximación más correcta al problema ya que da fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilita su comparación, también una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables. Dependiendo, de la forma de la curva, ésta puede mostrar que se han alcanzado o no el número máximo de especies del sector.

Al observar la curva de acumulación de especies, está se encuentra poco a poco acercándose a alcanzar la asíntota en su unidad de muestreo 14, esto se interpreta que a medida que se haga el mismo esfuerzo de muestreo más complejo será la identificación de nuevas especies, llegando a apreciar que en la unidad de muestreo 14, la curva de acumulación ha empezado a trazar su fase de estabilización. Cada unidad de muestreo ha sido establecida como cada uno de los cuerpos de agua estudiados.

Según Chao 1 la estimación posible de especies es de 28,41 especies probables en total, en relación con el registro de 28 en el presente estudio se puede establecer que el presente análisis ha identificado el 98,6% de todas las especies esperadas. De acuerdo con este contexto se puede indicar que la curva va aproximándose a la asíntota y que en los subsiguientes muestreos se prevé un incremento de especies. El análisis se ha mostrado eficiente y representativo a lo largo de las 14 unidades de muestreo.

Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008).

Figura 196. Chao 1 vs Curva de acumulación de especies de la Ictiofauna



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.4. Estimadores de Diversidad Beta

9.2.2.4.1 Coeficiente de similitud de Jaccard y análisis de conglomerados

El índice de Similitud de Jaccard prioriza para su cálculo la presencia de especies compartidas entre dos sitios (Magurran, 1988), es decir, dos sitios son similares cuando existe casi el mismo tipo de especies. El intervalo de valores de similitud va de 0 cuando no hay especies compartidas entre sitios, hasta 100% cuando los sitios tienen la misma composición de especies, expresados en porcentajes (Moreno, 2001).

En la tabla siguiente se analiza la similitud de Jaccard para los sectores de muestreo:

Tabla 282. Similitud de Jaccard en porcentajes dentro de los cuerpos de agua muestreados para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Localidad	PM 06-ICT	PM 04-ICT	PM 03-ICT	PM 02-ICT	PM 01-ICT	PM 05-ICT	PM 09-ICT	PM 08-ICT	PM 07-ICT	PM 14-ICT	PM 13-ICT	PM 12-ICT	PM 11-ICT	PM 10-ICT
PM 06-ICT	1	25	11	0	27	0	20	10	21	30	28	0	10	33
PM 04-ICT		1	16	0	37	11	28	33	7	0	7	20	0	30
PM 03-ICT			1	0	20	0	0	50	0	0	0	0	0	0
PM 02-ICT				1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM 01-ICT					1	12	14	16	0	0	0	10	0	9
PM 05-ICT						1	0	0	20	0	8	25	0	10
PM 09-ICT							1	25	0	0	9	12	0	11
PM 08-ICT								1	0	0	0	14	0	0
PM 07-ICT									1	20	21	7	11	25
PM 14-ICT										1	18	0	20	10

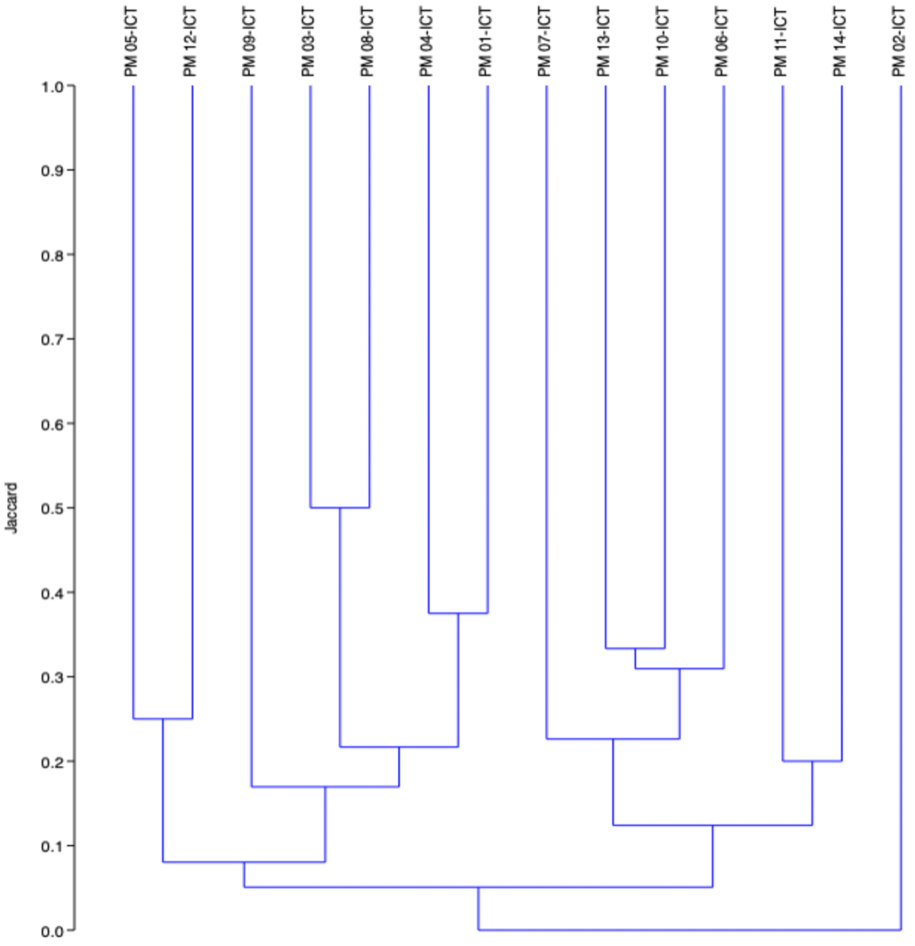
Localidad	PM 06-ICT	PM 04-ICT	PM 03-ICT	PM 02-ICT	PM 01-ICT	PM 05-ICT	PM 09-ICT	PM 08-ICT	PM 07-ICT	PM 14-ICT	PM 13-ICT	PM 12-ICT	PM 11-ICT	PM 10-ICT
PM 13-ICT											1	0	0	33
PM 12-ICT												1	0	0
PM 11-ICT													1	0
PM 10-ICT														1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La tabla anterior indica el análisis de similitud entre sectores de muestreo por la presencia-ausencia de los táxones permitió la identificación de varias combinaciones, de las cuales las más destacables se indica a continuación:

Como se puede observar en el dendrograma construido con los índices de similitud de Jaccard los puntos PM 03-ICT- PM 08-ICT presenta 50%, indicando una mediana similitud, son las únicas combinaciones que presentan este porcentaje. Además, las relaciones de terminales hermanos entre PM 04 ICT y PM 01-ICT; PM 05-ICT y PM 12-ICT; PM 13-ICT y PM 10-ICT; PM 11-ICT y PM 14-ICT podrían, potencialmente, corresponder a 5 hábitats similares, con una composición hídrica similar lo que conlleva a compartir especies entre los sitios; sin embargo, los demás agrupamientos (de más de dos sectores) podrían sugerir hábitats acuáticos con cierto grado de similitud.

Figura 197. Índice de Similitud de Jaccard para la Ictiofauna registrada

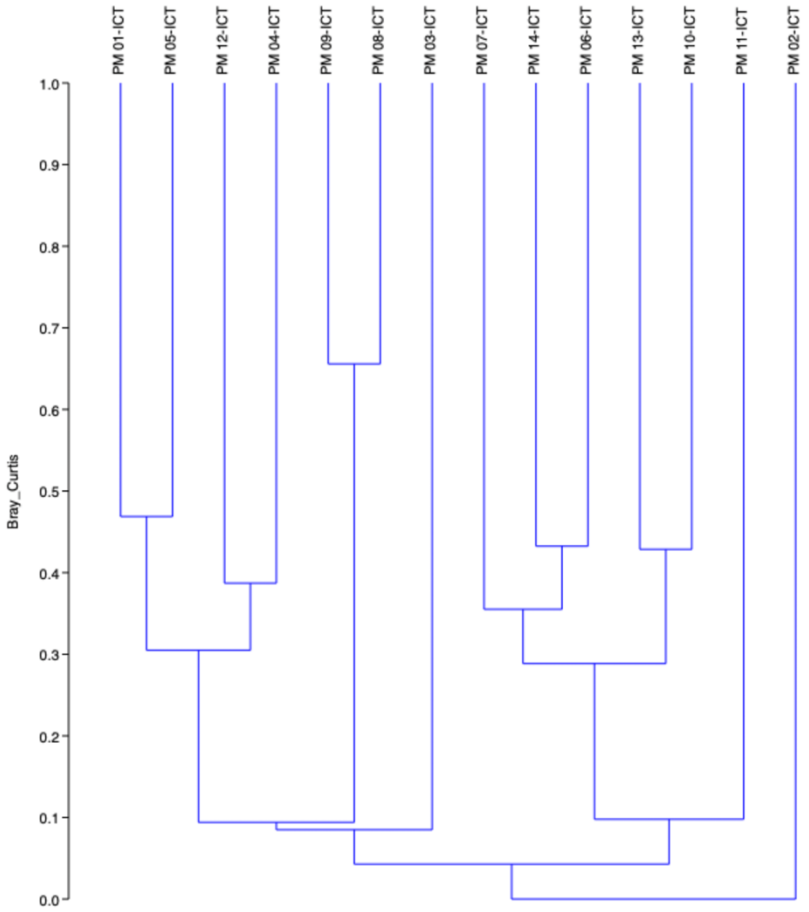


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.4.2 Distancia de Bray-Curtis y análisis de conglomerados

Como se puede observar en el dendrograma de similitud de Bray-Curtis calculados entre los 14 sectores de muestreo, el 53,84% de las agrupaciones presentan porcentajes nulos, el 45,05% presentan porcentajes bajos de similitud y el 1,09% presentan una mediana similitud. Como se puede observar los valores son iguales a los obtenidos por Jaccard.

Figura 198. Índice de Similitud de Bray-Curtis para Ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5. Análisis por punto cuantitativo

9.2.2.5.1 PM 01-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron cinco especies con 32 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,52% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cinco especies registradas representan el 0,73%.

Tabla 283. Especies registradas en el PM 01 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este sector de muestreo se consideraron como PC= Poco Común cuatro especies (80% del total de especies) y AB=Abundante con una especie (20% del total de especies).

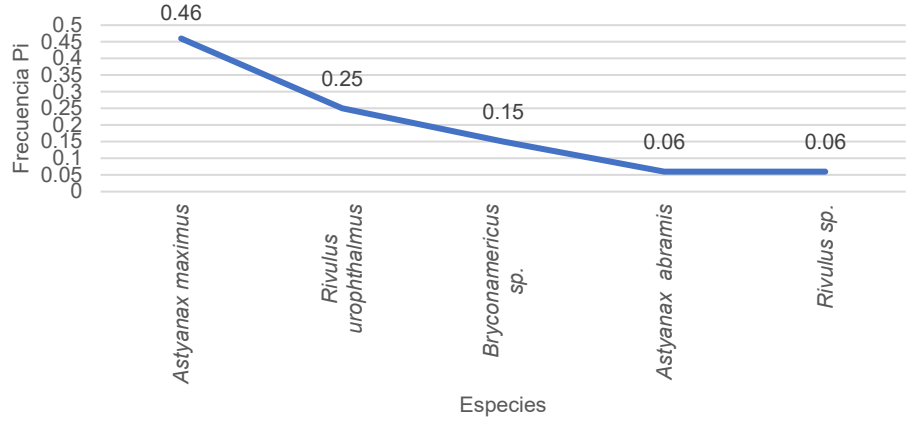
Tabla 284. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en el punto de muestreo PM 01-ICT

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax abramis	15	0,46	Abundante
Astyanax maximus	8	0,25	Escaso
Bryconamericus sp.	5	0,15	Escaso
Rivulus sp.	2	0,06	Raro
Rivulus urophthalmus	2	0,06	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 32 individuos, las especies con mayor abundancia fueron Astyanax maximus con 15 individuos (Pi=0,46), Rivulus urophthalmus con cinco individuos (Pi=0,25). Las especies menos abundante fueron Astyanax abramis y Rivulus sp. con dos individuos respectivamente (Pi=0,06).

Figura 199. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 01-ICT



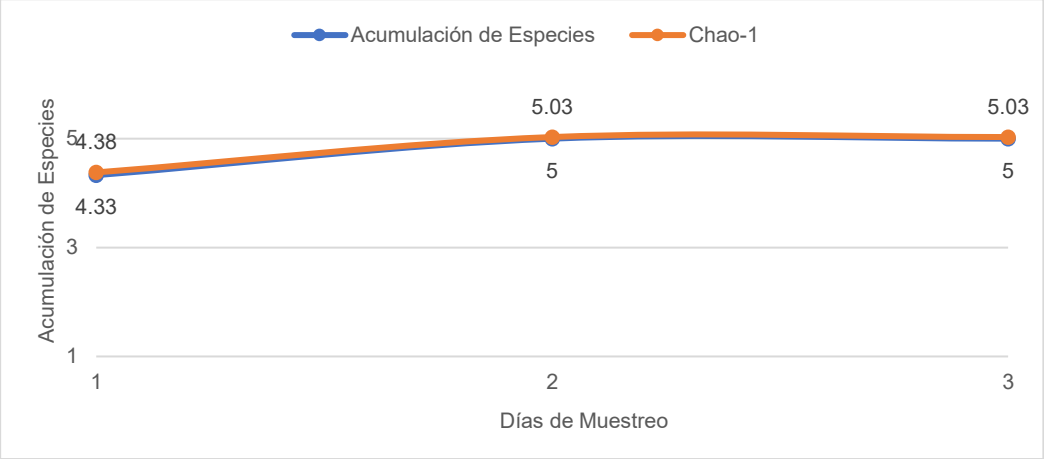
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,31) muestra una dominancia de una especie en relación con las demás, este valor se encuentra en concordancia con el valor de Whittaker que muestra una dominancia del 46% por una especie.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 5 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 5,03; valor mayor al registrado en el muestre (5 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 99,40% de las especies.

Figura 200. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 01-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.2 PM 02-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

No se registró ninguna especie

9.2.2.5.3 PM 03-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza

En este punto de muestreo se registró una especie con cinco individuos, dentro de una familia y un orden, que representa el 0,10% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), la especie registrada representa el 0,14%.

Tabla 285. Especies registradas en el PM 03 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este sector de muestreo se consideraron como Escasa una especie (100% del total de especies).

Tabla 286. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Rivulus urophthalmus	5	1	Escaso

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad no se pudo generar por la presencia de un solo valor de abundancia Rivulus urophthalmus con cinco individuos (Pi=1).

Índice de Chao 1

No se pudo generar por la presencia de una sola especie

9.2.2.5.4 PM 04-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron seis especies con 15 individuos, dentro de cinco familias y tres órdenes, que representa el 0,63% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las seis especies registradas representan el 0,88%.

Tabla 287. Especies registradas en el PM 04 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este sector de muestreo se consideraron como Escaso dos especies (33,3% del total de especies) y R=Raros con cuatro especies (66,7% del total de especies).

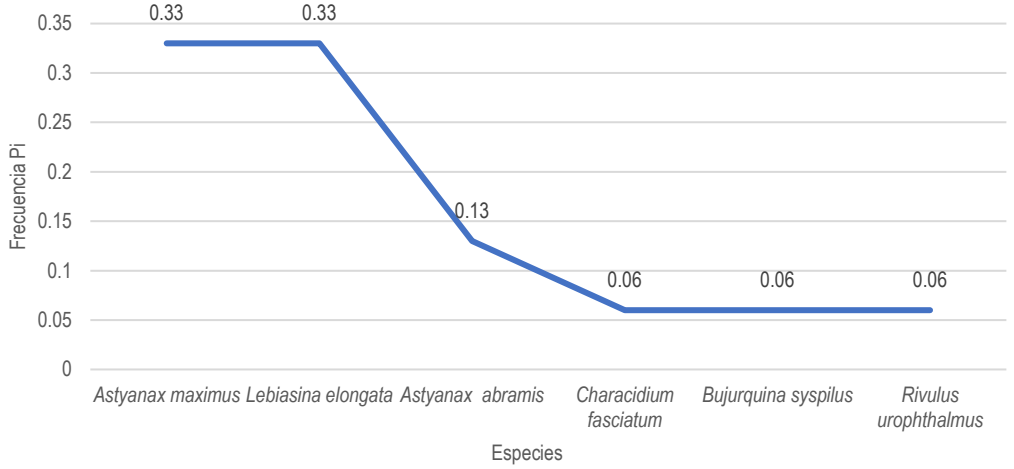
Tabla 288. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax bimaculatus	5	0,33	Escaso
Astyanax abramis	5	0,33	Escaso
Paragoniates alburnus	2	0,13	Raro
Bryconamericus sp.	1	0,06	Raro
Moenkhausia sp.	1	0,06	Raro
Hemigrammus ocellifer	1	0,06	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 15 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Astyanax maximus, Lebiasina elongata con cinco individuos (Pi=0,33. Las especies menos abundante fueron Characidium fasciatum, Bujurquina syspilus y Rivulus urophthalmus con un individuo respectivamente (Pi=0,06).

Figura 201. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 04-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

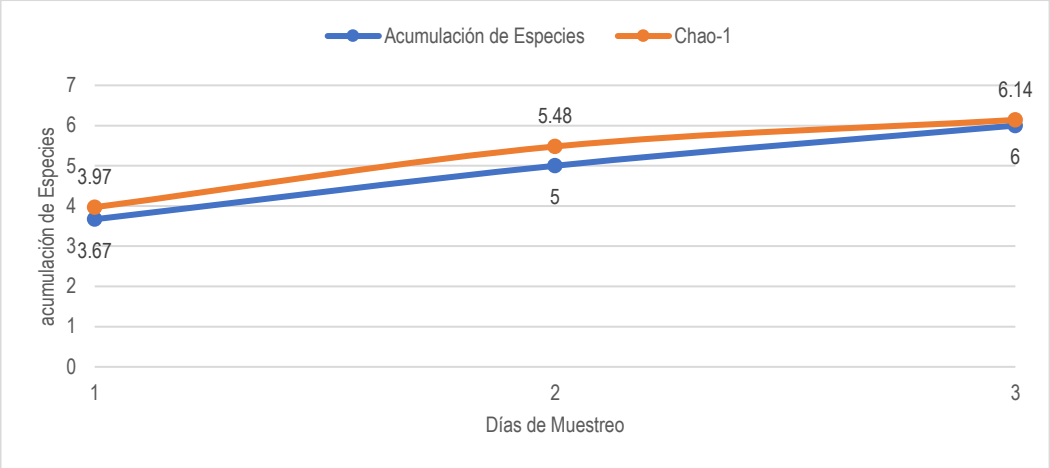
Al relacionar con el valor de Simpson D (0,25), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia baja de las especies registradas. De acuerdo con el valor de Whittaker (0,33) y dominancia de Simpson, la dominancia de una especie no es representativa a comparación de las abundancias de las demás especies registradas.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 6 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 6,14; valor mayor al registrado en el muestre (6 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies

aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 97,71% de las especies.

Figura 202. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 04-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.5 PM 05-ICT Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 32 individuos, dentro de cuatro familias y tres órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 289. Especies registradas en el PM 05 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina
Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre
Perciformes	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este sector de muestreo se consideraron como Dominante una especie (25% del total de los registros), Escasa una especie (50% del total de los registros) y R=Rara con una especie (25% del total de especies). Con un total de 32 individuos registrados.

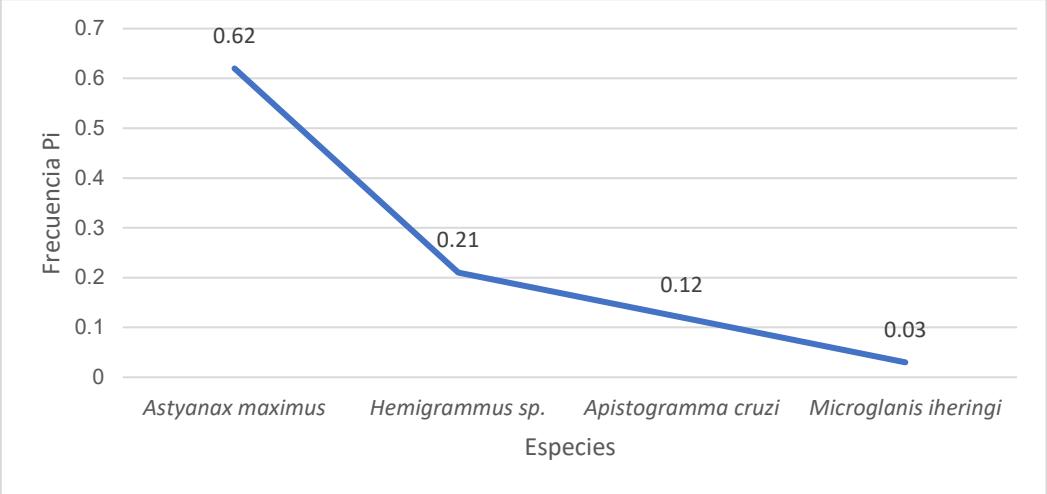
Tabla 290. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax maximus	20	0,62	Dominante
Hemigrammus sp.	7	0,21	Escasa
Microglanis iheringi	4	0,12	Escasa
Apistogramma cruzi	1	0,03	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 32 individuos, las especies con mayor abundancia fueron Astyanax maximus con 20 individuos (Pi=0,62), Hemigrammus sp. con siete individuos (Pi=0,21). La especie menos abundante fue Microglanis iheringi con un individuo (Pi=0,03).

Figura 203. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 05-ICT



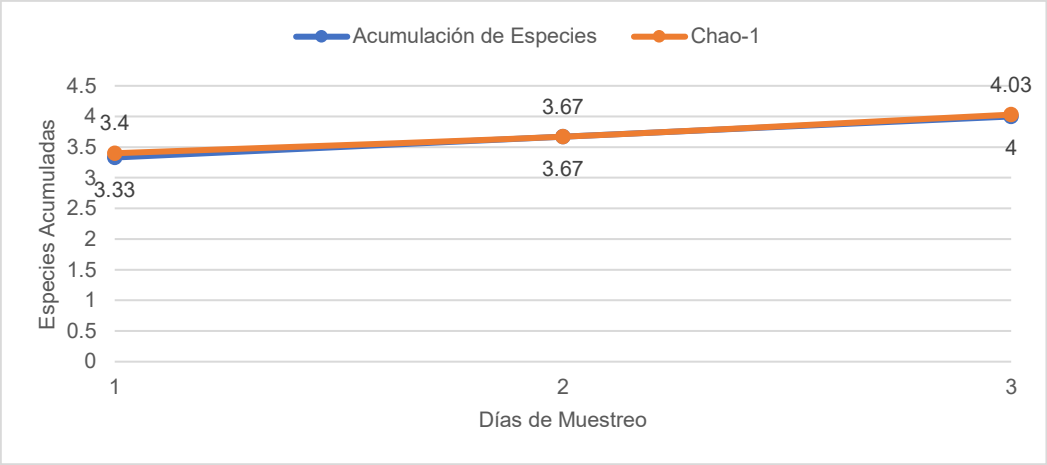
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor de Simpson D (0,45), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia media de las especies registradas. Tanto la curva de dominancia como el valor de Whittaker (0,62) muestran relación al determinar una dominancia media.

Índice de Chao 1

El análisis de la indica la acumulación de cuatro especies, este número de especies es igual al calculado por el índice de Chao 1 que estima 4 especies probables. Es decir, se alcanzó el 100% de especies del sector.

Figura 204. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 05-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.6 PM 06-ICT Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron nueve especies con 21 individuos, dentro de tres familias y tres órdenes, que representa el 0,94% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las nueve especies registradas representan el 1,32%.

Tabla 291. Especies registradas en el PM 06 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este sector de muestreo se consideraron como Escaso dos especies (22,2% del total de especies) y R=Raros con siete especies (77,8% del total de especies) con tu total de 21 individuos registrados.

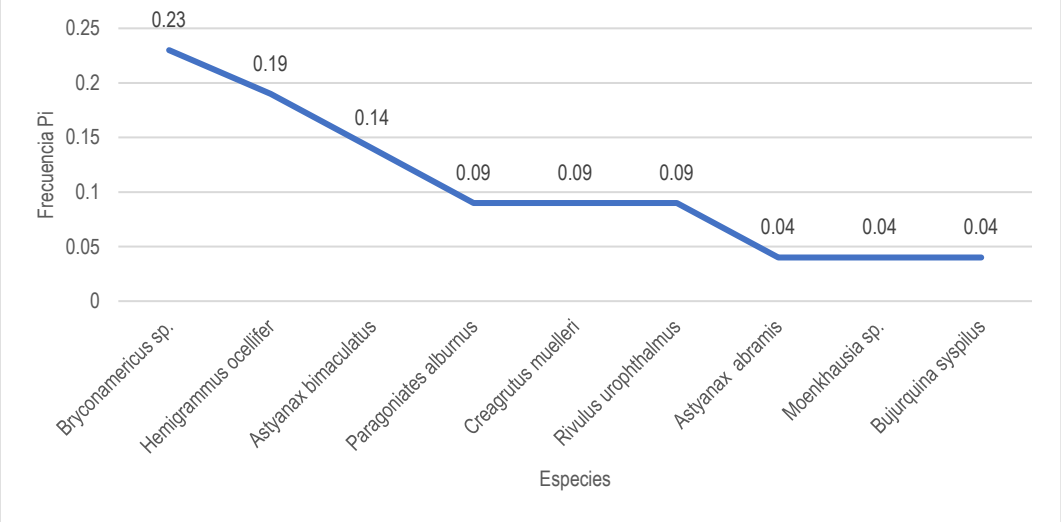
Tabla 292. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna en PM 06 ICT

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax bimaculatus	5	0,23	Escaso
Astyanax abramis	4	0,19	Escaso
Paragoniates alburnus	3	0,14	Raro
Bryconamericus sp.	2	0,09	Raro
Moenkhausia sp.	2	0,09	Raro
Hemigrammus ocellifer	2	0,09	Raro
Creagrutus muelleri	1	0,04	Raro
Bujurquina syspilus	1	0,04	Raro
Rivulus urophthalmus	1	0,04	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 21 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Bryconamericus sp. con cinco individuos (Pi=0,23), Hemigrammus ocellifer con cuatro individuos (Pi=0,19). Las especies menos abundantes fueron Astyanax abramis, Moenkhausia sp. y Bujurquina syspilus con un individuo respectivamente (Pi=0,04).

Figura 205. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 06-ICT



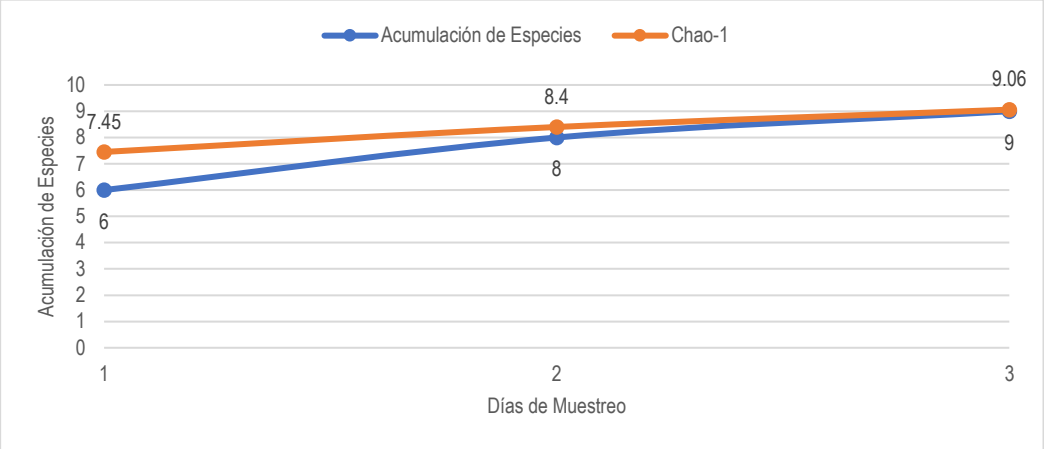
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor de Simpson D (0,14), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia baja de las especies registradas. Ese valor está directamente relacionado con el valor de Whittaker (0,23) donde se muestra a este punto de monitoreo como el de menor dominancia de los puntos cuantitativos. La abundancia de la especie Bryconamericus sp. es "poco representativa" a comparación de las abundancias equitativas de las demás especies registradas.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 9 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 9,06; valor mayor al registrado en el muestre (9 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 99,33% de las especies.

Figura 206. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 06-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.7 PM 07-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron ocho especies con 27 individuos, dentro de tres familias y tres órdenes, que representa el 0,84% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las ocho especies registradas representan el 1,17%.

Tabla 293. Especies registradas en el PM 07 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina
Siluriformes	Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama
Perciformes	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 27 individuos, para este sector de muestreo se consideraron como Escasa cuatro especies (50%) y Raros con cuatro especies 50% del total de especies).

Tabla 294. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

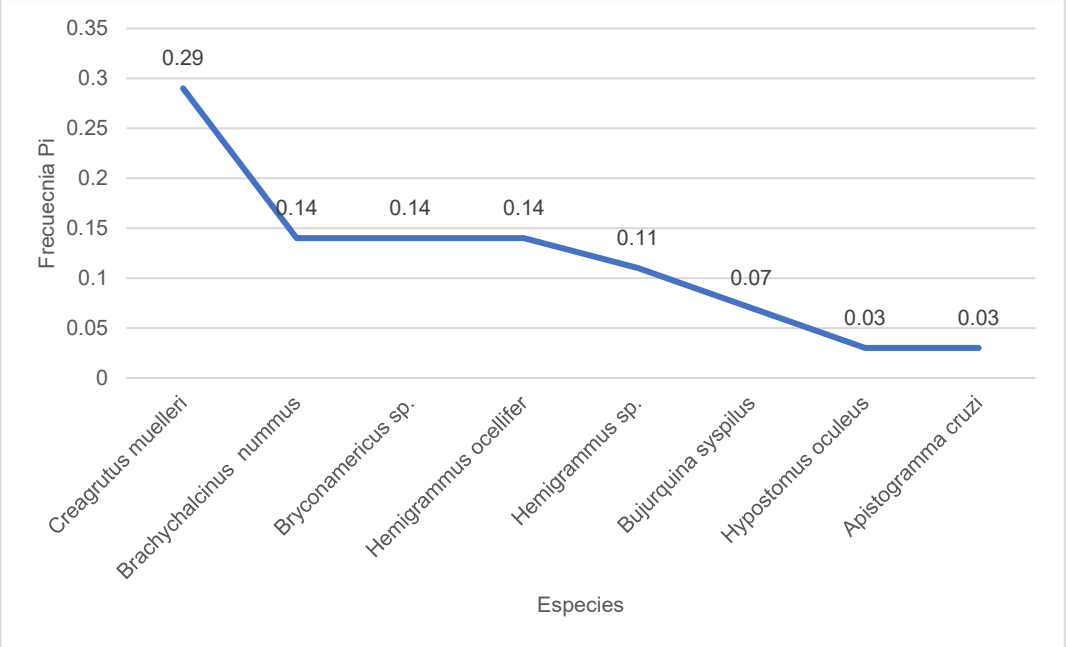
Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax bimaculatus	8	0,29	Escaso
Astyanax abramis	4	0,14	Escaso
Paragoniates alburnus	4	0,14	Escaso
Bryconamericus sp.	4	0,14	Escaso
Moenkhausia sp.	3	0,11	Raro
Hemigrammus ocellifer	2	0,07	Raro

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Creagrutus muelleri	1	0,03	Raro
Bujurquina syspilus	1	0,03	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 27 individuos, la especie con mayor abundancia fue: Creagrutus muelleri. con ocho individuos (Pi=0,29). Las especies menos abundante fueron Hypostomus oculeus. y Apistogramma cruzi con un individuo respectivamente (Pi=0,03).

Figura 207. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 07-ICT



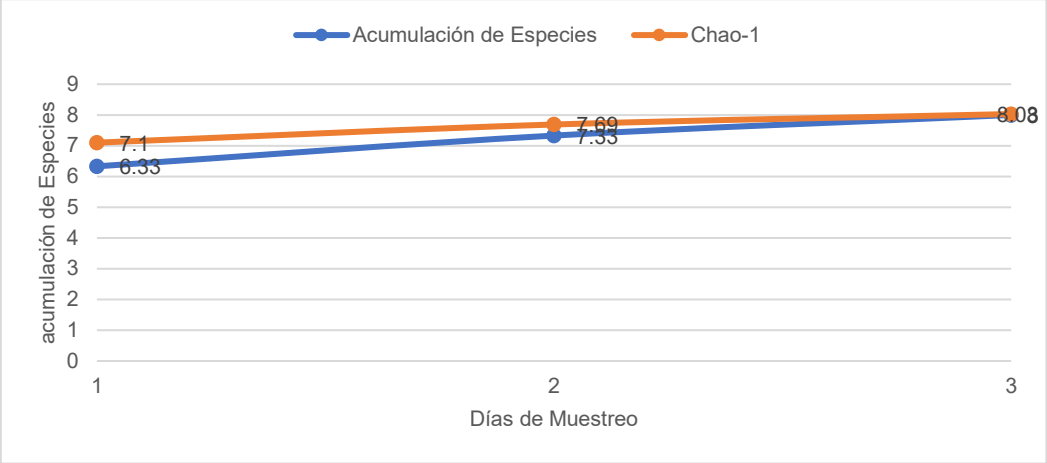
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor del índice de Simpson D (0,17), con el valor de Whittaker (0,29) se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia baja en las especies reportadas. La abundancia de las especies es equitativa y no existe una especie de dominancia alta en comparación de las demás especies.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 8 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 8,03; valor mayor al registrado en el muestre (8 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 99,62% de las especies.

Figura 208. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 09-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.8 PM 08-ICT Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron dos especies con 38 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,21% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las dos especies registradas representan el 0,29%.

Tabla 295. Especies registradas en el PM 08 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 38 individuos, para este sector de muestreo se consideraron como AB= abundante una especie (50% del total de los registros) y Rara una especie (50% del total de los registros).

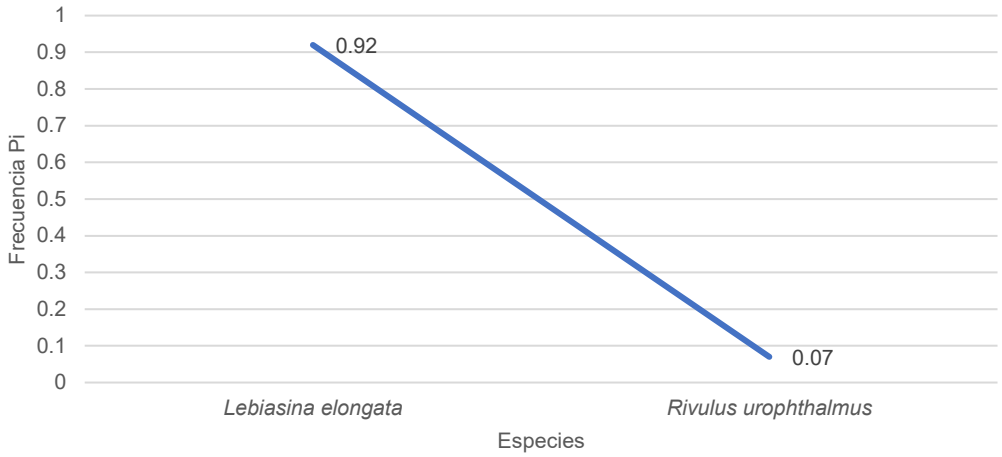
Tabla 296. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Lebiasina elongata	35	0,92	Dominante
Rivulus urophthalmus	3	0,07	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la *curva* de dominancia-diversidad indica el registró un total de 38 individuos, la especie con mayor abundancia fue Lebiasina elongata con 35 individuos (Pi=0,92). La especie menos abundante fue Rivulus urophthalmus. con un individuo (Pi=0,07).

Figura 209. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 08-ICT



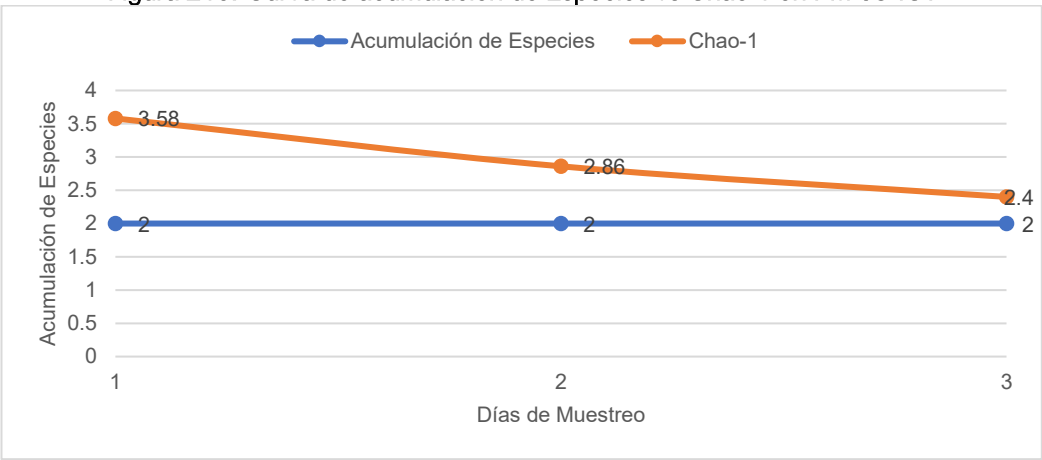
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,85) muestra una dominancia de una especie en relación con las demás, este valor se encuentra en concordancia con el valor de Whittaker que muestra una dominancia del 92% por una especie. Siendo el valor más alto de todos los puntos analizados, en ambos casos son índices correspondientes.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 2 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 2,4; valor mayor al registrado en el muestre (2 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 83,33% de las especies.

Figura 210. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 08-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.9 PM 09-ICT Comunidad San Vicente, Plataforma A

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron tres especies con 23 individuos, dentro de dos familias y un orden, que representa el 0,31% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las tres especies registradas representan el 0,44%.

Tabla 297. Especies registradas en el PM 09 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 23 individuos, para este sector de muestreo se consideraron como Dominante una especie (33,33% del total de los registros) y Rara con dos especies (66,7% del total de especies).

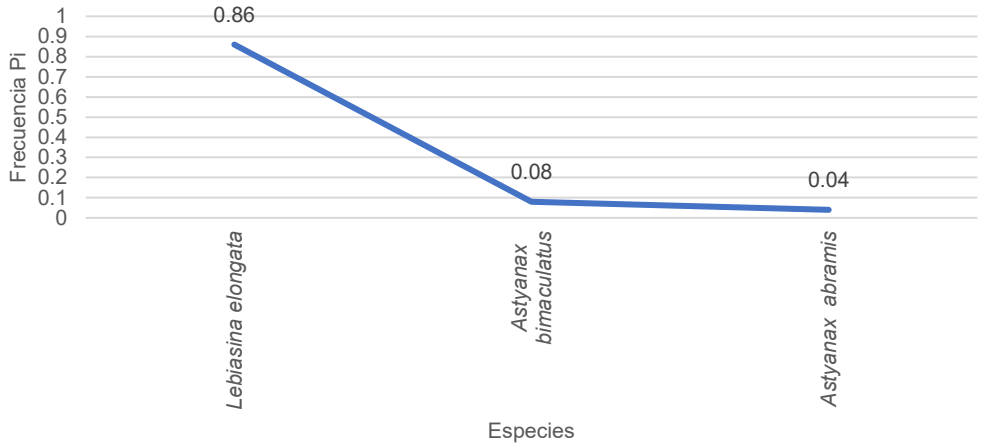
Tabla 298. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax bimaculatus	20	0,86	Dominante
Astyanax abramis	2	0,08	Raro
Lebiasina elongata	1	0,04	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 23 individuos, la especie con mayor abundancia fue Lebiasina elongata con 20 individuos (Pi=0,86). La especie menos abundante fue Astyanax abramis. con un individuo (Pi=0,04).

Figura 211. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 09-ICT



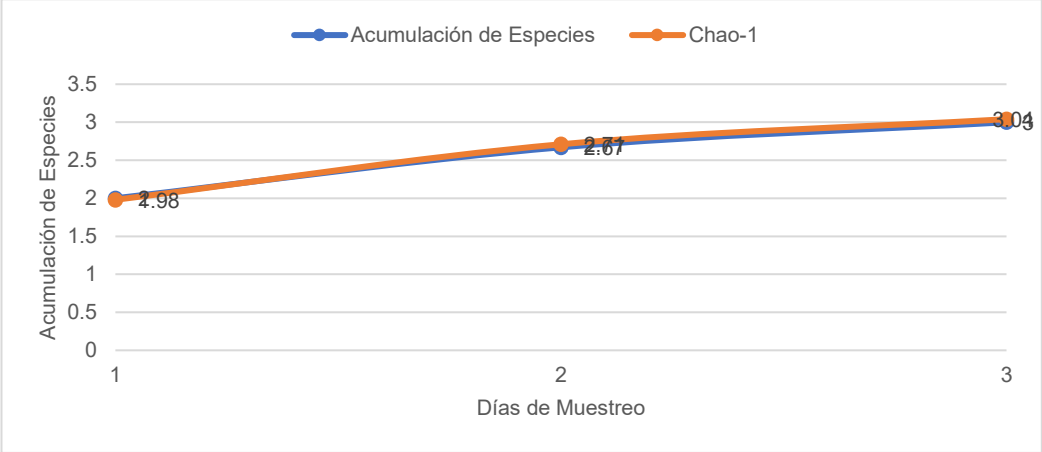
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de dominancia y de acuerdo con el índice de Simpson (D= 0,76) muestra una dominancia de alta especie en relación con las demás, este valor se encuentra en concordancia con el valor de Whittaker que muestra una dominancia del 86% por una especie.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 3 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 3,04; valor mayor al registrado en el muestre (3 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 100% de las especies.

Figura 212. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 09-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.10 PM 10-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron siete especies con 15 individuos, dentro de tres familias y dos órdenes, que representa el 0,73% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las siete especies registradas representan el 1,02%.

Tabla 299. Especies registradas en el PM 10 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina
Perciformes	Cichlidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja
Perciformes	Cichlidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 15 individuos, en este sector de muestreo se consideraron como Escaso una especie (14,3% del total de especies) y R=Raros con seis especies (85,7% del total de especies).

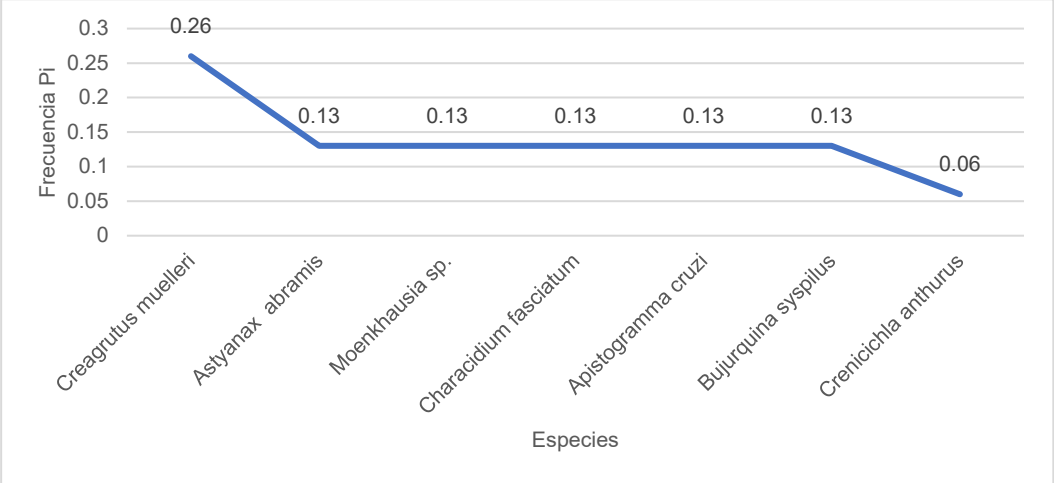
Tabla 300. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax abramis	4	0,26	Escaso
Moenkhausia sp.	2	0,13	Raro
Creagrutus muelleri	2	0,13	Raro
Characidium fasciatum	2	0,13	Raro
Crenicichla anthurus	2	0,13	Raro
Apistogramma cruzi	2	0,13	Raro
Bujurquina syspilus	1	0,06	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 15 individuos, las especies con mayor abundancia fueron Creagrutus muelleri con cuatro individuos (Pi=0,26). La especie meno abundante fue Crenicichla anthurus con un individuo (Pi=0,06).

Figura 213. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 10-ICT



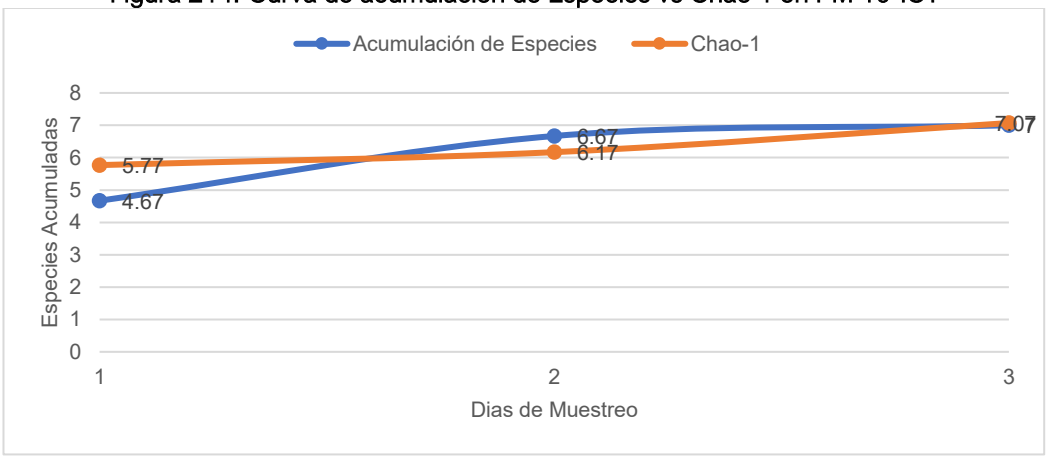
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El índice de Simpson D (0,16) muestra el punto como el segundo de menor dominancia en relación con los 14 cuerpos de agua monitoreados, esto está directamente relacionado con el valor registrado en Whittaker (0,26) demostrando una baja dominancia y mayor equitatividad en las especies.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 7 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 7,84; valor mayor al registrado en el muestre (7 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 89,28% de las especies.

Figura 214. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 10-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.11 PM 11-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron dos especies con cuatro individuos, dentro de una familia y un orden, que representa el 0,21% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las dos especies registradas representan el 0,29%.

Tabla 301. Especies registradas en el PM 11 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina

Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 4 individuos, en este sector de muestreo se consideraron como Raro dos especies (100% del total de los registros).

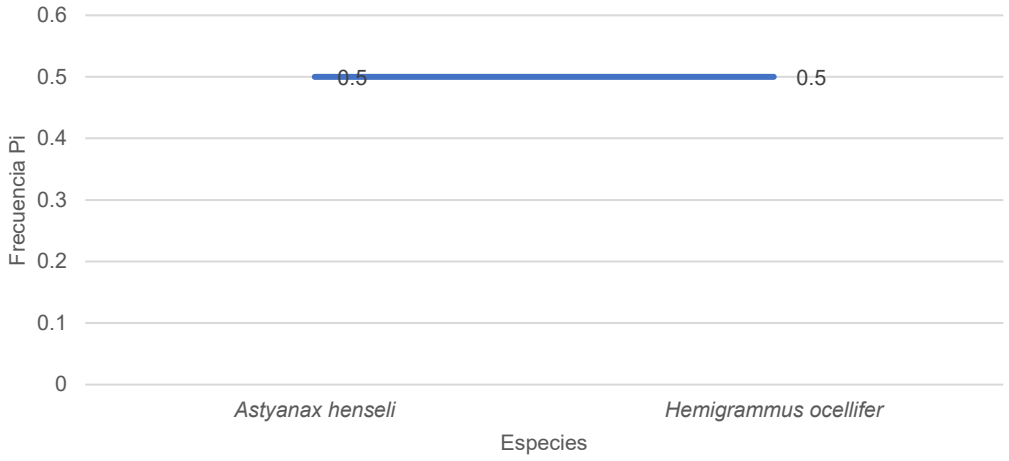
Tabla 302. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax henseli	2	0,5	Raro
Hemigrammus ocellifer	2	0,5	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de cuatro individuos, no hay especies abundantes, los registros incluyeron Astyanax henseli y Hemigrammus ocelifer con dos individuos (Pi=0,5).

Figura 215. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 11-ICT



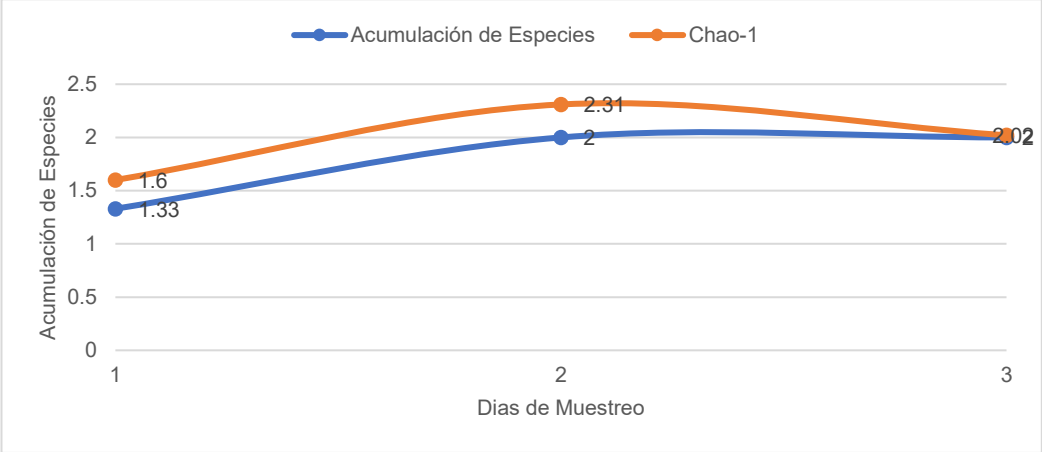
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al ser un punto con dos especies reportadas y dos individuos por cada una, el valor de dominancia de Simpson D (0,5) muestra un valor de dominancia media, al igual que el valor de Whittaker (0,5) que muestra un valor medio; sin embargo, no se descarta que estos valores tiendan a variar al registrar nuevas especies.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 2 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 2,02; valor mayor al registrado en el muestre (2 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 100% de las especies.

Figura 216. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 11-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.12 PM 12-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron seis especies con 16 individuos, dentro de tres familias y 1 orden, que representa el 0,63% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las seis especies registradas representan el 0,88%.

Tabla 303. Especies registradas en el PM 12 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija
Characiformes	Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Con un total de 16 individuos, en este sector de muestreo se consideraron como Escasa dos especies (33,3%), y Raros con cuatro especies (66,7% del total de especies).

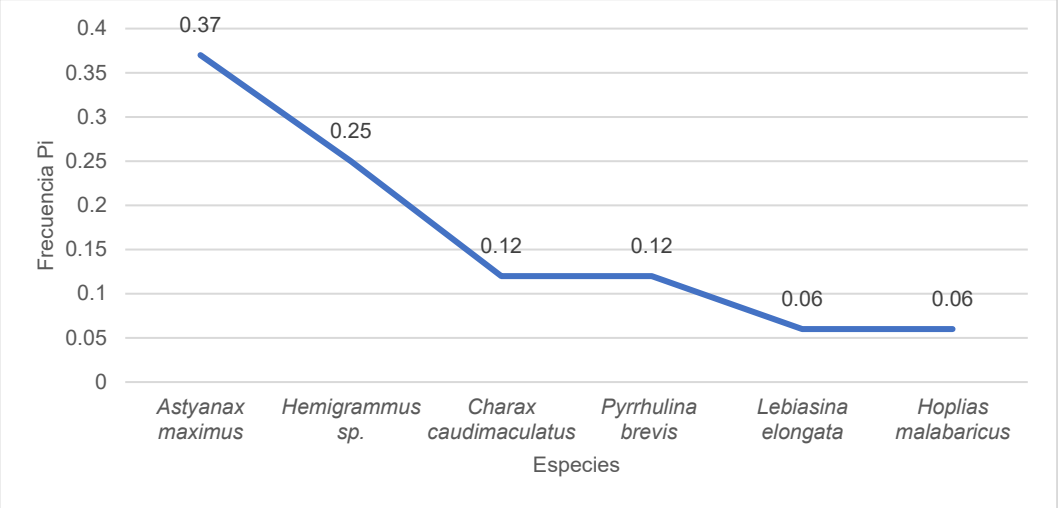
Tabla 304. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax maximus	6	0,37	Escaso
Charax caudimaculatus	4	0,25	Escaso
Hemigrammus sp.	2	0,12	Raro
Lebiasina elongata	2	0,12	Raro
Pyrrhulina brevis	1	0,06	Raro
Hoplias malabaricus	1	0,06	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 16 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Astyanax maximus con seis individuos (Pi=0,37) y Hemigrammus sp. con cuatro individuos (Pi=0,25) Las especies menos abundante fueron Lebiasina elongata y Hoplias malabaricus con un individuo respectivamente (Pi=0,06).

Figura 217. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 12-ICT



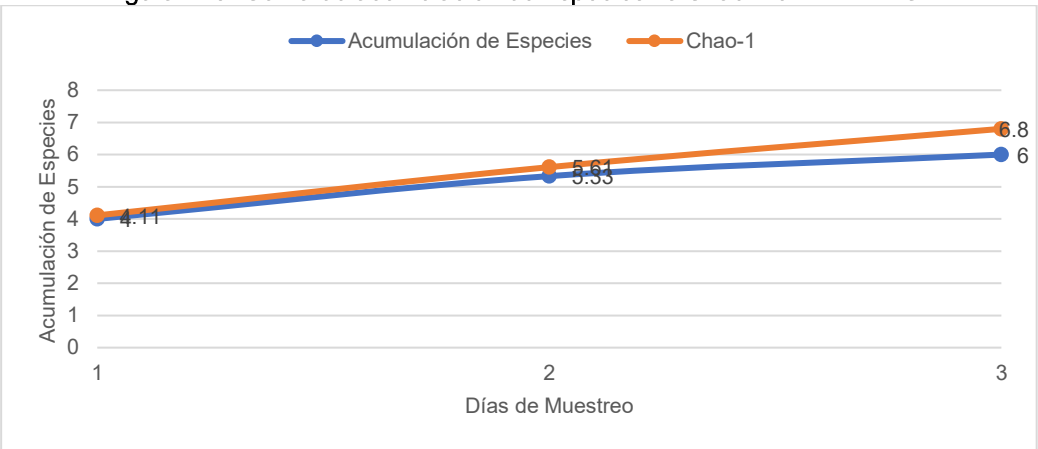
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor de Simpson D (0,24), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia media de las especies registradas. Por otro lado, el valor de Whittaker (0,37) y la curva de abundancia Pi muestra una "dominancia" relativa en una de las abundancias de las especies; sin embargo, la mayoría de las especies presentan abundancias bajas, demostrando equitatividad.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 6 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 6,8; valor mayor al registrado en el muestre (6 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 88,23% de las especies.

Figura 218. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 12-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.13 PM 13-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron nueve especies con 27 individuos, dentro de cinco familias y cuatro órdenes, que representa el 0,94% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las nueve especies registradas representan el 1,32%.

Tabla 305. Especies registradas en el PM 13 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina
Siluriformes	Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha
Perciformes	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Se identificaron un total de 27 individuos, para este sector de muestreo se consideraron como Abundante con una especie (11,1%) Escaso una especie (11,1% del total de especies) y R=Raros con siete especies (77,8% del total de especies).

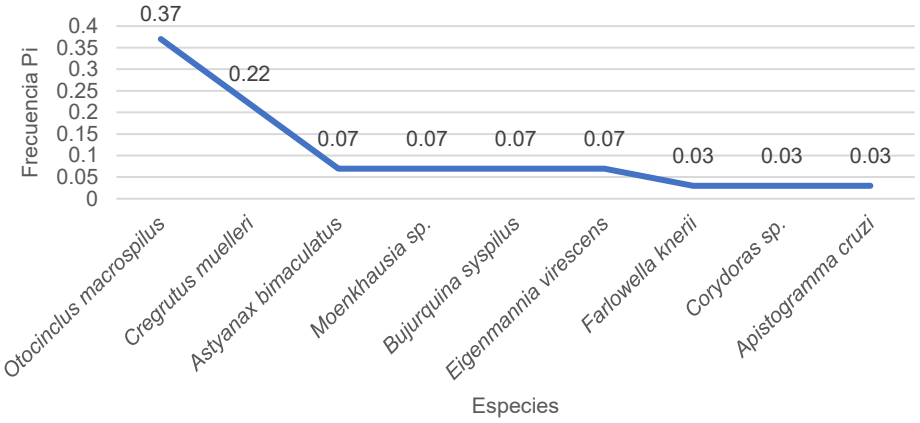
Tabla 306. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Astyanax bimaculatus	10	0,37	Abundante
Moenkhausia sp.	6	0,22	Escaso
Creagrutus muelleri	2	0,07	Raro
Farlowella knerii	2	0,07	Raro
Otocinclus macrospilus	2	0,07	Raro
Corydoras sp.	2	0,07	Raro
Apistogramma cruzi	1	0,03	Raro
Bujurquina syspilus	1	0,03	Raro
Eigenmannia virescens	1	0,03	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 27 individuos, las especies con mayor abundancia fueron: Otocinclus macrospilus. con 10 individuos (Pi=0,37), Creagrutus muelleri con seis individuos (Pi=0,22). Las especies menos abundante fueron Apistogramma cruzi, Corydoras sp. y Farlowella knerii con un individuo respectivamente (Pi=0,03).

Figura 219. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 13-ICT



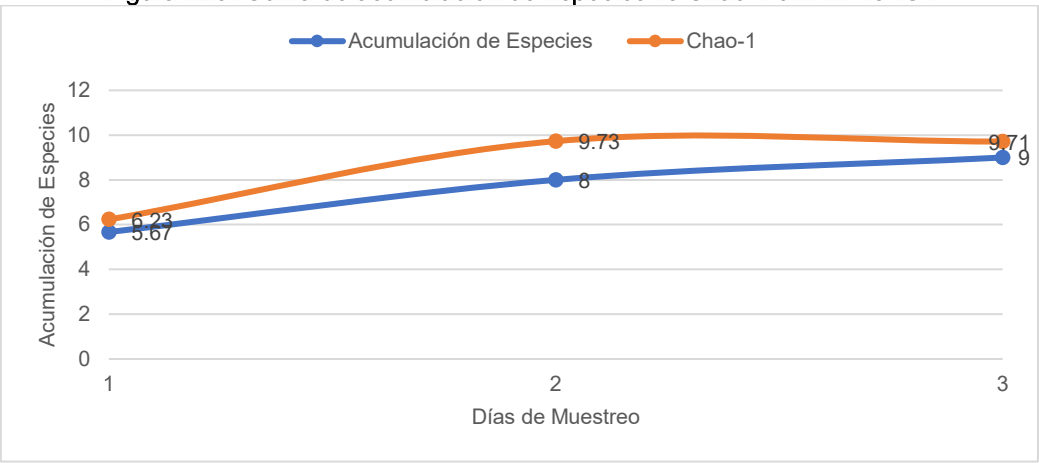
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor de Simpson D (0,21), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia baja de las especies registradas. Por otro lado, el valor de Whittaker (0,37) y la curva de abundancia Pi muestra una "dominancia" relativa en una de las abundancias de las especies; sin embargo, la mayoría de las especies presentan abundancias bajas, demostrando equitatividad.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 9 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 9,71; valor mayor al registrado en el muestre (9 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 92,68% de las especies.

Figura 220. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 13-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.2.5.14 PM 14-ICT Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Riqueza

En este punto de muestreo se registraron cuatro especies con 16 individuos, dentro de dos familias y dos órdenes, que representa el 0,42% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos. Respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP), las cuatro especies registradas representan el 0,58%.

Tabla 307. Especies registradas en el PM 14 ICT

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Characiformes	Characidae	Paragoniates alburnus	Sardina
Characiformes	Characidae	Hemigrammus ocellifer	Sardina
Characiformes	Characidae	Creagrutus muelleri	Sardina
Siluriformes	Loricaridae	Otocinclus macrospilus	Carachama

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Abundancia y rareza

Para este *sector* de muestreo se consideraron como Escaso a tres especies (75% del total de los registros) y R=Rara con una especie (25% del total de especies).

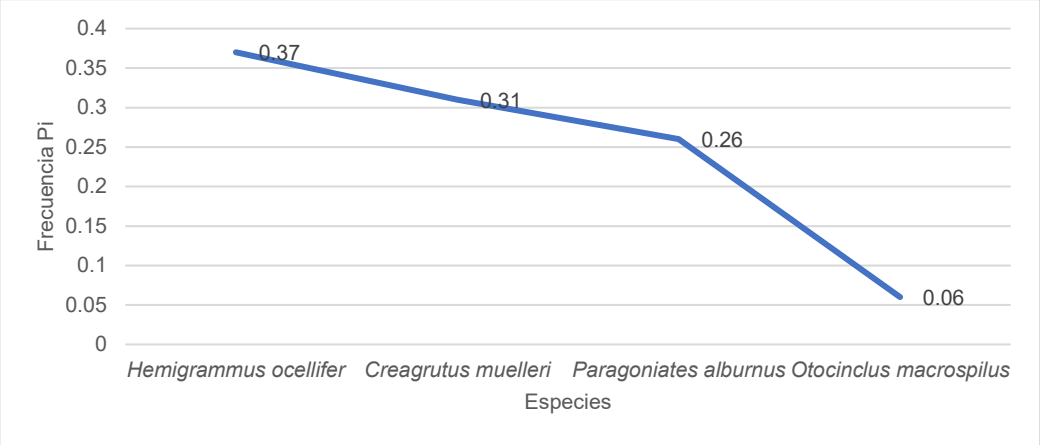
Tabla 308. Especies Registradas y Abundancia Relativa de la Ictiofauna

Especie	Abundancia Total	Valores Abundancia Relativa	Rareza
Paragoniates alburnus	6	0,37	Escaso
Hemigrammus ocellifer	5	0,31	Escaso
Creagrutus muelleri	4	0,26	Escaso
Otocinclus macrospilus	1	0,06	Raro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad indica el registró un total de 16 individuos, las especies con mayor abundancia fueron Hemigrammus ocellifer con seis individuos (Pi=0372), Creagrutus muelleri. con cinco individuos (Pi=0,31). La especie menos abundante fue Otocinclus macrospilus con un individuo (Pi=0,06).

Figura 221. Curva de Abundancia - Dominancia de especies ícticas en el punto PM 14-ICT



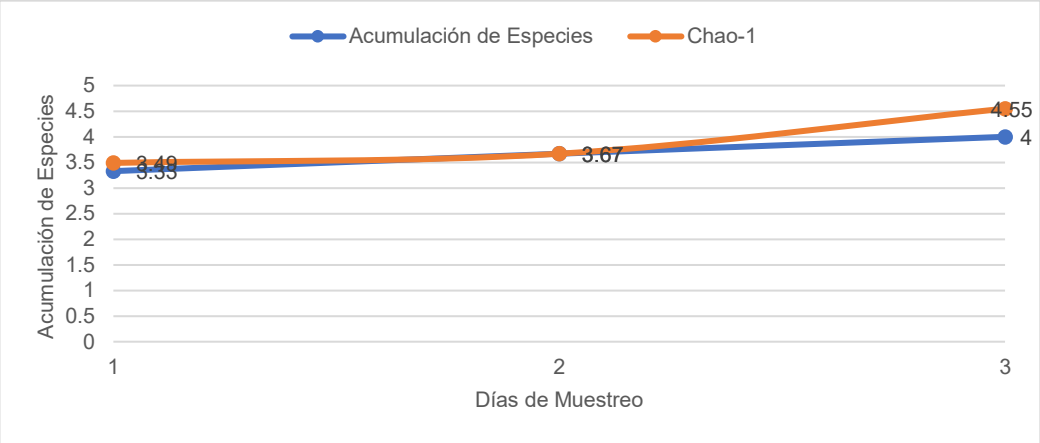
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Al relacionar con el valor de Simpson D (0,3), se indica que el sector de muestreo presenta una dominancia media de las especies registradas. Del mismo modo, el valor de Whittaker (0,37) demuestra una dominancia media en las abundancias de las especies.

Índice de Chao 1

El análisis de la figura indica la acumulación de especie en 3 días de muestreo en donde se registraron 4 especies. Se observa que las curvas de acumulación de especies, no se han estabilizado, es decir no han alcanzado la asíntota. Se observa también que el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 4,55; valor mayor al registrado en el muestre (4 especies). De esta manera en los siguientes monitoreos o muestreos la riqueza de especies aumentará. Adicionalmente en este período de muestreo se ha registrado el 97,91% de las especies.

Figura 222. Curva de acumulación de Especies vs Chao 1 en PM 14-ICT



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.3. Resumen de resultados cuantitativos.

Tabla 309. Resumen de los resultados cuantitativos

Punto de Muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Chao 1	Interpretación
PM 01-ICT	5	32	1,33		5	El índice H' nos indica una diversidad media. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 5 de 5 especies esperadas.

Punto de Muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Chao 1	Interpretación
PM 02-ICT	0	0	0		0	Dentro de este punto no se registraron individuos, por lo tanto, el valor de Shannon= 0, sin embargo, no se pueden realizar otros análisis.
PM 03-ICT	1	5	0		-	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03.
PM 04-ICT	6	15	1,54		6	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 6 de 6 especies esperadas
PM 05-ICT	4	32	0,99		4	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 4 de 4 especies esperadas
PM 06-ICT	9	21	2,04		9	El índice H' nos indica una diversidad alta. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 9 de 9 especies esperadas
PM 07-ICT	8	27	1,89		8	El índice H' nos indica una diversidad media. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 8 de 8 especies esperadas
PM 08-ICT	2	38	0,27		2	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 2 de 2 especies esperadas
PM 09-ICT	3	23	0,47		3	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 3 de 3 especies esperadas
PM 10-ICT	7	15	1,87		7	El índice H' nos indica una diversidad media. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 7 de 7 especies esperadas
PM 11-ICT	2	4	0,69		2	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en

Punto de Muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Chao 1	Interpretación
						especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 2 de 2 especies esperadas
PM 12-ICT	6	16	1,58		6	El índice H' nos indica una diversidad media. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 6 de 6 especies esperadas
PM 13-ICT	9	27	1,83		9	El índice H' nos indica una diversidad media. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 9 de 9 especies esperadas
PM 14-ICT	4	16	1,25		4	El índice H' nos indica una diversidad baja. Este punto posee mayor similitud en especies con PM-03. Finalmente, el muestreo alcanzó 4 de 4 especies esperadas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.4. Aspectos ecológicos

9.2.4.1. Gremio trófico

A continuación, se detallan las categorías tróficas de la ictiofauna registrada

Tabla 310. Gremio trófico de las especies de ictiofauna registradas

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Gremio
Characiformes	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Omnívoro
Characiformes	Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Carnívoro
Siluriformes	Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Alguívoro
Siluriformes	Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	Alguívoro
Siluriformes	Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	Alguívoro
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	Alguívoro
Siluriformes	Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	Omnívoro
Perciformes	Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Omnívoro
Perciformes	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	Omnívoro
Perciformes	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Omnívoro
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	Omnívoro

Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	Omnívoro
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	Omnívoro

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

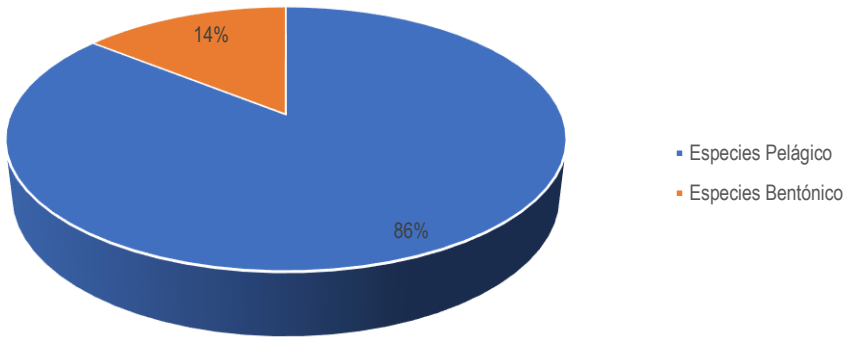
Como se puede observar en la tabla anterior se registran tres categorías tróficas para la ictiofauna, de las cuales los omnívoros con 23 especies es el grupo más representativo (82,14%), luego se ubica el grupo de los alquívoros con cuatro especies representando el 14,28% y los carnívoros con una especie representando el 3,57%.

El predominio de especies omnívoras sugiere un ecosistema relativamente equilibrado y diverso en términos de disponibilidad de recursos alimenticios. Las especies omnívoras, al alimentarse tanto de materia vegetal como animal, indican una amplia variedad de presas y nutrientes presentes en el ambiente acuático. Por otro lado, la presencia de un número menor de especies algívoras y carnívoras puede interpretarse como una dinámica trófica más específica o focalizada, posiblemente relacionada con la disponibilidad de alimentos y la competencia dentro del ecosistema. En conjunto, estos hallazgos podrían sugerir una relativa estabilidad en la salud y el funcionamiento de los ríos estudiados, aunque sería necesario realizar análisis más detallados para comprender completamente su estado y posibles desafíos ambientales.

9.2.4.2. Distribución vertical

La figura siguiente indica las categorías de la distribución vertical de las 28 especies registradas en los 14 cuerpos de agua muestreados. La distribución vertical de los peces es un hábito natural, que no presenta relación con el estado de conservación de los cuerpos de agua.

Figura 223. Porcentaje de las categorías de distribución vertical - Ictiofauna



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La figura indica que, de las 28 especies registradas, 24 peces se distribuyen en el sector pelágico (especies que viven en aguas medias o cerca de la superficie), representado el 86% del total de registros. Mientras tanto las 4 especies restantes se distribuyen en el nivel bentónico (especies que viven en el fondo del mar o río), representando el 14% del total de los registros.

Desde el punto de vista ecológico la mayor presencia de especies que se distribuyen en la superficie de los 14 cuerpos de agua está relacionado con la búsqueda de alimento, tomando en consideración que los ríos de la Amazonía son pobres en nutrientes. Adicionalmente constituye una estrategia para evitar la competitividad con las especies más grandes que se distribuyen en el fondo.

En la tabla siguiente se enlistan las especies de acuerdo con la distribución vertical:

Tabla 311. Especies de acuerdo con la distribución vertical dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Especie	Nombre Común	Distribución Vertical
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Pelágico

Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	Pelágico
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Pelágico
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Pelágico
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Pelágico
Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	Pelágico
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Pelágico
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Bentónico
Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	Bentónico
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	Bentónico
Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	Bentónico
Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	Pelágico
Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Pelágico
Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	Pelágico
Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Pelágico
Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	Pelágico
Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	Pelágico
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	Pelágico

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La distribución vertical de especies en un cuerpo de agua puede proporcionar pistas importantes sobre su estado y salud ecológica. En el caso mencionado, la presencia predominante de especies pelágicas sugiere condiciones ambientales favorables en las capas superiores del agua, como una buena oxigenación y una disponibilidad adecuada de luz solar para la producción primaria. Estas condiciones son indicativas de aguas relativamente limpias y bien oxigenadas, características asociadas con cuerpos de agua saludables.

Por otro lado, la presencia de especies bentónicas también es un indicio positivo, ya que estas especies suelen estar asociadas con la calidad de los sustratos y la disponibilidad de refugio y alimento en el lecho del río. Sin embargo, la proporción relativamente baja de especies bentónicas en comparación con las pelágicas podría sugerir una menor diversidad de microhábitats o una influencia humana más marcada en las condiciones del lecho del río.

9.2.4.3. Hábito

Las especies de las familias Loricariidae, Erythrinidae, Pseudopimelodidae, y Callichthyidae son peces preferentemente nocturnos (Román–Valencia, Ruiz., & Barriga, 2007) sin embargo, también se los puede observar en horarios crepusculares. Durante el día generalmente se suelen ocultar en pequeñas cavernas bajo las piedras, troncos y bajo raíces y palos de la vegetación ribereña (Tufiño & Barrantes, 2013). Las especies de la familia Loricariidae poseen una ventosa bucal característica, que les permite mantenerse adheridas a piedras, rocas, troncos, y evitar ser arrastradas por la corriente, lo que les facilita mantenerse ocultos en estos sitios.

En cambio, las especies de las familias, Crenuchidae, Lebiasinidae, Cichlidae, Rivulidae, Sternopygidae y Characidae son preferentemente diurnas, al parecer son bastante tolerantes a alteraciones por actividades antrópicas, se encuentran en pequeños ríos con presencia de rápidos, vinculados a sustratos pedregosos, arenosos, lodosos y arcillosos (Tufiño & Barrantes, 2013).

En la tabla siguiente se enlistan las especies de acuerdo con el hábito y patrón de actividad:

Tabla 312. Especies de acuerdo con la distribución vertical dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito-Patrón de actividad
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Diurno
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Diurno
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Diurno
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Diurno
Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	Diurno

Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Diurno
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Diurno
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Diurno
Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	Diurno
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Diurno
Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	Diurno
Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	Diurno
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Diurno
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Diurno
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Diurno
Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	Diurno
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Nocturno
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Nocturno
Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	Nocturno
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	Nocturno
Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	Nocturno
Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	Nocturno
Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Diurno
Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	Diurno
Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Diurno
Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	Diurno
Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	Diurno
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	Diurno

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El análisis de la tabla anterior respecto a hábito o patrón de actividad, indica la presencia de 22 especies de hábito diurno que representa el 78,57% y 6 especies nocturnas que representan el 21,42%.

La predominancia de especies diurnas sugiere un hábitat acuático con una buena transparencia del agua y una disponibilidad adecuada de luz solar durante el día. Estas condiciones suelen estar asociadas con aguas limpias y bien oxigenadas, lo que indica un ambiente propicio para la actividad diurna de los peces y otros organismos acuáticos.

Por otro lado, la presencia de especies nocturnas indica la existencia de refugios y nichos específicos en el ecosistema acuático, que permiten a estas especies desarrollar su actividad principalmente durante la noche. Esto puede estar relacionado con la búsqueda de alimento, evitando depredadores diurnos o aprovechando recursos específicos que están más disponibles en horas nocturnas.

En conjunto, un patrón de actividad donde la mayoría de las especies son diurnas, pero también hay especies nocturnas presentes, sugiere un equilibrio en el ecosistema acuático, con una variedad de nichos y recursos disponibles para las diferentes especies. Sin embargo, es importante considerar otros factores como la contaminación, la alteración del hábitat y la presión de pesca para obtener una evaluación completa del estado de los cuerpos de agua estudiados.

9.2.4.4. Sociabilidad

El comportamiento de las especies ícticas se puede clasificar en dos grupos: los gregarios, que viven formando grandes grupos llamados cardúmenes o bancos, y los solitarios, que generalmente son potentes depredadores y se alimentan de los gregarios.

Los peces gregarios son especies ícticas que cuentan con un gran número de individuos de vida corta, crecimiento rápido y elevada fecundidad, a diferencia de los peces solitarios, en los cuales su comportamiento se reduce a nadar velozmente para capturar una presa o para escapar de un enemigo (Arce y Sánchez, 2002). De acuerdo con este contexto las 28 especies registradas se ubican en la categoría de cardúmenes, es decir formas distintos grupos que se mueven en los estratos acuáticos para cumplir con sus requerimientos como son alimentación y reproducción.

En la tabla siguiente se enlistan las especies de acuerdo con la sociabilidad:

Tabla 313. Especies de Ictiofauna de acuerdo con la sociabilidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Especie	Nombre Común	Sociabilidad
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	Cardumen
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Cardumen
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Cardumen
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Cardumen
Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	Cardumen
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Cardumen
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Cardumen
Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	Cardumen
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	Cardumen
Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	Cardumen
Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	Cardumen
Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Cardumen
Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	Cardumen
Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Cardumen
Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	Cardumen
Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	Cardumen
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	Cardumen
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Cardumen

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El hecho de que todas las especies registradas se encuentren en cardúmenes sugiere un alto grado de sociabilidad y comportamiento gregario en el ecosistema acuático estudiado. Los cardúmenes son agrupaciones de peces que proporcionan beneficios como protección contra depredadores, aumento de las posibilidades de encontrar alimento y facilitación de la reproducción.

Esta situación puede interpretarse como un indicio positivo en términos de cohesión y estabilidad en la comunidad de peces. La presencia de cardúmenes generalmente está asociada con aguas saludables y con suficiente disponibilidad de recursos para mantener poblaciones significativas de peces gregarios.

Sin embargo, es importante considerar otros factores, como la presión de pesca y la alteración del hábitat, que podrían afectar la dinámica de los cardúmenes y la salud general del ecosistema. En conjunto, la alta sociabilidad y la formación de cardúmenes en todas las especies registradas indican una interacción positiva y una adaptación exitosa al ambiente acuático, pero se necesitarían más datos y análisis para evaluar completamente el estado de los cuerpos de agua en cuestión.

9.2.4.5. Estado de conservación y endemismo

De acuerdo con el análisis de la lista de conservación de la UICN de las 28 especies registradas, 20 se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC), representando el 71,42%, 1 especie en la categoría de Datos Insuficientes (DD) que representa el 3,57% y 7 especies que no registran ninguna categoría representando el 25%. En cuanto al análisis de La Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador de las 28 especies registradas, 3 de ellas se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC), 1 especie en la categoría de Datos Insuficientes (DD y las restantes 24 especies no registran ninguna categoría. El análisis de la CITES indica que las 28 especies registradas no se ubican en Ningún Apéndice.

Tabla 314. Categoría de amenaza de las especies registradas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Familia	Especie	Nombre Común	UICN 2024	CITES 2023	Lista Nacional de Peces de Agua Dulce del Ecuador
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina			-
Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina			-
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina			-
Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina			-
Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	LC		DD-
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	LC	Ningún Apéndice	
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	LC	Ningún Apéndice	
Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	LC		
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	LC	Ningún Apéndice	
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	DD	Ningún Apéndice	LC
Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	LC	Ningún Apéndice	LC
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	LC	Ningún Apéndice	
Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha			-
Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	LC		
Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	LC	Ningún Apéndice	
Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	LC	Ningún Apéndice	LC
Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	LC	Ningún Apéndice	
Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita			
Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	LC	Ningún Apéndice	
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila			

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.4.6. Endemismo

Como se ha puntualizado en otros estudios realizados en piso tropical oriental, es difícil establecer con certeza el grado de endemismo de las especies de la mayoría de los sistemas acuáticos de la

Amazonía, ya que existe una falta de conocimiento sobre la biogeografía actual de los peces (Chernoff et al., 2003). Adicionalmente, los cuerpos de agua que atraviesan el sector del proyecto forman parte de la Región Ictiogeográfica Amazónica Napo Pastaza, donde no se han registrado especies que pueden ser consideradas raras o endémicas ya que las especies encontradas tienen una amplia distribución en los ríos del oriente ecuatoriano, e inclusive de sus países vecinos (Colombia y Perú). De esta manera las 28 especies registradas no se ubican en la categoría endémicas.

9.2.4.7. Especies sensibles

Todas las especies de peces son sensibles a los cambios de los cuerpos de agua, en particular aquellas pertenecientes a la familia Loricariidae que son de alta sensibilidad, especialmente cuando se encuentran especímenes juveniles y de tamaño apreciable. Entre las principales familias de sensibilidad baja se puede indicar a Characidae, Rivulidae, Erythrinidae y Lebiasinidae que se caracterizan por su adaptación a la contaminación (Tufiño & Barrantes, 2013). Para un mayor detalle de las especies por familia de acuerdo con la sensibilidad se enlistas en la tabla siguiente:

Tabla 315. Especies de Ictiofauna Sensibles dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Especie	Estatus de protección			Distribución geográfica			Uso local			Rareza			Total puntuación	Categoría
	Listados			Local	Regional	Amplia	Permanente	Estacional	Ninguno	Raro	Común	Abundante		
	UICN	CITES	Libro rojo	Endemismo	Sudamérica	Ampliamente distribuida	Frecuente	Ocasional	No usada	Pi = 0 - 0.015	Pi = 0,016 - 0,030	Pi = 0,030 o más		
Apistogramma cruzi					1			1			1		3	Baja
Astyanax abramis					1			1			1		3	Baja
Astyanax bimaculatus					1			1			1		3	Baja
Astyanax henseli					1			1		2			4	Baja
Astyanax maximus					1			1			1		3	Baja
Brachychalcinus nummus					1					2			3	Baja
Brycon mericus sp.					1							0	1	Baja
Brycon mericus sp.					1					2			3	Baja
Bujurquina syspilus					1			1			1		3	Baja
Characidium fasciatum					1					2			3	Baja
Charax caudimaculatus					1			1		2			4	Baja
Corydoras sp.					1					2			3	Baja

Creagrutus muelleri					1							0	1	Baja
Crenicichla anthurus					1			1		2			4	Baja
Eigenmannia virescens					1					2			3	Baja
Farlowella knerii					1		2			2			5	Media
Hemigrammus ocellifer					1		2					0	3	Baja
Hemigrammus sp.					1							0	1	Baja
Hoplias malabaricus						0		1		2			3	Baja
Hypostomus oculeus					1					2			3	Baja
Lebiasina elongata					1							0	1	Baja
Microglanis iheringi					1					2			3	Baja
Moenkhausia sp.					1					2			3	Baja
Otocinclus macrospilus					1		2					0	3	Baja
Paragoniates alburnus					1						1		2	Baja
Pyrrhulina brevis					1					2			3	Baja
Rivulus sp.					1					2			3	Baja
Rivulus urophthalmus					1							0	1	Baja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La tabla anterior indica el registro 27 especies catalogadas como de sensibilidad baja, representando el 96% y 1 especie (4 %) de sensibilidad media.

9.2.4.8. Especies bioindicadoras

Se considera como especies indicadoras aquellas que se encuentran asociadas a un recurso del cauce hídrico o dependen en su mayoría de las condiciones bióticas óptimas de dicho cauce para sobrevivir (Rodríguez y Taphorn, 2007). En el actual muestreo se determinan como especies indicadoras a Hypostomus oculeus, Farlowella knerii, y Otocinclus macrospilus. Estas especies son consideradas como indicadoras de la calidad de sustrato del cauce, ya que la alteración en sus comunidades podría indicar cambios en la sedimentación de los recursos hídricos.

La Tabla siguiente se enlista ye describe brevemente aspectos ecológicos de las especies indicadoras.

Tabla 316. Especies de Ictiofauna Indicadoras dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Especie	Abundancia relativa	Sector de Muestreo	Criterio
Hypostomus oculeus	R= Rara	PM 09-ICT	La dieta es la típica de los loricariideos, principalmente algas y adicionalmente otros organismos bentónicos. Se ocultan cuando no se alimenta, sin embargo, los individuos jóvenes se encuentran muchas veces en aguas poco profundas y claras, lo que los hace susceptibles a la depredación por aves. Tienen la capacidad de obtener oxígeno a través de su estómago modificado. Esto les permite sobrevivir en condiciones con bajos niveles de oxígeno.
Farlowella knerii	R= Rara	PM 11-ICT	
Otocinclus macrospilus	A= Abundante	PM 10-ICT, PM 11-ICT	

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Como especies sugeridas para futuros muestreos se indican las siguientes: Hypostomus oculeus, Farlowella knerii y Otocinclus macrospilus (Loricariidae), estas especies presentan características singulares principalmente son de alta sensibilidad, indicadoras de ambientes acuáticos limpios, taxonomía conocida, distribución para los cuerpos de agua del piso tropical orienta, entre las principales características. Lo que facilita su seguimiento en los muestreos o muestreo de los cuerpos de agua. Es importante indicar que las especies sugeridas para futuros monitoreos o muestreos se registraron en PM 09-ICT, PM 10-ICT y PM 11-ICT. Por lo cual se aplicaría para estos sectores de muestreo, sin descartar a los otros ríos donde se podrían registrar las especies indicadas.

9.2.4.9. Especies migratorias

Todas las especies registradas presentan migraciones cortas, especialmente estas migraciones se dan en la época de reproducción hacia arroyos donde el caudal es notoriamente inferior al de los cuerpos de agua de alta corriente que generalmente frecuentan. En estos hábitats se facilita el apareamiento, y la posterior supervivencia de los alevines (Román-Valencia, 2000). De esta manera en la tabla siguiente se enlistan las especies registradas donde se indica que no hay peces migratorios, haciendo alusión a que no existen grandes migraciones entre cuencas y subcuencas hídricas.

Tabla 317. Especies migratorias de ictiofauna dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Familia	Especie	Nombre Común	Especies Migratorias
Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	No
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	No
Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	No
Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	No
Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	No
Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	No
Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	No
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	No
Characidae	*Moenkhausia sp.*	Sardina	No
Characidae	*Bryconamericus sp.*	Sardina	No
Characidae	*Hemigrammus sp.*	Sardina	No
Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	No
Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	No
Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	No
Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	No
Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	No
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	No
Loricaridae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	No
Loricaridae	*Farlowella knerii*	Carachama	No
Loricaridae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	No
Callichthyidae	*Corydoras sp.*	Caracha	No
Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	No
Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	No
Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	No

Familia	Especie	Nombre Común	Especies Migratorias
Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	No
Rivulidae	*Rivulus sp.*	Sardinita	No
Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	No
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	No

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.4.10. Uso del recurso

Las especies Hypostomus oculeus, Farlowella knerii y Otocinclus macrospilus tienen importancia en el mercado de la acuariofilia. Se registraron especies de peces que no tienen uso comercial, pero que son utilizadas como carnada de especies de peces más grandes y registradas en áreas mejor conservadas (Astyanax bimaculatus, Astyanax abramis, Astyanax henseli, Astyanax maximus, Charax caudimaculatus). Los peces que habitan en los cuerpos de agua estudiados no son de tamaño grande. Sin embargo, son pescadas para el consumo eventual de las familias asentadas en las riberas de los cuerpos de agua principales, entre éstas se encuentran Crenicichla anthurus, Apistogramma cruzi, Bujurquina syspilus, Hoplias malabaricus, entre las principales.

Tabla 318. Resumen de aspectos ecológicos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza UICN (2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Characiforme	Characidae	*Brachychalcinus nummus*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Characidae	*Astyanax abramis*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Characidae	*Astyanax henseli*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Characidae	*Astyanax maximus*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Characidae	*Paragoniates alburnus*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Charax caudimaculatus*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Characidae	*Bryconamericus* sp.	Sardina	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Moenkhausia* sp.	Sardina	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Bryconamericus* sp.	Sardina	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza UICN (2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
	Characidae	*Hemigrammus* sp.	Sardina	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Hemigrammus ocellifer*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Characidae	*Creagrutus muelleri*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Crenuchidae	*Characidium fasciatum*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Lebiasinidae	*Lebiasina elongata*	Guaija	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Lebiasinidae	*Pyrrhulina brevis*	Sardina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Guanchinche	Visual, captura	LC	Nocturno	Baja	Carnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
Siluriformes	Loricariidae	*Hypostomus oculeus*	Carachama	Visual, captura	DD	Nocturno	Baja	Alguívoro	Cardumen	Bentónico	Comercial
	Loricariidae	*Farlowella knerii*	Carachama	Visual, captura	LC	Nocturno	Media	Alguívoro	Cardumen	Bentónico	Comercial
	Loricariidae	*Otocinclus macrospilus*	Carachama	Visual, captura	LC	Nocturno	Baja	Alguívoro	Cardumen	Bentónico	Comercial
	Callichthyidae	*Corydoras* sp.	Caracha	Visual, captura		Nocturno	Baja	Alguívoro	Cardumen	Bentónico	N/A

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza UICN (2024)	Hábito	Sensibilidad	Nicho trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
	Pseudopimelodidae	*Microglanis iheringi*	Bagre	Visual, captura	LC	Nocturno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
Cichliformes	Ciclidae	*Crenicichla anthurus*	Guavina	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Ciclidae	*Apistogramma cruzi*	Vieja	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
	Ciclidae	*Bujurquina syspilus*	Vieja	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	Alimenticio
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Rivulus* sp.	Sardinita	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
	Rivulidae	*Rivulus urophthalmus*	Sardinita	Visual, captura	LC	Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	Anguila	Visual, captura		Diurno	Baja	Omnívoro	Cardumen	Pelágico	N/A
LC= Preocupación Menor; DD= Datos Insuficientes; N/A= No aplica, no hay datos											

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.2.4.11. Áreas sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. De acuerdo con el componente biótico, la sensibilidad se relaciona con la presencia de ecosistemas naturales y la presencia de especies de características particulares desde el punto de vista ecológico, como son especies vulnerables, especies protegidas por la UICN, CITES y Libros Rojos de la fauna y flora del Ecuador (en este caso del grupo de peces), que podrían verse alterados ante posibles impactos generados por las acciones inherentes al proyecto propuesto.

Para el componente biótico de la ictiofauna se han tomado en consideración como áreas sensibles a aquellos cuerpos de agua que, dependiendo del estado de conservación del ecosistema natural y de la presencia de peces de importancia, endémica o rara para la ciencia, puedan ser vulnerables a los posibles impactos que causará el proyecto propuesto.

En la tabla siguiente se indica la sensibilidad de los cuerpos de agua desde el punto de vista de la ictiofauna:

Tabla 319. Áreas Sensibles desde el Punto de Vista de la Ictiofauna

Punto de Muestreo	Riqueza	Sensibilidad de las Áreas
PM 01-ICT	9	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 02-ICT	6	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 03-ICT	1	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 04-ICT	-	-
PM 05-ICT	5	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 06-ICT	4	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 07-ICT	3	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 08-ICT	2	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 09-ICT	8	Sensibilidad media, presencia de especies de la familia Loriicaridae con estrato especialista bentónico, buenos indicadores del estado del ambiente acuático
PM 10-ICT	4	Sensibilidad media, presencia de especies de la familia Loriicaridae con estrato especialista bentónico, buenos indicadores del estado del ambiente acuático
PM 11-ICT	9	Sensibilidad media, presencia de especies de la familia Loriicaridae con estrato especialista bentónico, buenos indicadores del estado del ambiente acuático
PM 12-ICT	6	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 13-ICT	2	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas
PM 14-ICT	7	Sensibilidad baja, presencia de especie de Preocupación Menor, CITES no catalogada, Lista Roja Nacional No las Catalogas

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

9.3 DISCUSIÓN

Los muestreos de los 14 cuerpo de agua indica la presencia de cinco órdenes, con 10 familias, 28 especies y 271 individuos. Los datos de riqueza y abundancia proporcionaron un valor de diversidad de 2.64 bits equivalente a una diversidad media. La proyección del índice de chao-1 indica 28,41 especies en relación con las 28 registradas en el estudio, es decir las curvas ya están próximas a estabilizarse, lo cual a su vez indica que la diversidad de los 14 cuerpos de agua se aproxima al 100% de los registros de riqueza esperados. Se capturaron 271 individuos que posteriormente a su identificación fueron liberados, distribuidos en 22 géneros, 28 especies, 10 familias y 5 órdenes, de acuerdo con la proyección que Chao-1 obtenido para el presente estudio se proyecta obtener 28 especies. Lo que indica que la diversidad de los 14 cuerpos de agua se aproxima al 100% de los registros de riqueza esperados.

A nivel de riqueza de especies por órdenes, el estudio registró que los Characiformes con 17 especies y los Siluriformes con 5 especies son los más representativos. Estoy datos concuerdan con lo que aseverado por Jiménez-Prado et al (2021), quien indica que la gran riqueza ictiológica de la Amazonía Ecuatoriana, son pocos los grupos que dominan gran parte de esta diversidad. Específicamente, dos grupos contienen el 85% de todas las especies: Characiformes y Siluriforme, es decir la riqueza de estos 2 órdenes concuerdan con los registros obtenidos en el presente estudio.

En el caso del PM-ICT 02, la ausencia de especies de peces en un río puede estar ligada a la compleja dinámica de estas poblaciones y a factores ambientales determinantes. Esto incluye ciclos estacionales que podrían haber dejado fuera del estudio a las especies, la presencia de especies especialistas cuyos hábitats específicos no estaban representados en el área muestreada, así como los impactos antropogénicos como la contaminación y la alteración del hábitat que pueden disminuir las poblaciones. Además, las interacciones biológicas como la competencia y la depredación entre especies también pueden influir en la presencia o ausencia de ciertas especies. Considerar estos factores es crucial para comprender la complejidad de las comunidades acuáticas y la interpretación adecuada de los resultados de estudios de fauna en ríos.

De acuerdo a Paller et al., 1996, la abundancia de los peces es una particularidad de cada sistema, siendo un reflejo de la capacidad del río de soportar una comunidad acuática determinada. Por lo general, elevadas capturas por unidad de esfuerzo son asociadas a cuerpos de agua, ricos en nutrientes y de buena calidad ambiental, mientras que bajas capturas son comunes en sistemas fuertemente degradados. De acuerdo con este enunciado, los PM -ICT 08, 06 y 05 con 38, 32 y 32 individuos respectivamente son las más abundantes. Es decir, presentan una buena calidad ambiental, aquello concuerda con el estado de conservación de estos cuerpos de agua que presenta bosque secundario y aguas cristalinas. En tanto las PM - ICT 03, 13 y 04 con 5, 4 y 0 individuos son las menos abundantes, indicando sistemas degradados, lo cual concuerda con la descripción ambiental que incluyen estos cuerpos de agua están rodeados por vegetación fragmentada con aguas turbias. Estos cambios se ven reflejados en las comunidades de peces, sobre todo en la riqueza y abundancia que podría exacerbarse por la implantación del proyecto por la modificación o pérdida del hábitat que podría afectar la composición de la ictiofauna presente en la zona por desplazamiento o muerte de individuos.

De acuerdo a Jiménez-Prado et al (2021), los peces que viven en un determinado ecosistema acuático han adaptado sus ciclos de vida a las condiciones de ese ecosistema, lo que incluye adaptaciones, tanto a las características abióticas (fisicoquímicas), como a las bióticas (depredación, competencia, simbiosis, etc.); creando un estado de equilibrio, que es dinámico entre las condiciones de ese ambiente y la comunidad de organismos que lo habitan. De acuerdo a este contexto en el presente muestreo (2023), se registraron poblaciones de peces en los 13 cuerpos de agua muestreados (de los 14 cuerpos de agua del proyecto), lo cual indica una adaptación a los cambios de hábitats (tomando en consideración que los hábitats circundantes a los cuerpos de agua se encuentran con una disminución de la cobertura vegetal), a los períodos secos y lluviosos, adicionalmente se han adaptado a los procesos de polución causados por las presiones antrópicas de los habitantes locales, dichas alteraciones podrían haber producido cambio en la abundancia, diversidad y dominancia de las especies dentro de los cuerpos de agua analizados.

Los 14 cuerpo de agua muestreados presentan características particulares tanto a nivel del estado de conservación como de sus lechos. Les rodean hábitats fragmentados en distintos estadios conformados por vegetación secundaria, remanentes de bosque maduros intervenidos y vegetación de rastrojo. Es decir, las áreas de influencia directa de los cuerpos de agua muestreado ya presentan impactos previos, antes de la ejecución del proyecto propuesto. Lo cual ha determinado que las poblaciones de peces estén conformadas por especies que se han adaptado a los cambios del entorno.

9.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La fase de campo del presente proyecto, indica que las condiciones ambientales de los 14 cuerpos de agua muestreados se encuentran en procesos de fragmentación de la cobertura vegetal de las riberas, donde el análisis de sus aspectos ecológicos muestra hábitats en un cierto estado de equilibrio, hecho que pudiera afirmar que ha habido cierta alteración en la cadena trófica y por ende un cambio en la disponibilidad en las fuentes alimenticias por cuestiones de competencia. Finalmente se pudo observar que la mayoría de las especies registradas son bentónicas, es decir que viven en la superficie de la columna de agua, lo cual concuerda con los otros análisis al determinar que el sector se encuentra en constante intercambio de especies debido a procesos de colonización que podría alterar la composición y dominancia de la ictiofauna.

Las especies consideradas raras como: Astyanax henseli, Charax caudimaculatus, Characidium fasciatum, Pyrrhulina brevis, Hoplias malabaricus, Hypostomus oculeus, Farlowella knerii, Corydoras sp., Microglanis iheringi, Crenicichla anthurus, Rivulus sp. y Eigenmannia virescens pueden ser las más afectadas al realizar intervenciones en los cuerpos de agua asociados al proyecto. Estos impactos pueden ser a nivel de contaminación o de movimiento de cuerpos de agua, disminuyendo la abundancia y diversidad de las especies mencionadas previamente.

Especies de uso alimenticio como Crenicichla anthurus, Apistogramma cruzi, Bujurquina syspilus, Hoplias malabaricus pueden verse afectadas en alteraciones dentro de los cuerpos de agua analizados en el sector. Disminuyendo así la oferta alimenticia como uno de los servicios ecosistémicos de los bosques estudiados para las poblaciones humanas cercanas; provocando así que se deban explotar otros recursos y potencialmente provocando diferentes alteraciones ecosistémicas.

Los niveles de agua para los días de muestreo se mantuvieron sin variaciones, presentando caudales normales, lo que permitió la utilización de las distintas técnicas de muestreo.

El análisis general de la composición de la ictiofauna registrada en los 14 cuerpos de agua indica la presencia de cinco órdenes, 10 familias, 28 especies y 271 individuos. Las 28 especies registradas representa el 2,94% de las 951 especies de peces registradas en los ríos ecuatorianos y el 4,11% respecto a las 680 especies conocidas en la Región Ictiogeográfica Napo-Pastaza (NP).

Durante los muestreos de la fase de campo se registraron especies Raras: Astyanax henseli, Charax caudimaculatus, Characidium fasciatum, Pyrrhulina brevis, Hoplias malabaricus, Hypostomus oculeus, Farlowella knerii, Corydoras sp., Microglanis iheringi, Crenicichla anthurus, Rivulus sp. y Eigenmannia virescens. Estas especies al tener poblaciones bajas pueden ser las más afectadas al generarse impactos asociados al proyecto propuesto.

Las especies de la familia Loriicaridae: Hypostomus oculeus, Farlowella knerii y Otocinclus macrospilus por sus características particulares son las más idóneas para determinar cambios en la ecología acuática de los cuerpos de agua del proyecto propuesto

El análisis de la abundancia relativa de las 28 especies registradas, indica la presencia 6 especies raras, 9 especies poco común, 6 especies comunes y 7 especies abundantes. Como se puede notar el grupo de peces poco comunes y abundantes son los más representativos.

El análisis general de la diversidad de Shannon de los 14 cuerpos de agua muestreaos indica 2,65 bits equivalen a una diversidad media. Mientras tanto el análisis de dominancia de acuerdo a Simpson indica 0,1 equivalen a una dominancia baja.

El análisis de Chao-1 y la curva de acumulación de especies indican el registro de 28 especies, indicando que las curvas están llegando a una asíntota, lo que a su vez se interpreta que los muestreos realizados se acercaron al registro del 100% de las poblaciones de peces. Sin embargo, existe una alta probabilidad de que la riqueza aumente y la curva siga ascendiendo.

Las poblaciones de peces registrados en los 14 cuerpos de agua del proyecto propuesto se han adaptado a los cambios de hábitats, a los períodos de menos lluvias y más lluvia, adicionalmente se han adaptado a los procesos de polución causados por las presiones antrópicas producidas por impactos por el desarrollo de la frontera agrícola y la extracción de madera, dicha alteraciones podrían haber producido cambio en la abundancia, diversidad y dominancia de las especies dentro de los cuerpos de agua analizados.

Las poblaciones de peces registradas se ubican en su mayoría en la categoría de sensibilidad baja con 27 registros, luego se ubica la especie de sensibilidad media. En este sentido los peces de sensibilidad baja son los más representativos para el presente estudio.

Los PM -ICT 08, 06 y 05 con 38, 32 y 32 individuos respectivamente son las más abundantes. Es decir, presentan una buena calidad ambiental, aquello concuerda con el estado de conservación de estos cuerpos de agua que presenta bosque secundario y aguas cristalinas. En tanto las PM - ICT 03, 13 y 04 con 5, 4 y 0 individuos son las menos abundantes, indicando sistemas degradados, lo cual concuerda con la descripción ambiental que incluyen estos cuerpos de agua están rodeados por vegetación fragmentada con aguas turbias. Estos cambios se ven reflejados en las comunidades de peces, sobre todo en la riqueza y abundancia que podría exacerbarse por la implantación del proyecto por la modificación o pérdida del hábitat que podría afectar la composición de la ictiofauna presente en la zona por desplazamiento o muerte de individuos.

A nivel de impactos que podrían generarse por el proyecto, y estos a su vez influir en la dinámica de la ictiofauna se la puede definir como poco probable. Tomando en consideración que los sitios de muestreo ya están alterados. Y al existir especies de baja sensibilidad estas pueden adaptase de mejor manera a cualquier eventual cambio de los hábitats acuáticos.

El análisis del estado de conservación de la ictiofauna de acuerdo con la UICN indica 20 especies en la categoría de Preocupación Menor, 1 especie categorizada con Datos Insuficientes y 7 especies sin datos de conservación.

Tabla 320. Datos recopilados del componente Ictiofauna

Punto de Muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon		Jaccard	Chao-1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultados	Esperado	
PM 01-ICT	Bryconamericus sp. con cinco individuos (Pi=0,23), Hemigrammus ocellifer con cuatro individuos (Pi=0,19). Las especies menos abundantes fueron	0,14	2,04	2,112	PM 03-ICT-PM 08-ICT presenta 50%, indicando una mediana similaridad, son las únicas combinaciones que presentan este porcentaje.	9	9,75	Hypostomus oculeus, Farlowella knerii, Otocinclus macrospilus

Punto de Muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon		Jaccard	Chao-1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultados	Esperado	
	Astyanax abramis, Moenkhausia sp. y Bujurquina syspilus con un individuo respectivamente (Pi=0,04)				Las 41 combinaciones que se encuentran en la tabla anterior indican porcentajes entre 10 al 37% indicando una baja similaridad Las 49 combinaciones restantes no presentan ningún porcentaje, es decir no existe ninguna especie que comparte entre sectores de muestreo - -			
PM 02-ICT	Astyanax maximus, Lebiasina elongata con cinco individuos (Pi=0,33. Las especies menos abundante fueron Characidium fasciatum, Bujurquina syspilus y Rivulus urophthalmus con un individuo respectivamente (Pi=0,06)	0,25	1,54	1,714		6	7,5	
PM 03-ICT	Rivulus urophthalmus con cinco individuos (Pi=0,2)	-	-	-		1	-	
PM 04-ICT	-	-	-	-		-	-	
PM 05-ICT	Astyanax maximus con 15 individuos (Pi=0,46), Rivulus urophthalmus con cinco individuos (Pi=0,25). Las especies menos abundante fueron Astyanax abramis y Rivulus sp. con dos individuo respectivamente (Pi=0,06)	0,31	1,33	1,491		5	5	
PM 06-ICT	Astyanax maximus con	0,45	0,99	0.6582		4	4	

Punto de Muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon		Jaccard	Chao-1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultados	Esperado	
	20 individuos (Pi=0,62), Hemigrammus sp. con siete individuos (Pi=0,21). La especie menos abundante fue Microglanis iheringi. con un individuo (Pi=0,03).							
PM 07-ICT	Lebiasina elongata con 20 individuos (Pi=0,86). La especie menos abundante fue Astyanax abramis. con un individuo (Pi=0,04)	0,76	0,47	0.4612		3	3	
PM 08-ICT	Lebiasina elongata con 35 individuos (Pi=0,92). La especie menos abundante fue Rivulus urophthalmus. con un individuo (Pi=0,07)	0,85	0,27	0.4777		2	2	
PM 09-ICT	Creagrutus muelleri. con ocho individuos (Pi=0,29). Las especies menos abundante fueron Hypostomus oculeus. y Apistogramma cruzi con un individuo respectivamente (Pi=0,03).	0,17	1,89	1.977		8	8,5	
PM 10-ICT	Hemigrammus ocellifer con seis individuos (Pi=0372), Creagrutus muelleri. con cinco individuos	0,30	1,25	1.355		4	4	

Punto de Muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon		Jaccard	Chao-1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultados	Esperado	
	(Pi=0,31). La especie menos abundante fue Otocinclus macrospilus con un individuo (Pi=0,06)							
PM 11-ICT	Otocinclus macrospilus. con 10 individuos (Pi=0,37), Creagrutus muelleri con seis individuos (Pi=0,22). Las especies menos abundante fueron Apistogramma cruzi, Corydoras sp.. y Farlowella knerii con un individuo respectivamente (Pi=0,03)	0,21	1,83	2.034		9	9,6	
PM 12-ICT	Astyanax maximus con seis individuos (Pi=0,37) y Hemigrammus sp. con cuatro individuos (Pi=0,25) Las especies menos abundante fueron Lebiasina elongata y Hoplias malabaricus con un individuo respectivamente (Pi=0,06	0,24	1,58	1.7		6	6,33	
PM 13-ICT	Astyanax henseli y Hemigrammus ocelifer con dos individuos (Pi=0,5).	0,5	0,69	0.6931		2	2	
PM 14-ICT	Creagrutus muelleri con cuatro	0,16	1,87	1.899		7	7	

Punto de Muestreo	Pi (D-D)	Simpson	Shannon		Jaccard	Chao-1		Especies Sensibles
			H	H (max)		Resultados	Esperado	
	individuos (Pi=0,26). La especie meno abundante fue Crenicichla anthurus con un individuo (Pi=0,06)							

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10. MACROBENTOS

10.1 METODOLOGÍA GENERAL APLICADA

10.1.1. Trabajo de Campo

La fase de campo correspondiente al Monitoreo Ambiental dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur se realizó durante 24 días, desde el 28 de noviembre al 21 de diciembre de 2023.

El muestreo y catalogación de los macroinvertebrados se fundamentó un tipo de muestreo: muestreos cuantitativos en 14 localidades previamente establecidas en concordancia con la infraestructura a ser construida en el presente proyecto con el objetivo de evaluar los posibles impactos que pudieran originarse a partir del desarrollo del presente proyecto.

10.1.2. Sitios de muestreo

Tabla 321. Puntos de muestreo macroinvertebrados Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código de muestra	Localidad	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18m)		Fecha (dd/mm/aa)	Tipo de hábitat	Tipo de muestreo
		Este	Norte			
PMB-01	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	302648,28	9934147,64	30/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-02	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	302775,59	9934177,55	30/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-03	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	302934,27	9934175,03	29/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-04	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	303199,1	9934173,96	29/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-05	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	302166,03	9933979,19	30/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-06	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	303223	9933928	29/11/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-07	Comunidad San Vicente, Plataforma A	300406,32	9935381,7	5/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-08	Comunidad San Vicente, vía de acceso Plataforma A	301459,48	9935518,49	11/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-09	Comunidad San Vicente, Plataforma A	300686,94	9935489,91	5/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-10	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	302256,42	9938632,27	20/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-11	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	301451,86	9938642,04	18/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-12	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	301354,08	9938732,15	15/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-13	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	300769	9938788	14/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo
PMB-14	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	300752,97	9938829,94	14/12/2023	Bosque secundario	Cuantitativo

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3. Descripción detallada de cada punto de muestreo

10.1.3.1. PMB-01 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B:

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,30 a 1 m, profundidad aproximada de 10 cm; sustrato arena y fango, con escasa presencia de rocas de diámetro no mayor a 20 cm; cobertura vegetal de 70%, árboles de 10 a 15 m, vegetación arbustiva dominante, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, si materia vegetal en descomposición. Color transparente y corriente suave.

Foto 78. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-01.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.2. PMB-02 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,40 cm, profundidad aproximada de 5 a 10 cm; sustrato arena y rocas de diámetro no mayor a 20 cm; cobertura vegetal de 70%, árboles de 10 a 20 m, vegetación arbustiva dominante, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, si materia vegetal en descomposición. Color transparente y corriente suave.

Foto 79. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-02.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.3. PMB-03 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Estero sin nombre, con ancho máximo de 30 cm, profundidad aproximada de 5 a 20 cm; sustrato arena y fango, con escasa presencia de rocas de varias dimensiones en pocos tramos del cauce; cobertura vegetal de 80%, árboles de 10 a 20 m de altura, vegetación circundante herbácea abundante, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente suave.

Foto 80. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-03.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.4. PMB-04 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Estero sin nombre, con ancho de 1 a 1,50 m, una profundidad aproximada de 10 a 20 cm; sustrato arenoso, con presencia de rocas de varias dimensiones en pocos tramos del cauce; cobertura vegetal de 70%, árboles de 15 a 20 m de altura, vegetación circundante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; el lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente suave.

Foto 81. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-04.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.5. PMB-05 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,30 a 1 m, profundidad aproximada de 10 a 30 cm; sustrato arenoso y fango, con escasa presencia de rocas en pocos tramos del cauce; cobertura vegetal de 20%, árboles muy escasos, vegetación dominante pasto, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, ni materia vegetal en descomposición. Color transparente y corriente débil.

Foto 82. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-05.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.6. PMB-06 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Estero sin nombre, con ancho de 4 a 8 m, una profundidad aproximada de 0,45 a 1,5 m; sustrato arenoso, con presencia de rocas grandes; cobertura vegetal de 50%, árboles de 15 a 20 m de altura, vegetación circundante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; el lecho no presenta troncos y materia vegetal en descomposición. Color turbio y caudal fuerte por la presencia de lluvias en el área.

Foto 83. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-06.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.7. PMB-07 Comunidad San Vicente, Plataforma A

Estero sin nombre, con ancho máximo de 3 m, profundidad de 0,30 a 1,70 m; sustrato arenoso sin presencia de rocas; cobertura vegetal de 60%, árboles de 10 a 15 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente débil.

Foto 84. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-07.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.8. PMB-08 Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,30 cm, profundidad máxima 5 cm; sustrato arenoso sin presencia de rocas; cobertura vegetal de 80%, árboles de 10 a 25 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente débil.

Foto 85. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-08.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.9. PMB-09 Comunidad San Vicente, Plataforma A

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,50 a 1 m, profundidad máxima de 10 cm; sustrato arenoso con presencia de rocas dispersas no mayor a 20 cm de diámetro; cobertura vegetal de 70%, árboles de 10 a 20 m, vegetación circundante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente débil.

Foto 86. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-09.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.10. PMB-10 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C:

Estero sin nombre, con ancho de 20 a 40 cm, profundidad máxima de 30 cm; sustrato arenoso con escasas rocas pequeñas; cobertura vegetal del 40%, árboles de 10 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho sin troncos y materia vegetal en descomposición escasa. Color claro y corriente lenta. Este punto se encuentra cultivo de plátano y yuca para consumo humano.

Foto 87. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-10.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.11. PMB-11 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Estero sin nombre, con ancho de 20 a 40 cm, profundidad de 10 cm; sustrato arenoso con escasas rocas; cobertura vegetal del 50%, árboles de 15 a 20 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho con escasos troncos y materia vegetal en descomposición. Color claro y corriente lenta. Este punto se encuentra en el límite del cultivo de melina.

Foto 88. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-11.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.12. PMB-12 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Estero sin nombre, con ancho de 0,10 a 0,50 m, profundidad de 40 cm; sustrato arena fango sin presencia de rocas; cobertura vegetal del 60%, árboles de 15 a 20 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho con escasos troncos y materia vegetal en descomposición. Color turbio y corriente lenta.

Foto 89. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-12.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.13. PMB-13 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Estero sin nombre, con ancho máximo de 1,5 m, profundidad de 20 a 40 cm; sustrato fangoso sin presencia de rocas; cobertura vegetal del 70%, árboles de 10 a 15 m, vegetación dominante herbácea, sin presencia de vegetación emergente; lecho presenta troncos y materia vegetal en descomposición. Color turbio y corriente lenta.

Foto 90. Punto de monitoreo cuantitativo PMB-13.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.3.14. PME-14 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Estero sin nombre, con ancho máximo de 0,5 m, profundidad de 10 a 25 cm; sustrato arena fango con presencia de rocas pequeñas; cobertura vegetal de 60%, árboles de 10 a 15 m, vegetación dominante arbustiva, sin presencia de vegetación emergente; lecho no presenta troncos, materia vegetal en descomposición escasa. Color transparente y corriente suave.

Foto 91. Punto de monitoreo cuantitativo PME-14.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.4. Levantamiento de información

Se realizó el levantamiento de información biótica de tipo cuantitativo en catorce cuerpos de agua para la colecta de macroinvertebrados acuáticos mediante el uso de una red Surber (Domínguez & Fernández, 2009). Se seleccionaron varias secciones representativas del río que presentaban potenciales hábitats como rocas, troncos caídos, materia vegetal en descomposición (hojas), raíces de árboles circundantes y el fondo del cuerpo de agua que puedan servir como refugio o sustrato de invertebrados (Hamada et al., 2014). Se estableció un área de 10 m^2 y un tiempo de 20 minutos por cada submuestra (total 3 submuestras).

Se realizó la descripción del entorno donde se estimaron la profundidad y ancho del cuerpo de agua, el tipo de sustrato, tipo de vegetación (circundante o emergente), vegetación de ribera dominante (arbustiva o arbórea), estimación del porcentaje de cobertura vegetal (Carrera & Fierro, 2001). Se colocó la red contra corriente y una segunda persona procedía a remover el sustrato cuidando de que todo material en suspensión vaya dentro de la bolsa colectora; la vegetación circundante, hojas o troncos en descomposición fueron cuidadosamente removidas dentro de la red para evitar la fuga de material, al igual que los cantos rodados eran inspeccionados y lavados dentro de la red (Domínguez & Fernández, 2009). El material seleccionado fue depositado dentro de una bandeja con fondo blanco para una fácil detección de los individuos y fueron manipulados con pinzas metálicas blandas para evitar la pérdida de estructuras que faciliten su identificación (ver foto).

Foto 92. Metodología y materiales usados para colecta y separación de muestras de macroinvertebrados

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.5. Análisis de estructura de la población utilizados

10.1.5.1. Riqueza

Es el número total de especies en un ensamblaje o una muestra. La riqueza de especies en un conjunto es difícil de estimar de manera confiable a partir de datos de muestra porque es muy sensible al número de individuos y número de muestras colectadas (Gotelli & Chao, 2013).

10.1.5.2. Abundancia absoluta

Es el número exacto de individuos de un taxón en particular, con respecto al total de la población censado en un área determinada (Sarmiento, 2000).

10.1.5.3. Abundancia relativa

La abundancia relativa indica la proporción de especies y permiten verificar la presencia y abundancia, donde la riqueza de especies define el límite superior del valor de asíntota en curva de acumulación de especies (Odum & Warrent, 2005). Se define como la proporción con la que cada especie contribuye a la abundancia total en una comunidad.

$$Pi\ (ni / \Sigma\ Ni)$$

Dónde:
ni = número de individuos por especie
Ni = número total de individuos de todas las especies

10.1.5.4. Gráfico de rango/abundancia

Se denomina también curva de dominancia de Whittaker o dominancia-diversidad, el cual es un método donde las especies se ordenan en un rango de acuerdo a la abundancia de mayor a menor y sirve para comparar aspectos biológicamente importantes de la diversidad de especies, así como el cambio en la posición relativa de las mismas (Feinsinger, 2003). Las curvas se construyeron calculando el log 10 de la proporción de individuos de cada una de las especies presentes.

$$Log10\ pi \text{ donde } pi = ni/N = \text{donde } \sum pi = 1$$

10.1.5.5. Rareza de especies

La rareza de especies son aquellas especies que presentan valores de abundancia bajos (Magurran, 2004). Se estima que las especies de macroinvertebrados acuáticos consideradas raras deben presentar valores de abundancia relativa bajo el 0,01% (Vázquez et al., 2020).

10.1.6. Estimadores de Diversidad Alpha

10.1.6.1. Índice de Diversidad de Shannon

Es una medida que representa la diversidad específica de distribución de especies obtenidas al azar de una comunidad.

$$H' = -\Sigma\ pi\ ln\ pi$$

Dónde:

Pi = Es la abundancia proporcional de la especie i.

La escala de este índice de diversidad va de 0 a 5. Valores entre 0 a 1,5 indican diversidad baja; valores entre 1,5 a 3 indican diversidad media; valores entre 3 a 5 indican diversidad alta (Magurran, 2004).

10.1.6.2. Shannon max

El índice de Shannon máximo (Hmax) es una medida teórica que se utiliza en ecología para evaluar la diversidad máxima posible en una comunidad dada. La fórmula para calcular el índice de Shannon máximo (Hmax) es (Pla, 2006):

$$Hmax = \ln(S)$$

Donde:

Hmax= índice de Shannon máximo.
S=número total de especies en la comunidad.

10.1.6.3. Índice de Dominancia de Simpson

Este índice indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Moreno, 2001).

$$\lambda = \sum pi^2$$

Dónde:
pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

10.1.7. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

10.1.7.1. Curva de acumulación de especies

Es el número de especies total dentro del inventario por cada localidad, frente al esfuerzo de muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2000). Emplea la proyección de riqueza propuesta por Mao et al., (2005), donde a = tasa de crecimiento de nuevas especies al comienzo del inventario y b = parámetro relacionado con la forma de la curva.

$$E(S) = a / 1+b$$

10.1.7.2. Estimador Chao 1

Chao 1 estima el número de especies esperadas considerando la relación del número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en cada muestra (doubletons) (Villarreal et al., 2006).

$$S_{Chao\ 1} = S_{obs} + F^2 1/2F2$$

Donde:
$S_{Chao\ 1}$ = Estimador de riqueza Chao 1.
S_{obs} = Número de especies registradas en la muestra.
F_1 = Número de especies observadas que tienen un solo individuo.
F_2 = Número de especie observadas que tienen dos individuos.

10.1.7.3. Estimador Chao 2

El estimador estadístico no paramétrico para riqueza de especies se basa en la incidencia, no requiere del parámetro de abundancia para sus resultados, es diseñado para métodos cualitativos (Villarreal et al., 2006).

$$S_{Chao}\,2 = S_{obs} + Q^2 1 / 2Q2$$

Donde:
S_{Chao} 2 = Estimador de riqueza Chao2
S_{obs} = Número de especies registradas en la muestra
Q1 = Número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies únicas)
Q2= Número de especies que ocurren en sólo dos muestras

10.1.7.4. Estimador Jacknife 1

Es un método no paramétrico que se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (m). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden 1/m (Magurran, 2004).

$$S_{Jack\ 1} = S_{obs} + Q1\ (m - 1/m)$$

Donde:
S_{obs} 0 = Número de especies observadas
Q1 = Especies presentes en una sola muestra
m = Número de muestras

10.1.7.5. Esfuerzo de muestreo

Se presenta a continuación el esfuerzo de muestreo realizado para el análisis de macroinvertebrados acuáticos, por el técnico responsable y un asistente por el tiempo de dos horas por sitio. Se ha determinado a cada uno de los cuerpos de agua analizados como 1 unidad de muestreo, construyendo la curva de acumulación en función de 14 unidades de muestreo.

Tabla 322. Esfuerzo de muestreo empleado para el muestreo de macroinvertebrados acuáticos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Localidad	Método	Técnica	Número de días de muestreo	Horas de muestreo por día	Total de tiempo de muestreo	Superficie muestreada	Unidad de esfuerzo de muestreo
PMB-01	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	1
PMB-02	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	2
PMB-03	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	3
PMB-04	Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	4
PMB-05	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	5
PMB-06	Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	6
PMB-07	Comunidad San Vicente, Plataforma A)	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	7
PMB-08	Comunidad San Vicente, vía de acceso Plataforma A	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	8
PMB-09	Comunidad San Vicente, Plataforma A	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	9
PMB-10	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	10
PMB-11	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	11
PMB-12	Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso Plataforma C	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	12

PMB-13	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	13
PMB-14	Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C	Cuantitativo	Red Surber	1	2	2	100 m	14

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.8. Estimadores de Diversidad Beta (Similitud/ Disimilitud)

10.1.8.1. Coeficiente de Similitud de Jaccard

El coeficiente de Jaccard calcula la similitud de especies entre dos muestras, tomando en cuenta la composición y sus abundancias, estos valores varían de 0 a 1, siendo 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios y 1 cuando los dos sitios comparados tienen la misma composición de especies (Villarreal et al., 2006).

$$J_{abc} = c / a + b - c$$

Donde:
a = número de especies compartidas o presentes en ambos sitios
b = número de especies exclusivas del sitio 1
c = número de especies exclusivas del sitio 2.

10.1.8.2. Distancia de Bray-Curtis

El cálculo del índice de Bray-Curtis permite establecer la similitud de las muestras a través del cálculo del porcentaje con intervalos de 0 a 100: 1 o 100 cuando las dos muestras son idénticas y 0 cuando las muestras no tienen especies en común (Magurran, 2004).

$$BC_{ij} = 1 - (2*C_{ij}) / (S_i + S_j)$$

Dónde:
2 = Es el número de localidades
C_{ij} = Es la suma de las abundancias bajas por especie
S_i y S_j = Es la sumatoria de las abundancias de cada sitio

10.1.9. Índices de Conservación

10.1.9.1. BMWP/Col

El índice BMWP/Col, es un método de aproximación para evaluar el estado ecológico del agua con el uso de macroinvertebrados como bioindicadores, donde se requiere identificar hasta familia (Roldán, 2003).

Tabla 323. Puntuaciones asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos.

FAMILIAS	PUNTAJE
Plecoptera: Perlidae; Ephemeroptera: Oligoneuriidae; Trichoptera: Calamoceratiade; Coleoptera: Psephenidae; Diptera: Blepharoceridae; Odonata: Polythoridae (Anomalopsychidae, Atriplectiidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae).	10
Ephemeroptera: Euthyplociidae; Trichoptera: Helicopsychidae, Odontoceridae, Philopotamidae, Anomalopsychidae; Coleoptera: Ptilodactylidae; Megaloptera: Corydalidae (Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Polycentropodidae, Polymitarcydae, Xyphocentronidae).	9
Ephemeroptera: Leptophlebiidae, Polymitarcyidae, Caenidae; Trichoptera: Leptoceridae, Hidrobiosidae, Xiphocentronidae, Hydroptilidae; Odonata: Gomphidae. (Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Lestidae, Palaemonida, Pleidae, Psedothelpusidae, Saldidae, Simulidae, Veliidae).	8
Ephemeroptera: Leptohyphidae; Trichoptera: Glossossomatidae, Polycentropodidae; Odonata: Aeshnidae, Calopterygidae (Baetidae, Caeinidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossossomatidae, Hyalellidae, Hydropsychidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae).	7

FAMILIAS	PUNTAJE
Coleoptera: Elmidae, Scyrtidae; Odonata: Coenagrionidae; Diptera: Simulidae; Hemiptera: Corixidae, Gerridae, Veliidae; Gastropoda: Ancylidae. (Aeshnidae, Corydalidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae).	6
Ephemeroptera: Baetidae; Trichoptera: Hydropsychidae; Coleoptera: Staphylinidae; Odonata: Libellulidae; Hemiptera: Naucoridae; Diptera: Tipulidae, Muscidae. (Belastomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae).	5
Coleoptera: Curculionidae, Crysomelidae, Hydrophilidae, Gyrinidae: Diptera: Tabanidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Dixidae, Empididae; Hemiptera: Belostomatidae; Lepidoptera: Pyralidae, Tricladida, Planariidae; Gastropoda: Planorbidae, Lymneidae, Thiaridae. (Stratiomidae, Haliplidae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Notridae).	4
Coleoptera: Dytiscidae; Hemiptera: Hydrometridae; Gastropoda: Physidae, Bivalva, Sphaeriidae, Hirudinea, Glossiphonidae. (Ceratogogonidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Tipulidae).	3
Diptera: Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Syrphidae, Sciomyzidae	2
Oligochaeta: Tubificidae	1

Fuente: Roldán 2004

Los puntajes para las familias van de 1 a 10, donde las familias más sensibles reciben un puntaje de 10 y las más tolerantes reciben una puntuación de 1. Se realiza una sumatoria para cada una de las familias por sitio de muestreo y se compara con la valoración establecida para BMWP/Col. Los valores de calidad de agua para el índice se presentan en la tabla.

Tabla 324. Valores de BMWP/Col de calidad de agua y su interpretación

Grupo	Calidad	BMWP/col	Significado	Color
I	Muy Buena	> 121	Aguas muy Limpias	Azul oscuro
II	Buena	101 a 120	Aguas Limpias	Azul Claro
III	Aceptable	61 a 100	Aguas Medianamente Contaminadas	Verde
IV	Dudosa	36 a 60	Aguas Contaminadas	Amarillo
V	Crítica	16 a 35	Aguas Muy Contaminadas	Naranja
VI	Muy crítica	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Roldán 2004.

10.1.9.2. EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)

El índice EPT se calcula a partir del número de diferentes taxa (especies, género o familia) que pertenecen a los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera. Estos órdenes son los más sensibles a cambios de la calidad del agua y su riqueza se ve afectada principalmente por la deficiencia de oxígeno y la degradación ambiental (Masese & Raburu, 2017).

El índice EPT puede ser expresado como un porcentaje de los órdenes (E= Ephemeroptera, P= Plecoptera, T= Trichoptera) para el total de taxones encontrados.

Total EPT / Total de taxa encontrados) x 100% = % Abundancia

Un gran porcentaje de EPT indica alta calidad del agua, mientras que valores inferiores indica que existe algún tipo de perturbación.

Tabla 325. Valores del índice EPT y su interpretación

Calidad de agua	
75 - 100%	Muy buena
50 - 74%	Buena
25 - 49%	Regular
0 - 24%	Mala

Fuente: Roldán 2004

10.1.10. Aspectos ecológicos

10.1.10.1. Gremio alimenticio

Corresponde al método o estrategia de alimentación de los macroinvertebrados, clasificándolos en cuatro categorías según Tomanova et al., (2006):

- Trituradores: aquellos que cortan o mastican material vegetal vivo o en descomposición.
- Raspadores: organismos que consumen recursos que crecen sobre el sustrato.
- Colectores: aquellos que captan partículas directamente de la columna de agua.
- Depredadores: se alimenta de animales vivos, incluido otros invertebrados y peces pequeños.

10.1.10.2. Nicho Trófico

El nicho trófico hace referencia al lugar donde los organismos acuáticos incluidos los insectos, pasan la mayor parte del tiempo, dependiendo de sus características fisiológicas y estrategias alimenticias. Se pueden agrupar en tres categorías dependiendo del lugar que ocupan dentro de la columna de agua (Hamada et al., 2014):

- Bentónicos: organismos asociados al fondo o cualquier sustrato relacionado.
- Pelágicos: aquellos que viven suspendidos en la columna de agua.
- Neuston: los organismos que viven sobre o debajo del espejo de agua, asociados a la tensión superficial.

10.1.10.3. Distribución Vertical u Horizontal

Sitio que ocupan las especies de macroinvertebrados dentro de la columna de agua.

10.1.10.4. Patrón de Actividad

Son los periodos de actividad de especies dentro de un ecosistema a lo largo del día, que dependen de la necesidad de alimento, distribución de recursos, cortejo, anidación u ocultamiento por la presencia de depredadores (Schowalter, 2016).

10.1.10.5. Uso del recurso

Es el aprovechamiento de las especies como recurso alimenticio, medicinal, mitológicas, comercial que generen algún beneficio directo dentro de la población. Esta información se obtiene a partir de entrevistas a habitantes de la zona de estudio.

10.1.10.6. Evaluación del Estado de Conservación de las Especies

Categorización de una especie dentro del sistema de clasificación mundial para conocer el estado de conservación o amenaza, siendo la Lista Roja de la UICN. Además, se puede establecer si alguna de las especies registradas dentro del estudio se encuentra incluida en algún apéndice de la CITES.

10.1.10.7. Endemismo

Son aquellas especies que se han desarrollado en un determinado ecosistema y se han adaptado a vivir en ambientes particulares a nivel local.

10.1.10.8. Sensibilidad de especies

Para la determinación de la sensibilidad de especies, se utilizó los aspectos ecológicos de las especies registradas; se desarrolló un esquema de calificación basado en variables bióticas, donde se establecieron valores de puntuación de diversos criterios evaluados por cada especie. Las especies de alta sensibilidad presentan un puntaje mayor a 10, las especies de sensibilidad media corresponde a un puntaje entre 4 a 9, las especies con un puntaje entre 1 a 3 son categorizadas como especies de baja sensibilidad.

Se ha distribuido la categorización en 3 clases, donde el valor máximo de la clase es mayor a 10, se divide el valor máximo de la clase por todas las categorías establecidas (Alta, media y baja) y se obtiene el valor de cada una de las clases.

Las categorías de amenaza según la UICN son: No Evaluado (NE), Datos Insuficientes (DD), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Extinto Estado Silvestre (EW), Extinto (EX), sin embargo, para el presente estudio se tomarán en cuenta las categorías Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico.

Tabla 326. Criterios y valoración de sensibilidad de especies registradas en el estudio

Criterio	Descripción			Puntuación
Estatus de protección	Nivel de protección otorgado a las especies registradas	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)	UICN	2
			CITES	1
			Libro rojo	0
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita	Local	Endemismo local	2
		Regional	Distribución Sudamérica	1
		Cosmopolita	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define en tres niveles: Uso permanente, Uso estacional y Especies sin uso	Permanente	Su uso es frecuente	2
		Estacional	Uso estacional u ocasional	1
		Ninguno	No usada	0
Rareza	El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio	Raro	Pi = 0 - 0.015	2
		Común	Pi = 0,016 - 0,030	1
		Abundante	Pi = 0,030 o más	0

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 327. Suma de los valores de sensibilidad para macroinvertebrados acuáticos dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Suma de los valores de sensibilidad	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 3	Baja
4 a 9	Media
10 a más	Alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.1.10.9. Sociabilidad

Corresponde a los patrones comportamentales intraespecíficos de un grupo taxonómico. Grupo que interactúa con miembros de la misma especie en estructuras jerárquicas que forman parte de la estructura social.

10.1.10.10. Especies Indicadoras

Serán tomados los valores de familias presentes a partir del análisis BMWP/Col, donde aquellas con valores entre 10 y 8 serán consideradas sensibles, valores de entre 7 y 5 serán consideradas tolerantes y aquellas que presenten valores entre 1 y 4 serán consideradas resistentes a cambios en la estructura física, biológica y físico-química del agua (Roldán, 2003).

10.1.10.11. Especies migratorias

Especies cuyas poblaciones regularmente y de manera previsible recorren largas distancias a través de regiones, países y continentes.

10.1.10.12. Áreas sensibles

Son áreas definidas en función de la interacción de qué lugar posee mayor cantidad de especies sensibles de acuerdo con los análisis resultantes. De igual forma, en caso de encontrarse con saladeros, bebederos, sitios de apareamiento, leks, y áreas de anidación.

10.2 ANÁLISIS DETALLADO- RESULTADOS

10.2.1. Estado actual del área de influencia

El estado actual del área de influencia a partir del levantamiento de información biótica se pudo establecer que los cuerpos de agua presentan vegetación riparia que varía según el grado de perturbación, siendo la vegetación arbustiva de ribera la dominante, así como el estrato herbáceo, con presencia de árboles que van desde los 5 hasta los 20 m de altura, con una cobertura de dosel del 40% al 80%. El sustrato arenoso se encuentra presente en todos los cuerpos de agua, con escasas rocas, así como materia vegetal en descomposición. Los ecosistemas fluviales se encuentran cercanos a zonas pobladas de baja densidad, además existe la presencia de extensas áreas de cultivos maderables de melina y balsa, agroecosistemas de cacao y café y áreas de pastizales para el consumo de ganado vacuno y caballar, por lo que hay presencia de caminos para llegar a estas áreas, así como vías principales por las que hay un constante flujo vehicular. La descripción detallada de áreas se encuentra a continuación:

Plataforma A:

El área de influencia de la plataforma A al ser un sitio ubicado a una distancia considerable de las áreas poblada y principales vías está rodeado por bosque maduro de colina de pendiente pronunciada, el sitio posee una composición y estructura en un estado de conservación e importancia ecológica alta, se encontró especies indicadoras de bosques maduros además de importante riqueza biológica y generación de servicios ecosistémicos. Las vías de acceso para la plataforma A se encuentra rodeada por un bosque secundario y cercanos a poblaciones y vías principales en estado sucesional con una pendiente moderada, el área era utilizado para sistemas silvopastoriles, además colinda con áreas de pastizales. La estructura y composición florística es típica de bosque intervenido, con dominancia de especies pioneras y de rápido crecimiento.

Plataforma B:

El área de influencia de la plataforma B es un bosque con una composición y estructura diversa, se encuentra en una colina con una pendiente leve, en el sitio se encontró especies indicadoras de bosques maduros. El área colinda con pastizales. Las vías de acceso son parche de bosque que se encuentra en una colina con una pendiente moderada, una composición y estructura en un estado sucesional, parte del área es bosque secundario anteriormente utilizado en sistema silvopastoril con dominancia de especies pioneras de rápido crecimiento. El área es influenciada por el efecto borde ya que colinda directamente con pastizales y está cerca a la vía principal y poblados.

Plataforma C

La plataforma C es un bosque maduro con intervención ubicado en colina con una pendiente pronunciada, el sitio posee una estructura y composición florística heterogénea con especies indicadoras de bosques maduros o clímax, el área presenta sitios pantanosos. La vegetación existente posee una importancia ecológica considerable. El área de influencia colinda con un área de cultivo abandonado. Las vías de acceso son bosques secundarios cercanos a cultivos y zonas pobladas, vías principales y frecuentemente intervenidos.

10.2.2. Análisis general

10.2.2.1. Composición

Se presenta a continuación una lista general de las especies registradas en el presente muestreo, correspondiente a 14 cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Tabla 328. Lista de especie registradas en 14 cuerpos de agua muestreadas

Orden	Familia	Género	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08	PME-09	PME-10	PME-11	PME-12	PME-13	PME-14	Total	Pi	Log10(pi)	x̄
Annelida	Tubificidae	*Tubificidae sp.*		1													1	0,002	-2,7	0,014
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	6	2	1	3					1			1			14	0,028	-1,554	0,006
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 1*			3			2									5	0,01	-2,001	0,004
Coleoptera	Elmidae	*Cylloepus sp.*						1									1	0,002	-2,7	0,004
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis sp.*						1	1								2	0,004	-2,399	0,003
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 1*				1											1	0,002	-2,7	0,003
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 2*				1											1	0,002	-2,7	0,002
Coleoptera	Elmidae	*Stegoelmis sp.*	1														1	0,002	-2,7	0,002
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*		7	1	7		11		5		1					32	0,064	-1,195	0,001
Coleoptera	Psephenidae	*Psephenus sp.*						1									1	0,002	-2,7	0,001
Coleoptera	Gyrinidae	*Gyretes sp.*					1		11								12	0,024	-1,621	0,001
Coleoptera	Gyrinidae	*Androgyrus sp.*													1		1	0,002	-2,7	0,001
Coleoptera	Dytiscidae	*Dytiscidae sp.*												1			1	0,002	-2,7	0,001
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	8		1	16	2	1							1	1	30	0,06	-1,223	0,001
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactyus sp.*		2	3		1	1			1		2		1	2	13	0,026	-1,586	0
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	3	3		1			1	1		1	1	1	1	2	15	0,03	-1,524	0
Diptera	Chironomidae	*Chironomidae sp.*				1											1	0,002	-2,7	0
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	7		9	14	2	6		4		1	13			3	59	0,118	-0,929	0
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Thraulodes sp.*						1	4		1	2					8	0,016	-1,797	0
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Hydrosmilodon sp.*						1									1	0,002	-2,7	0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides sp.*													1		1	0,002	-2,7	0
Gastropoda	Gastropoda	*Gastropoda sp.*						1									1	0,002	-2,7	0
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*				1				10		5	6	2	2	1	27	0,054	-1,268	0
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*								9			19	12			40	0,08	-1,098	0
Unionida	Hyriidae	*Diplodon sp.*													1		1	0,002	-2,7	0
Hemiptera	Naucoridae	*Ambrysus sp.*					1										1	0,002	-2,7	0
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*							6								6	0,012	-1,922	0
Hemiptera	Gerridae	*Tachygerris sp.*				1											1	0,002	-2,7	0
Hemiptera	Gerridae	*Gerridae sp.*														2	2	0,004	-2,399	0

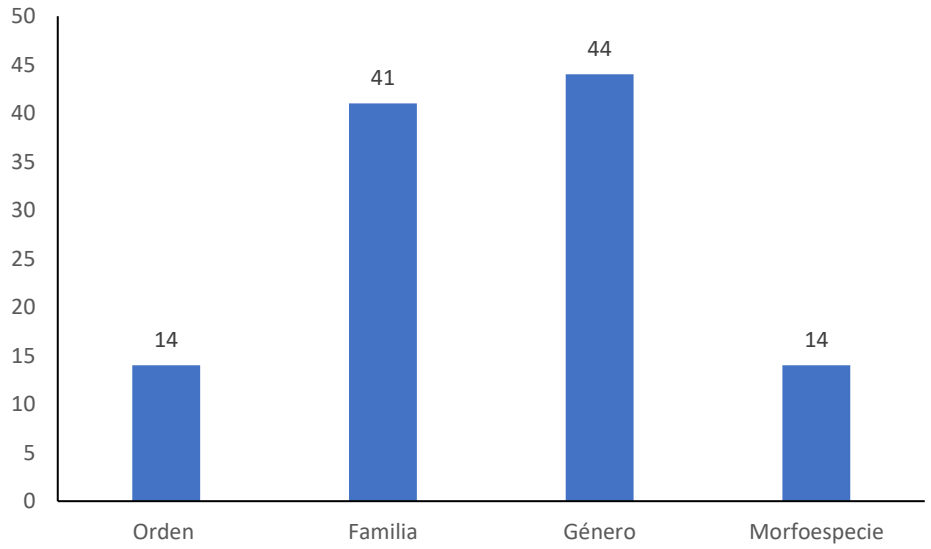
Orden	Familia	Género	PME-01	PME-02	PME-03	PME-04	PME-05	PME-06	PME-07	PME-08	PME-09	PME-10	PME-11	PME-12	PME-13	PME-14	Total	Pi	Log10(pi)	ȋ
Hemiptera	Gerridae	*Platygerris sp.*							7								7	0,014	-1,855	0
Hemiptera	Gelastocoridae	*Montandonius sp.*			1												1	0,002	-2,7	0
Hemipteraa	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	1			2	1	2		5							11	0,022	-1,658	0
Hemipteraa	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*						1	2								3	0,006	-2,223	0
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp.*							1								1	0,002	-2,7	0
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*				2		2	1	1			1			1	8	0,016	-1,797	0
Odonata	Aeshnidae	*Neuraeschana sp.*		1													1	0,002	-2,7	0
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	1	1			2	2	1	1		8					16	0,032	-1,496	0
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*		1				1		2					1	1	6	0,012	-1,922	0
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*						1							2	2	5	0,01	-2,001	0
Odonata	Gomphidae	*Gomphidae sp. 1*						2									2	0,004	-2,399	0
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*			7				3			7	7	5			29	0,058	-1,237	0
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*		1			1		1			2					5	0,01	-2,001	0
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*		1						1				1			3	0,006	-2,223	0
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*						1							3	1	5	0,01	-2,001	0
Odonata	Perilestidae	*Perilestes sp.*						1									1	0,002	-2,7	0
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	1			1		1		1							4	0,008	-2,098	0
Odonata	Polytoridae	*Polytoridae sp.*		1						1							2	0,004	-2,399	0
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*						1				4					5	0,01	-2,001	0
Odonata	Calopterygidae	*Hetaerina sp.*							2			5					7	0,014	-1,855	0
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	3			7		6	3	1	1	2					23	0,046	-1,338	0
Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche sp.*	1					2									3	0,006	-2,223	0
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*						4									4	0,008	-2,098	0
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*				2				4			12	2		1	21	0,042	-1,378	0
Trichoptera	Calamoceratidae	*Banyallarga sp.*				1											1	0,002	-2,7	0
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	1	4		1	1							5		1	13	0,026	-1,586	0
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp.*	6	4		1				2							13	0,026	-1,586	0
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*		1		6										3	10	0,02	-1,7	0
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	5	2		4											11	0,022	-1,658	0
TOTAL			44	32	26	73	12	54	44	48	4	38	61	30	14	21	501	1		0,047

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.2. Riqueza

Se registró un total de 501 individuos pertenecientes a 14 órdenes, 41 familias, 44 géneros y 14 morfoespecies en un muestreo realizado en 14 cuerpos de agua durante un periodo de 2 horas por localidad (ver figura).

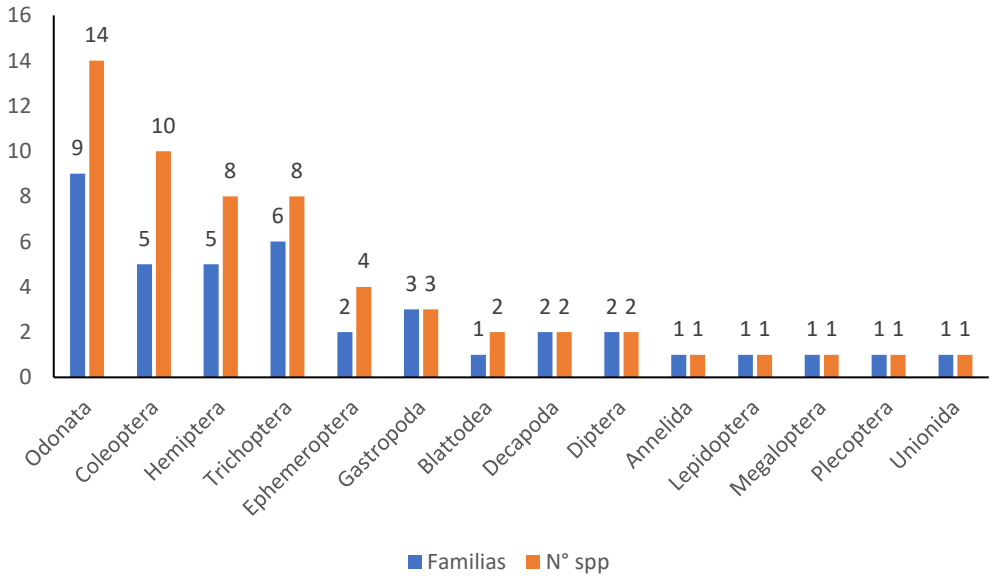
Figura 224. Riqueza de géneros, familias, especies y morfoespecies para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Los órdenes más representativos fueron Odonata con 9 familias y 14 especies, seguido de Coleoptera con 5 familias y 10 especies, Hemiptera (5,8) y Trichoptera (6, 8), Ephemeroptera (2, 4), Gastropoda (3, 3), Blattodea (1, 2), Decapoda y Diptera (2, 2) y Annelida, Lepidoptera, Megaloptera, Plecoptera y Unionida con una familia y una especie respectivamente (ver figura).

Figura 225. Riqueza de familias y especies por orden de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

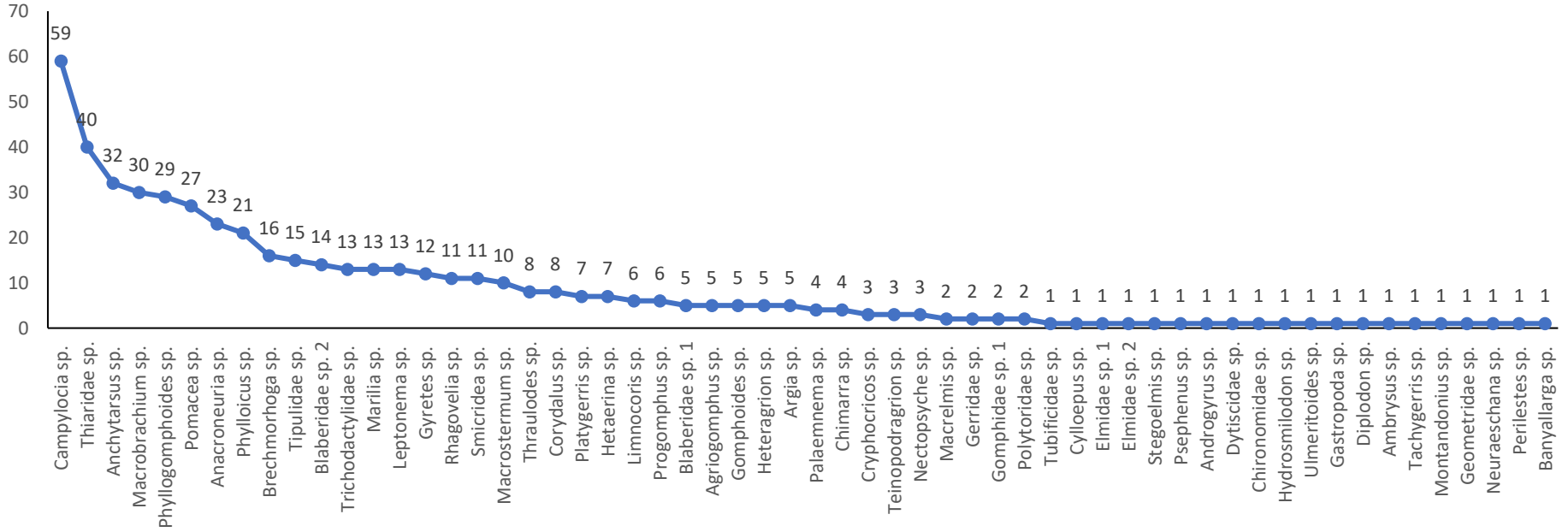


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.3. Abundancia absoluta

De las 58 especies registradas Campylocia sp. fue la más representativa con n=59 individuos, seguido de Thiaridae sp. (40); Campylocia sp. (59);Thiaridae sp. (40); Anchytarsus sp. (32); Macrobrachium sp. (30); Phyllogomphoides sp. (29); Pomacea sp. (27); Anacroneuria sp. (23); Phylloicus sp. (21); Brechmorhoga sp. (16); Tipulidae sp. (15); Blaberidae sp. 2 (14); Trichodactylidae sp., Marilia sp., y Leptonema sp. (13); Gyretes sp. (12); Rhagovelia sp. y Smicridea sp. (11); Macrostermum sp. (10); Thraulodes sp. y Corydalus sp. (8); Platygerris sp. y Hetaerina sp. (7); Limnocoris sp. y Progomphus sp. (6); Blaberidae sp. 1, Agriogomphus sp., Gomphoides sp., Heteragrion sp. y Argia sp. (5); Palaemnema sp. y Chimarra sp. (4); Cryphocricos sp., Teinopodragrion sp. y Nectopsyche sp. (3), Macrelmis sp., Gerridae sp., Gomphidae sp. 1 y Polytoridae sp. (2); Tubificidae sp., Cylloepus sp., Elmidae sp. 1, Elmidae sp. 2, Stegoelmis sp., Psephenus sp., Androgyrus sp., Dytiscidae sp., Chironomidae sp., Hydrosmilodon sp., Ulmeritoides sp., Gastropoda sp., Diplodon sp., Ambrysus sp., Tachygerris sp., Montandonius sp., Geometridae sp., Neuraeschana sp., Perilestes sp. y Banyallarga sp. (1), con un total de 501 individuos.

Figura 226. Curva de abundancia absoluta de géneros de macroinvertebrados registrados

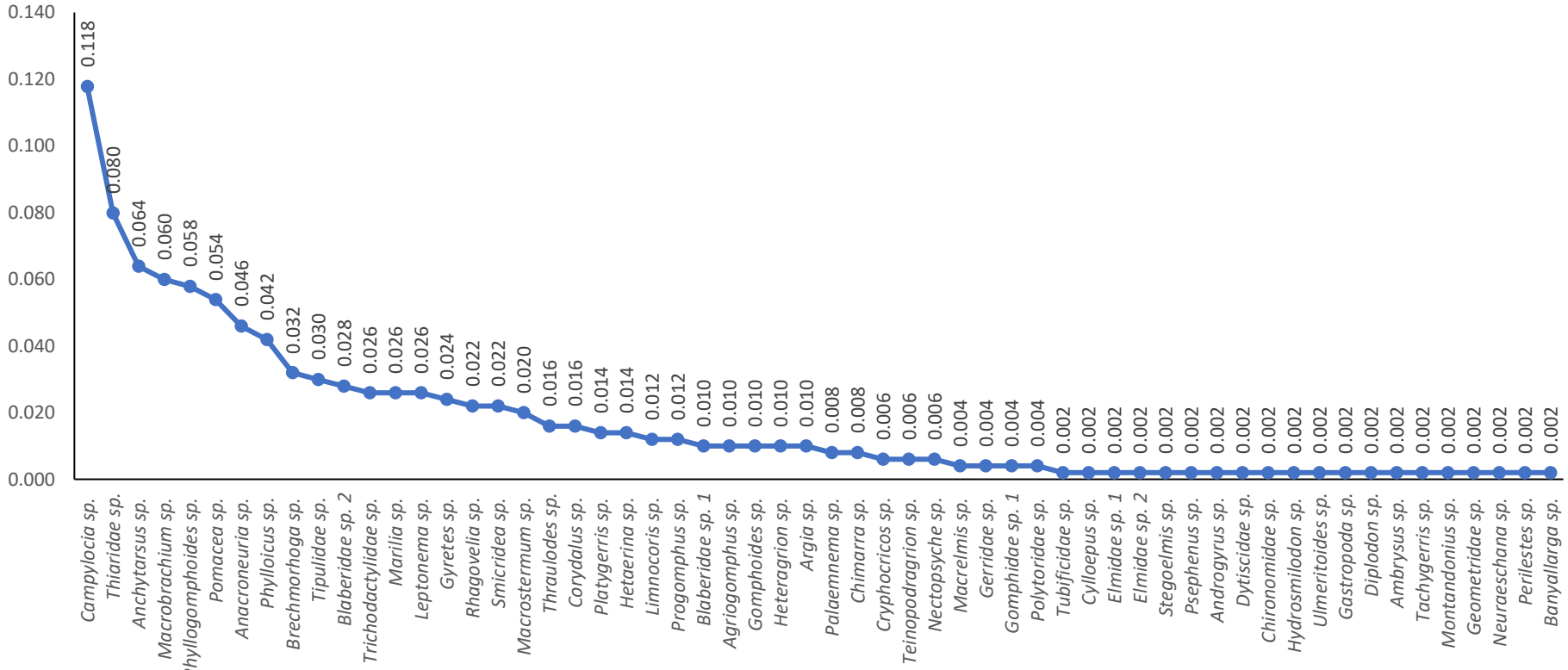


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.4. Abundancia relativa

La abundancia relativa corresponde a la proporción de especies presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur siendo las más representativas Campylocia sp. con pi=0,118, seguido de Thiaridae sp. pi=0,080. Los valores de pi de las especies restantes se encuentran en la tabla lista de especies.

Figura 227. Curva de abundancia relativa de géneros de macroinvertebrados registrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

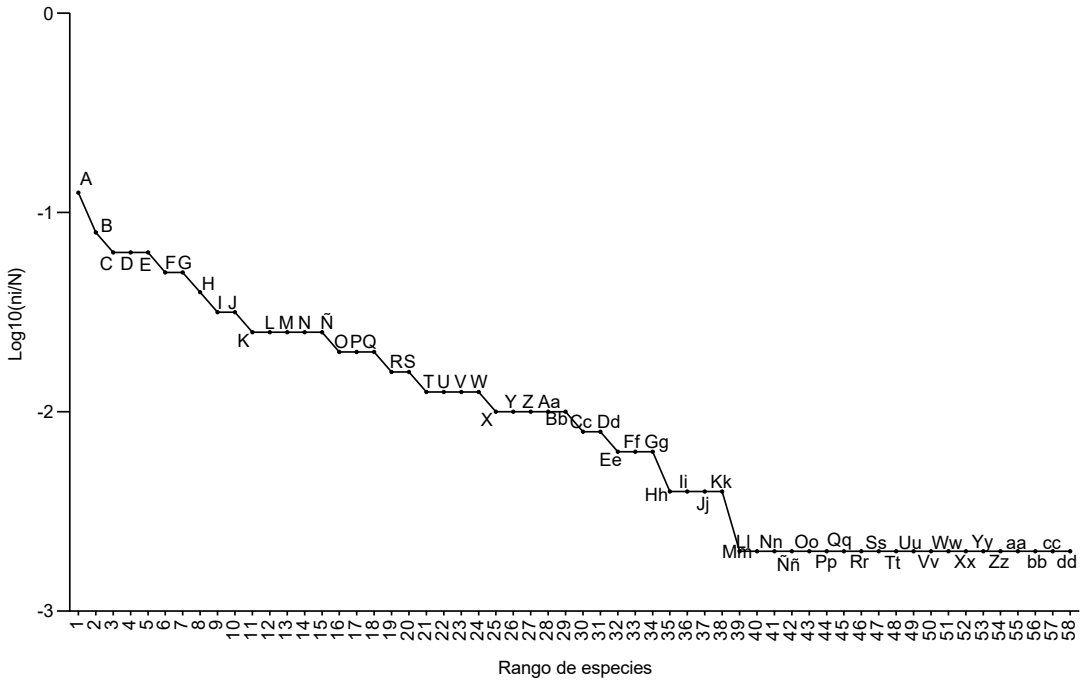


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.5. Gráfico de rango-abundancia

La curva de rango-abundancia del ensamblaje de macroinvertebrados presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur presenta una amplia curva producto del número de especies registradas (N=58), además, estableció a Campylocia sp. (A) como la especie dominante en términos de abundancia en siete de los 14 cuerpos de agua estudiados, además de Thiaridae sp. que forman la pendiente de la curva. A partir de este punto se presentan grupos de especies con distribución equitativa que varía de acuerdo con su abundancia, así como los recursos disponibles en el entorno. Al final de la cola se observan un grupo equitativo de individuos con un n=1 que corresponden a especies únicas dentro del muestreo: Tubificidae sp. (Ll), Cylloepus sp. (Mm), Elmidae sp. 1 (Nn), Elmidae sp. 2 (Ññ), Stegoelmis sp. (Oo), Psephenus sp. (Pp), Androgyrus sp. (Qq), Dytiscidae sp. (Rr), Chironomidae sp. (Ss), Hydrosmilodon sp. (Tt), Ulmeritoides sp. (Uu), Gastropoda sp. (Vv), Diplodon sp. (Ww), Ambrysus sp. (Xx), Tachygerris sp. (Yy), Montandonius sp. (Zz), Geometridae sp. (aa), Neuraeschana sp. (bb), Perilestes sp. (cc), Banyallarga sp. (dd).

Figura 228. Curva de rango/abundancia de especies presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 329. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ)

Código	Especie	Total	pi	Log10(Pi)	ƛ
A	*Campylocia sp.*	59	0,118	-0,9	0,0140
B	*Thiaridae sp.*	40	0,080	-1,1	0,0060
C	*Anchytarsus sp.*	32	0,064	-1,2	0,0040
D	*Macrobrachium sp.*	30	0,060	-1,2	0,0040
E	*Phyllogomphoides sp.*	29	0,058	-1,2	0,0030
F	*Pomacea sp.*	27	0,054	-1,3	0,0030
G	*Anacroneuria sp.*	23	0,046	-1,3	0,0020
H	*Phylloicus sp.*	21	0,042	-1,4	0,0020
I	*Brechmorhoga sp.*	16	0,032	-1,5	0,0010
J	*Tipulidae sp.*	15	0,030	-1,5	0,0010
K	*Blaberidae sp. 2*	14	0,028	-1,6	0,0010
L	*Trichodactylidae sp.*	13	0,026	-1,6	0,0010
M	*Marilia sp.*	13	0,026	-1,6	0,0010
N	*Leptonema sp.*	13	0,026	-1,6	0,0010
Ñ	*Gyretes sp.*	12	0,024	-1,6	0,0010
O	*Rhagovelia sp.*	11	0,022	-1,7	0,0001

Código	Especie	Total	pi	Log10(Pi)	ƛ
P	*Smicridea sp.*	11	0,022	-1,7	0,0001
Q	*Macrostermum sp.*	10	0,020	-1,7	0,0001
R	*Thraulodes sp.*	8	0,016	-1,8	0,0001
S	*Corydalus sp.*	8	0,016	-1,8	0,0001
T	*Platygerris sp.*	7	0,014	-1,9	0,0001
U	*Hetaerina sp.*	7	0,014	-1,9	0,0001
V	*Limnocoris sp.*	6	0,012	-1,9	0,0001
W	*Progomphus sp.*	6	0,012	-1,9	0,0001
X	*Blaberidae sp. 1*	5	0,010	-2,0	0,0001
Y	*Agriogomphus sp.*	5	0,010	-2,0	0,0001
Z	*Gomphoides sp.*	5	0,010	-2,0	0,0001
Aa	*Heteragrion sp.*	5	0,010	-2,0	0,0001
Bb	*Argia sp.*	5	0,010	-2,0	0,0001
Cc	*Palaemnema sp.*	4	0,008	-2,1	0,0001
Dd	*Chimarra sp.*	4	0,008	-2,1	0,0001
Ee	*Cryphocricos sp.*	3	0,006	-2,2	0,0001
Ff	*Teinopodragrion sp.*	3	0,006	-2,2	0,0001
Gg	*Nectopsyche sp.*	3	0,006	-2,2	0,0001
Hh	*Macrelmis sp.*	2	0,004	-2,4	0,0001
Ii	*Gerridae sp.*	2	0,004	-2,4	0,0001
Jj	*Gomphidae sp. 1*	2	0,004	-2,4	0,0001
Kk	*Polytoridae sp.*	2	0,004	-2,4	0,0001
Ll	*Tubificidae sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Mm	*Cylloepus sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Nn	*Elmidae sp. 1*	1	0,002	-2,7	0,0001
Ññ	*Elmidae sp. 2*	1	0,002	-2,7	0,0001
Oo	*Stegoelmis sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Pp	*Psephenus sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Qq	*Androgyrus sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Rr	*Dytiscidae sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Ss	*Chironomidae sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Tt	*Hydrosmilodon sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Uu	*Ulmeritoides sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Vv	*Gastropoda sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Ww	*Diplodon sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Xx	*Ambrysus sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Yy	*Tachygerris sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
Zz	*Montandonius sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
aa	*Geometridae sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
bb	*Neuraeschana sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
cc	*Perilestes sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
dd	*Banyallarga sp.*	1	0,002	-2,7	0,0001
TOTAL		501	Simpson (D)		0,047

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson general fue D=0,047 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Campylocia sp. como la especie dominante con una pendiente muy pronunciada respecto a la subsiguiente especie Thiaridae sp. que aporta en la construcción de la pendiente, además de especies como Anchytarsus sp., Macrobrachium sp., Phyllogomphoides sp., Pomacea sp., Anacroneuria sp. y Phylloicus sp. que forman un grupo con abundancias altas. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies.

10.2.2.6. Rareza de especies

De acuerdo a la propuesta de (Vázquez et al., 2020), donde consideran raras aquellas especies de macroinvertebrados con una abundancia relativa inferior a 0,01%, se obtuvo que 29 especies son consideradas raras que representan el 50% de todas las especies registradas en catorce cuerpos de agua.

Tabla 330. Especies raras identificadas en catorce cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Código	Especie	Abundancia	Pi
Cc	*Palaemnema sp.*	4	0,008
Dd	*Chimarra sp.*	4	0,008
Ee	*Cryphocricos sp.*	3	0,006
Ff	*Teinopodragrion sp.*	3	0,006
Gg	*Nectopsyche sp.*	3	0,006
Hh	*Macrelmis sp.*	2	0,004
Ii	*Gerridae sp.*	2	0,004
Jj	*Gomphidae sp. 1*	2	0,004
Kk	*Polytoridae sp.*	2	0,004
Ll	*Tubificidae sp.*	1	0,002
Mm	*Cylloepus sp.*	1	0,002
Nn	*Elmidae sp. 1*	1	0,002
Ññ	*Elmidae sp. 2*	1	0,002
Oo	*Stegoelmis sp.*	1	0,002
Pp	*Psephenus sp.*	1	0,002
Qq	*Androgyrus sp.*	1	0,002
Rr	*Dytiscidae sp.*	1	0,002
Ss	*Chironomidae sp.*	1	0,002
Tt	*Hydrosmilodon sp.*	1	0,002
Uu	*Ulmeritoides sp.*	1	0,002
Vv	*Gastropoda sp.*	1	0,002
Ww	*Diplodon sp.*	1	0,002
Xx	*Ambrysus sp.*	1	0,002
Yy	*Tachygerris sp.*	1	0,002
Zz	*Montandonius sp.*	1	0,002
aa	*Geometridae sp.*	1	0,002
bb	*Neuraeschana sp.*	1	0,002
cc	*Perilestes sp.*	1	0,002
dd	*Banyallarga sp.*	1	0,002

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.7. Estimadores de Diversidad Alpha

10.2.2.7.1 Índice de Diversidad de Shannon

El valor de diversidad general de Shannon-Wiener fue de H'=3,422 bits de diversidad alta, que se corresponde con el valor de Simpson (D=0,04) que indica una baja dominancia y alta diversidad.

La localidad PMB-06 fue la que presentó el índice de Shannon más alto con H'=2,846 bits, en 25 especies identificadas y una abundancia de 54 individuos que corresponde a una diversidad media; seguido de PMB-04 con H'=2,478 bits/ind de diversidad media en 20 especies registradas con una abundancia de 73 individuos. Las localidades restantes que presentaron diversidad media corresponden a PMB-14, PMB04, PMB-08, PMB-07, PMB-01, PMB-13, PMB-10, PMB-05, PMB-12, PMB-11 y PMB-03; y PME-09 presentó la diversidad más baja con cuatro especies registradas (ver tabla).

Tabla 331. Diversidad de Shannon-Wiener por localidad dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Shannon (H´)	Interpretación
PMB-01	13	44	2,275	Diversidad media
PMB-02	15	32	2,461	Diversidad media
PMB-03	8	26	1,72	Diversidad media
PMB-04	20	73	2,478	Diversidad media
PMB-05	9	12	2,138	Diversidad media
PMB-06	25	54	2,846	Diversidad media
PMB-07	14	44	2,292	Diversidad media
PMB-08	15	48	2,355	Diversidad media
PMB-09	4	4	1,386	Diversidad baja

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Shannon (H´)	Interpretación
PMB-10	11	38	2,162	Diversidad media
PMB-11	8	61	1,736	Diversidad media
PMB-12	9	30	1,778	Diversidad media
PMB-13	10	14	2,206	Diversidad media
PMB-14	13	21	2,467	Diversidad media
Bloque 64	58	501	3.422	Diversidad alta

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.7.2 Dominancia de Simpson

El índice de dominancia de Simpson para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur fue de 0,046 que representa a un área de baja dominancia, y una alta diversidad (1-D=0,95), estos valores concuerdan con Shannon (H'=3,422) que corresponde a una diversidad alta, lo que se relaciona con el valor más alto de pi (Whittaker= 0,118), demostrando que la comunidad no se encuentra dominada por una especie específica. Así mismo, el área en general fue el que menor valor de dominancia presentó conjuntamente con su valor de Whittaker, 0,04654 y 0,118 respectivamente.

La localidad que presentó la dominancia más baja fue PMB-09 (D=0,25), sin embargo, esta interpretación es subjetiva debido a que el número de especies es igual al número de individuos colectados. Las otras localidades que presentaron una dominancia baja fueron (en orden descendente) PMB-12 (D= 0,228), PMB-03 (D=0,224), PMB-11 (D=0,20), PMB-10 (D=0,134), PMB-07 (D=0,131), PMB-05 (D=0,125), PMB-13 (D=0,122), PMB-01 (D=0,1209), PMB-08 (D=0,1207), PMB-04 (D=0,118), PMB-02 (D=0,107), PMB-14 (D=0,092) y PMB-06 (D=0,085).

Tabla 332. Valores de dominancia de Simpson dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Estación de monitoreo	N° Especies	N° individuos	Índice de Simpson	Interpretación	Whittaker b
PMB-01	13	44	0,1209	Dominancia baja	0,18
PMB-02	15	32	0,1074	Dominancia baja	0,22
PMB-03	8	26	0,2249	Dominancia baja	0,346
PMB-04	20	73	0,1188	Dominancia baja	0,219
PMB-05	9	12	0,125	Dominancia baja	0,17
PMB-06	25	54	0,08505	Dominancia baja	0,204
PMB-07	14	44	0,1312	Dominancia baja	0,25
PMB-08	15	48	0,1207	Dominancia baja	0,21
PMB-09	4	4	0,25	Dominancia baja	0,25
PME-10	11	38	0,1343	Dominancia baja	0,211
PME-11	8	61	0,2056	Dominancia baja	0,311
PME-12	9	30	0,2289	Dominancia baja	0,4
PME-13	10	14	0,1224	Dominancia baja	0,21
PME-14	13	21	0,09297	Dominancia baja	0,14
Bloque 64	58	501	0,04654	Dominancia baja	0,118

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

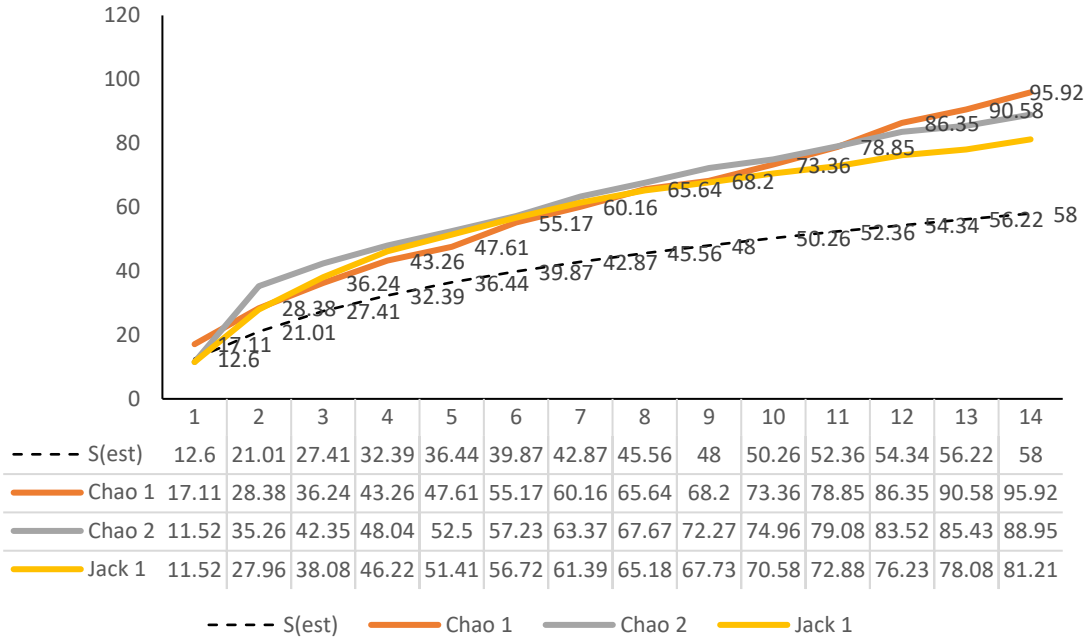
10.2.2.8. Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

10.2.2.8.1 Curva de acumulación de especies e índices de Chao

El análisis general para Chao 1 indica que se obtuvo una eficiencia de muestreo del 60,5% de completitud en comparación con las especies estimadas. El índice Chao 2 presenta una completitud del 65,2% sugiriendo que podría haber un número significativo de especies aún por registrar, al igual que el estimador Jacknife 1 con 71%. En términos generales el muestreo realizado fue aceptable, sin embargo, los estimadores sugieren el aumento de unidades muéstrales para tener una completitud del ensamblaje de macroinvertebrados presentes en los cuerpos de agua del Bloque 64-Palanda-Yuca Sur. Se registraron altos porcentajes de la riqueza en relación con el estimador Chao-1 en este sentido que el muestreo fue eficiente. Valores superiores al 70% en el registro de especies se consideran significativos (Jiménez-Valverde and Hortal, 2001; Noriega et al., 2008). Al observar la curva de acumulación para el área en general, se puede establecer que la fase de

crecimiento ha pasado y ha iniciado la fase de estabilización al no presentar una marcada tendencia a crecer.

Figura 229. Curva de acumulación de especies general Bloque 64-Palanda Yuca Sur



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
S(est)	12.6	21.01	27.41	32.39	36.44	39.87	42.87	45.56	48	50.26	52.36	54.34	56.22	58
Chao 1	17.11	28.38	36.24	43.26	47.61	55.17	60.16	65.64	68.2	73.36	78.85	86.35	90.58	95.92
Chao 2	11.52	35.26	42.35	48.04	52.5	57.23	63.37	67.67	72.27	74.96	79.08	83.52	85.43	88.95
Jack 1	11.52	27.96	38.08	46.22	51.41	56.72	61.39	65.18	67.73	70.58	72.88	76.23	78.08	81.21

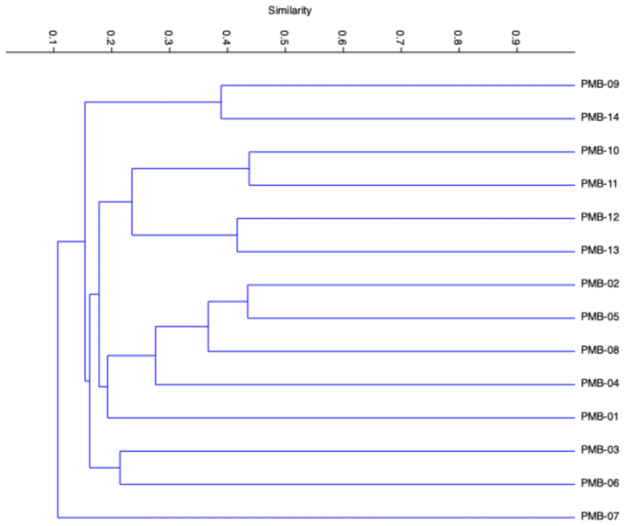
Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.9. Estimadores de Diversidad Beta

10.2.2.9.1 Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de Jaccard considera a las localidades de PMB-10 + PMB-11, PMB-02 + PMB-05 y PMB-12 + PMB-13 con 44% 43%, 42% respectivamente. Sin embargo, sugerir composiciones ecológicas dependientes de la similitud en macroinvertebrados puede no ser un método totalmente acertado ya que la composición de macrobentos depende y varía mucho de acuerdo con factores externos. Las localidades restantes se encuentran asociadas a estas comunidades por un número bajo de especies presentes (ver figura).

Figura 230. Clúster de similitud de Jaccard para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de macroinvertebrados



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 333. Matriz del índice de similitud de Jaccard dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

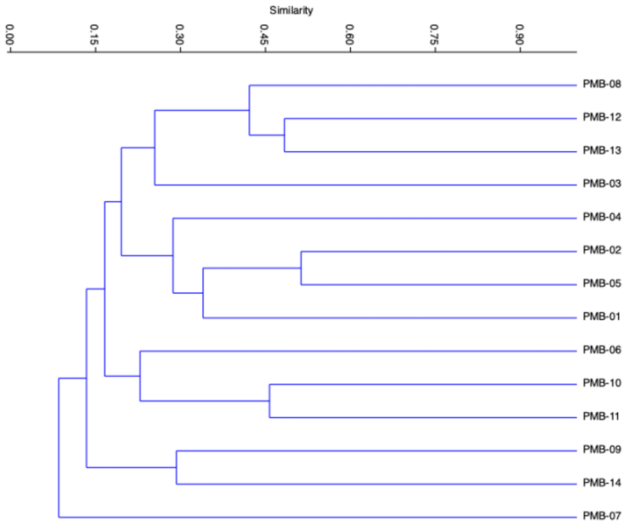
Localidad	PMB-01	PMB-02	PMB-03	PMB-04	PMB-05	PMB-06	PMB-07	PMB-08	PMB-09	PMB-10	PMB-11	PMB-12	PMB-13	PMB-14
PMB-01	1	0,18	0,18	0,11	0,23	0,17	0,12	0,25	0,18	0,23	0,17	0,00	0,10	0,20
PMB-02		1	0,17	0,25	0,43	0,16	0,09	0,40	0,10	0,32	0,11	0,21	0,22	0,19
PMB-03			1	0,15	0,17	0,21	0,20	0,10	0,05	0,17	0,13	0,13	0,23	0,19
PMB-04				1	0,27	0,20	0,12	0,30	0,12	0,22	0,14	0,20	0,10	0,18
PMB-05					1	0,29	0,13	0,33	0,13	0,18	0,10	0,16	0,11	0,20
PMB-06						1	0,08	0,14	0,15	0,22	0,12	0,06	0,13	0,18
PMB-07							1	0,06	0,13	0,06	0,08	0,08	0,09	0,15
PMB-08								1	0,16	0,27	0,14	0,26	0,35	0,30
PMB-09									1	0,08	0,04	0,10	0,16	0,39
PMB-10										1	0,44	0,22	0,40	0,14
PMB-11											1	0,12	0,20	0,11
PMB-12												1	0,42	0,18
PMB-13													1	0,27
PMB-14														1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.9.2 Distancia de Bray-Curtis

El análisis de Bray-Curtis presenta una asociación de 10 grupos donde las localidades que presentan el mayor número de especies compartidas corresponden a PMB-02 + PMB-05 con 51% de similitud, seguido de PMB-12 + PMB-13 y PMB-10 + PMB-11 con 48% y 46% respectivamente. Las localidades restantes se encuentran asociadas a estas comunidades por un número bajo de especies presentes (ver figura).

Figura 231. Clúster de similitud de Bray-Curtis para el Bloque 64-Palanda Yuca Sur a partir del muestreo de macroinvertebrados



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 334. Matriz de similitud de Bray-Curtis dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	PMB-01	PMB-02	PMB-03	PMB-04	PMB-05	PMB-06	PMB-07	PMB-08	PMB-09	PMB-10	PMB-11	PMB-12	PMB-13	PMB-14
PMB-01	1	0,39	0,28	0,23	0,29	0,21	0,10	0,31	0,16	0,24	0,15	0,00	0,14	0,17
PMB-02		1	0,24	0,29	0,51	0,14	0,05	0,31	0,09	0,26	0,07	0,12	0,27	0,11
PMB-03			1	0,14	0,26	0,21	0,13	0,14	0,09	0,26	0,10	0,21	0,41	0,28
PMB-04				1	0,34	0,18	0,11	0,30	0,08	0,26	0,13	0,23	0,06	0,11
PMB-05					1	0,25	0,08	0,24	0,11	0,22	0,07	0,08	0,15	0,12
PMB-06						1	0,13	0,13	0,11	0,30	0,15	0,05	0,08	0,16
PMB-07							1	0,04	0,08	0,08	0,11	0,06	0,03	0,10
PMB-08								1	0,09	0,23	0,13	0,38	0,46	0,23
PMB-09									1	0,06	0,03	0,11	0,10	0,29
PMB-10										1	0,46	0,16	0,22	0,10
PMB-11											1	0,14	0,11	0,12
PMB-12												1	0,48	0,24
PMB-13													1	0,28
PMB-14														1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.10. Índices de Conservación

10.2.2.10.1 Índice BMWP/Col

El cálculo del BMWP/Col para los diferentes cuerpos de agua se lo realizó a partir de la información de familias presentes. De acuerdo con estos valores se pudo establecer que el 57,14% de cuerpos de agua presentan una condición de aguas medianamente contaminadas, con una calidad aceptable, (PMB-01, PMB-02, PMB-03, PMB-05, PMB-07, PMB-10, PMB-12 y PMB-13); las localidades que presentan una calidad muy buena fueron PMB-04 y PMB-06 que representan el 14,29% de todas las localidades analizadas; las localidades de PMB-08 y PMB-14 presentan una calidad buena, que corresponde a aguas limpias que representan el 14,29%. La localidad PMB-11 presenta una condición dudosa que corresponde a aguas contaminadas, representando el 7,14% de todos los cuerpos de agua analizados; mientras que la localidad de PMB-09 mantuvo una condición crítica de aguas muy contaminadas, juntas representan el 7,14% respectivamente (ver tabla).

Tabla 335. Análisis BMWP/Col de calidad de agua en catorce cuerpos de agua, Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	BMWP/Col	Significado	Calidad	Color
PMB-01	90	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-02	96	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-03	66	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-04	144	Aguas muy limpias	Muy buena	Azul
PMB-05	75	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-06	188	Aguas muy limpias	Muy buena	Azul
PMB-07	98	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-08	101	Aguas limpias	Buena	Azul
PMB-09	35	Aguas muy contaminadas	Crítica	Anaranjado
PMB-10	89	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-11	60	Aguas contaminadas	Dudosa	Amarillo
PMB-12	65	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde
PMB-13	72	Aguas medianamente contaminadas	Aceptable	Verde

Localidad	BMWP/Col	Significado	Calidad	Color
PMB-14	104	Aguas limpias	Buena	Azul

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.10.2 Índice EPT

Se pudo evidenciar la calidad del agua a partir del índice EPT, donde las localidades de PMB-01 y PMB-09 presentaron una calidad de agua buena que representa al 14,29% de cuerpos de agua analizados. Las localidades PMB-03, PMB-04, PMB-06 y PMB-14 presentan una condición regular y representan el 28,57%de todos los cuerpos de agua analizados; mientras que las localidades de PMB-02, PMB-05, PMB-07, PMB-08, PMB-10, PMB-11, PMB-12 y PMB-13 corresponden a cuerpos de agua catalogada como de mala calidad, representando el 57,14% de todos los cuerpos de agua muestreados.

Tabla 336. Análisis EPT en catorce cuerpos de agua presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Localidad	Riqueza	Abundancia	EPT %	Significado
PMB-01	13	44	50	Buena
PMB-02	15	32	21,8	Mala
PMB-03	8	26	34,6	Regular
PMB-04	20	73	43,8	Regular
PMB-05	9	12	16,6	Mala
PMB-06	25	54	25,9	Regular
PMB-07	14	44	15,9	Mala
PMB-08	15	48	14,5	Mala
PMB-09	4	4	50	Buena
PMB-10	11	38	13,15	Mala
PMB-11	8	61	21,31	Mala
PMB-12	9	30	0	Mala
PMB-13	10	14	7,14	Mala
PMB-14	13	21	28,5	Regular

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.10.3 Comparativa de índices de conservación.

Tabla 337. Estimaciones de BMWP y EPT

Localidad	BMWP/Col	Calidad	Color	EPT %	Significado
PMB-01	90	Aceptable	Verde	50	Buena
PMB-02	96	Aceptable	Verde	21,8	Mala
PMB-03	66	Aceptable	Verde	34,6	Regular
PMB-04	144	Muy buena	Azul	43,8	Regular
PMB-05	75	Aceptable	Verde	16,6	Mala
PMB-06	188	Muy buena	Azul	25,9	Regular
PMB-07	98	Aceptable	Verde	15,9	Mala
PMB-08	101	Buena	Azul	14,5	Mala
PMB-09	35	Crítica	Anaranjado	50	Buena
PMB-10	89	Aceptable	Verde	13,15	Mala
PMB-11	60	Dudosa	Amarillo	21,31	Mala
PMB-12	65	Aceptable	Verde	0	Mala
PMB-13	72	Aceptable	Verde	7,14	Mala
PMB-14	104	Buena	Azul	28,5	Regular

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.2.11. Análisis por punto cuantitativo

10.2.2.11.1 PMB-01 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 44 individuos que corresponde a 13 especies, siendo las más representativas Macrobrachium sp. con 8 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,18; Campylocia sp. (n=7; pi=0,16); Blaberidae sp. 2 y Leptonema sp. (n=6; pi=0,14); Smicridea sp (n=5; pi=0,11);

Tipulidae sp. y Anacroneuria sp. (n=3; pi=0,07); Marilia sp., Nectopsyche sp., Brechmorhoga sp., Palaemnema sp., Rhagovelia sp. y Stegoelmis sp. (n=1; pi=0,02).

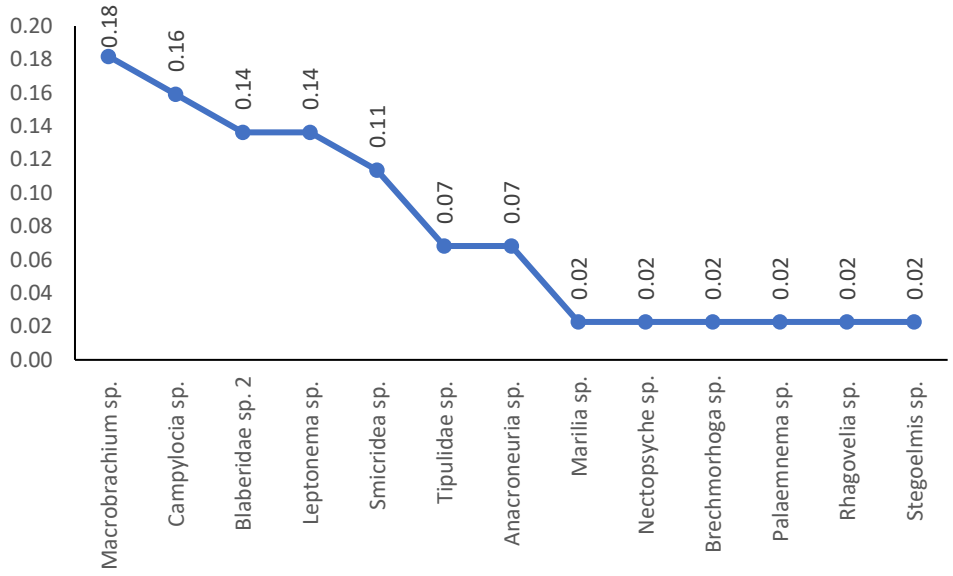
Tabla 338. Abundancia de especies presentes en PMB-01

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Decapoda	Palaeomoindae	Macrobrachium sp.	8	0,18
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Campylocia sp.	7	0,16
Blattodea	Blaberidae	Blaberidae sp. 2	6	0,14
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp.	6	0,14
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp.	5	0,11
Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	3	0,07
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp.	3	0,07
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp.	1	0,02
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp.	1	0,02
Odonata	Libellulidae	Brechmorhoga sp.	1	0,02
Odonata	Platystictidae	Palaemnema sp.	1	0,02
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp.	1	0,02
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp.	1	0,02
TOTAL			44	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-01 señala a Macrobrachium sp. como la especie más abundante, seguido de Campylocia sp., Blaberidae sp., Leptonema sp. y Smicridea sp. que forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 232. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-01.

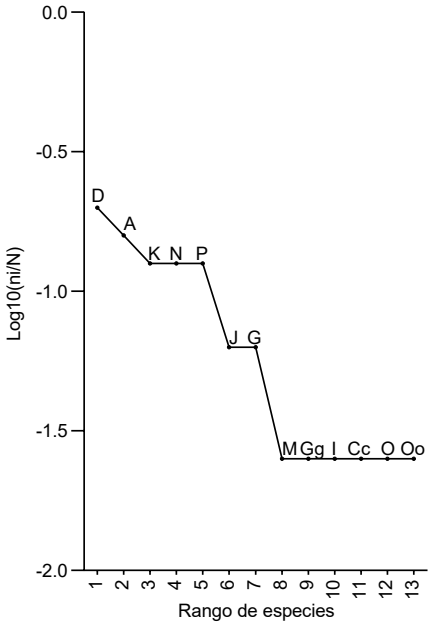


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-01, indica un ancho de N=13, donde Macrobrachium sp. (D) es la especie dominante sin una diferencia significativa respecto a Campylocia sp. (A), Blaberidae sp. 2 (K), Leptonema sp. (N) y Smicridea sp.(P) que presentan una distribución equitativa y forman la pendiente de la curva. A partir de la mitad inferior se forman dos grupos de distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 233. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-01.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 339. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
D	*Macrobrachium sp.*	8	0,18	-0,7	0,033
A	*Campylocia sp.*	7	0,16	-0,8	0,025
K	*Blaberidae sp. 2*	6	0,14	-0,9	0,019
N	*Leptonema sp.*	6	0,14	-0,9	0,019
P	*Smicridea sp.*	5	0,11	-0,9	0,013
J	*Tipulidae sp.*	3	0,07	-1,2	0,005
G	*Anacroneuria sp.*	3	0,07	-1,2	0,005
M	*Marilia sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
Gg	*Nectopsyche sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
I	*Brechmorhoga sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
Cc	*Palaemnema sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
O	*Rhagovelia sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
Oo	*Stegoelmis sp.*	1	0,02	-1,6	0,001
TOTAL		44	1		0,121

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 121 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Macrobrachium sp. (D) como la especie dominante al igual que Campylocia sp. (A). Las especies de Blaberidae sp. 2 (K), Leptonema sp. (N) y Smicridea sp.(P) presentan valores altos de abundancia que aporta en la construcción de la pendiente. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia. Los valores de Whittaker muestran una dominancia del 18% por parte de Macrobrachium sp.

10.2.2.11.2 PMB-02 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 32 individuos que corresponde a 15 especies, siendo la más representativa Anchytarsus sp. con 7 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,13. Seguido de Leptonema sp. y Marilia sp. (n= 4, pi=0,13); Tipulidae sp. (n=3; pi=0,09); Trichodactylidae sp., Smicridea sp., y Blaberidae sp. 2 (n=2; pi=0,06); Tubificidae sp., Gomphoides sp., Progomphus sp.,

Neuraeschana sp., Teinopodragrion sp., Polytoridae sp., Brechmorhoga sp. y Macrostermum sp. (n=1; pi=0,03).

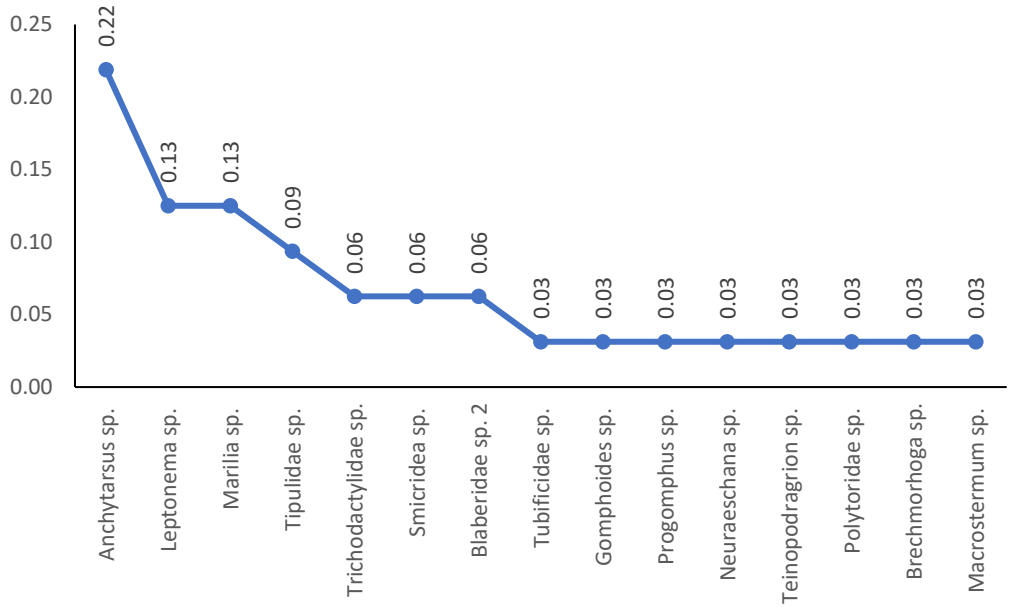
Tabla 340. Abundancia de especies presentes en PMB-02.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	7	0,22
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp.*	4	0,13
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	4	0,13
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	3	0,09
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	2	0,06
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	2	0,06
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	2	0,06
Annelida	Tubificidae	*Tubificidae sp.*	1	0,03
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	1	0,03
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	1	0,03
Odonata	Aeshnidae	*Neuraeschana sp.*	1	0,03
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*	1	0,03
Odonata	Polytoridae	*Polytoridae sp.*	1	0,03
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	1	0,03
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*	1	0,03
TOTAL			32	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-02 señala a Anchytarsus sp. como la especie más abundante, seguido de Leptonema sp. y Marilia sp. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 234. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-02.

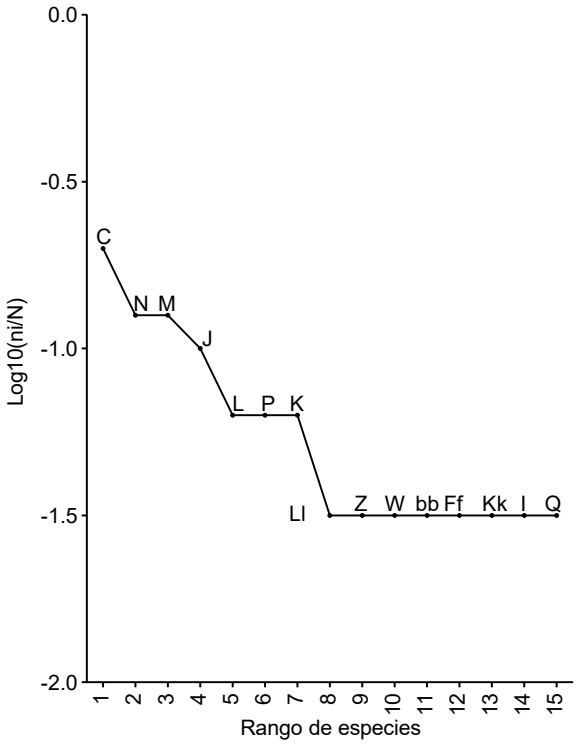


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-02, indica un ancho de N=15, donde Anchytarsus sp. (C) fue la especie dominante, seguido de un grupo con distribución equitativa Leptonema sp. (N), Marilia sp. (M) y Tipulidae sp. (J). A partir de la mitad inferior se forman dos grupos con distribución uniforme en términos de abundancia, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 235. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-02



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 341. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
C	*Anchytarsus sp.*	7	0,22	-0,7	0,048
N	*Leptonema sp.*	4	0,13	-0,9	0,016
M	*Marilia sp.*	4	0,13	-0,9	0,016
J	*Tipulidae sp.*	3	0,09	-1,0	0,009
L	*Trichodactylidae sp.*	2	0,06	-1,2	0,004
P	*Smicridea sp.*	2	0,06	-1,2	0,004
K	*Blaberidae sp. 2*	2	0,06	-1,2	0,004
LI	*Tubificidae sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Z	*Gomphoides sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
W	*Progomphus sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
bb	*Neuraeschana sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Ff	*Teinopodragrion sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Kk	*Polytoridae sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
I	*Brechmorhoga sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Q	*Macrostermum sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
TOTAL		32	1		0,107

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 107 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Anchytarsus sp. (C) como la especie dominante que se refleja en la pendiente pronunciada respecto Leptonema sp. (N) y Marilia sp. (M) que aporta en la construcción de la pendiente. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.3 PMB-03 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 26 individuos que corresponde a 8 especies, siendo las más representativas Campylocia sp. con 9 registros y abundancia relativa pi=0,346, junto a Phyllogomphoides sp. (n=7; pi=0,269); las restantes corresponden a Trichodactylidae sp. y Blaberidae sp. 1 (n=3; pi=0,115); Macrobrachium sp., Blaberidae sp. 2, Anchytarsus sp. Montandonius sp. (n=1; pi=0,038).

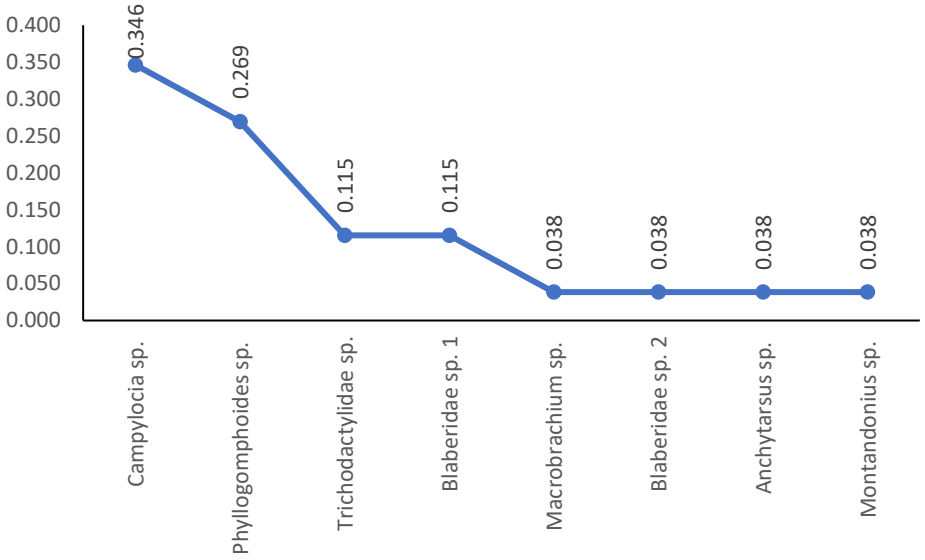
Tabla 342. Abundancia de especies presentes en PMB-03.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	9	0,346
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,269
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	3	0,115
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 1*	3	0,115
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	1	0,038
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	1	0,038
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	1	0,038
Hemiptera	Gelastocoridae	*Montandonius sp.*	1	0,038
TOTAL			26	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-03 señala a Campylocia sp. y Phyllogomphoides sp. como las especies abundantes. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 236. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-03.

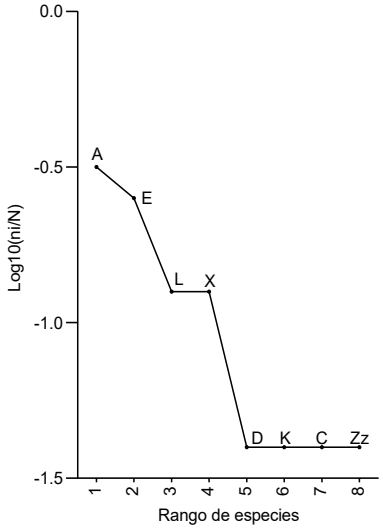


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-03, indica un ancho de N=8, donde Campylocia sp. (A) y Phyllogomphoides sp. (E) fueron las especies dominantes, seguido de Trichodactylidae sp. (L) y Blaberidae sp. 1 (X) que aportan a la construcción de la pendiente; la cola de la curva señala un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 237. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-03.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 343. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
A	*Campylocia sp.*	9	0,346	-0,5	0,120
E	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,269	-0,6	0,072
L	*Trichodactylidae sp.*	3	0,115	-0,9	0,013
X	*Blaberidae sp. 1*	3	0,115	-0,9	0,013
D	*Macrobrachium sp.*	1	0,038	-1,4	0,001
K	*Blaberidae sp. 2*	1	0,038	-1,4	0,001
C	*Anchytarsus sp.*	1	0,038	-1,4	0,001
Zz	*Montandonius sp.*	1	0,038	-1,4	0,001
TOTAL		26	1		0,225

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 225 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Anchytarsus sp. (A) como la especie dominante, además de Phyllogomphoides sp. (E) que aporta en la construcción de la pendiente. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.4 PMB-04 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 73 individuos que corresponde a 20 especies, siendo las más representativas Macrobrachium sp. con n=16 individuos, una abundancia relativa de pi=0,219 y Campylocia sp. (n=14; pi); seguido de Anacroneuria sp. y Achytarsus sp. (n=7; pi=0,096); Macrostermum sp. (n=6; pi=0,082); Smicridea sp. (n=4; pi=0,055); Blaberidae sp. 2 (n=3; pi=0,041); Corydalus sp., Phylloicus sp. y Rhagovelia sp. (n=2; pi=0,027); Pomacea sp., Banyallarga sp., Marilia sp., Leptonema sp., Tipulidae sp., Chironomidae sp., Tachygerris sp., Elmidae sp. 1, Elmidae sp. 2 y Palaemnema sp. (n=1; pi=0,014).

Tabla 344. Abundancia de especies presentes en PMB-04

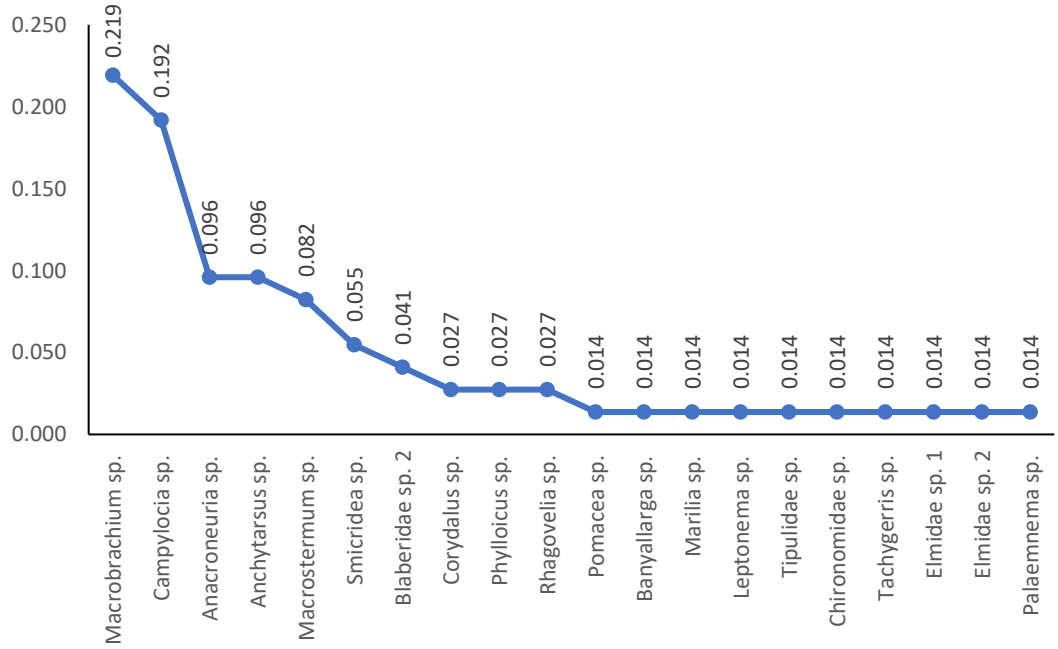
ORDEN	FAMILIA	*ESPECIE*	TOTAL	Pi
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	16	0,219
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	14	0,192
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	7	0,096
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	7	0,096

ORDEN	FAMILIA	*ESPECIE*	TOTAL	Pi
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*	6	0,082
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	4	0,055
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	3	0,041
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	2	0,027
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	2	0,027
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	2	0,027
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	1	0,014
Trichoptera	Calamoceratidae	*Banyallarga sp.*	1	0,014
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	1	0,014
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp.*	1	0,014
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,014
Diptera	Chironomidae	*Chironomidae sp.*	1	0,014
Hemipteraa	Gerridae	*Tachygerris sp.*	1	0,014
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 1*	1	0,014
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 2*	1	0,014
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	1	0,014
TOTAL			73	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-04 indica a Macrobrachium sp. como la especie más abundande junto a Campylocia sp. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 238. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-04

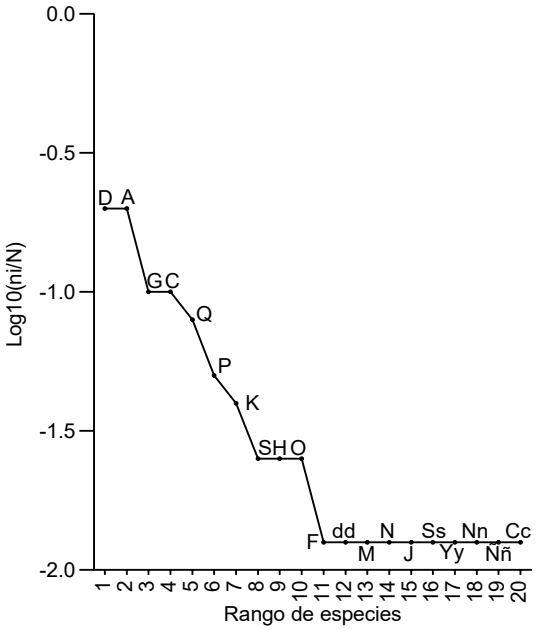


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-04, indica un ancho de N=20, donde Macrobrachium sp. (D) y Campylocia sp. (A) fueron las especies dominantes formando un grupo en el ápice de la curva; en la zona media se identifica un grupo de especies con distribución equitativa en términos de abundancia y en la cola de la curva un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 239. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-04.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 345. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
D	*Macrobrachium sp.*	16	0,219	-0,7	0,0480
A	*Campylocia sp.*	14	0,192	-0,7	0,0368
G	*Anacroneuria sp.*	7	0,096	-1,0	0,0092
C	*Anchytarsus sp.*	7	0,096	-1,0	0,0092
Q	*Macrostermum sp.*	6	0,082	-1,1	0,0068
P	*Smicridea sp.*	4	0,055	-1,3	0,0030
K	*Blaberidae sp. 2*	3	0,041	-1,4	0,0017
S	*Corydalus sp.*	2	0,027	-1,6	0,0008
H	*Phylloicus sp.*	2	0,027	-1,6	0,0008
O	*Rhagovelia sp.*	2	0,027	-1,6	0,0008
F	*Pomacea sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
dd	*Banyallarga sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
M	*Marilia sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
N	*Leptonema sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
J	*Tipulidae sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
Ss	*Chironomidae sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
Yy	*Tachygerris sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
Nn	*Elmidae sp. 1*	1	0,014	-1,9	0,0002
Ññ	*Elmidae sp. 2*	1	0,014	-1,9	0,0002
Cc	*Palaemnema sp.*	1	0,014	-1,9	0,0002
TOTAL		73	1	Simpson (D)	0,1188

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 1188 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Macrobrachium sp. (D) como la especie dominante, seguido de Campylocia sp. (A) que forman una pendiente muy pronunciada de acuerdo con su abundancia. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.5 PMB-05 Comunidad 24 de Agosto, vía de acceso a la Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 12 individuos que corresponde a 9 especies, siendo las más representativas Macrobrachium sp., Campylocia sp. y Brechmorhoga sp. (n=2, pi=0,17); seguido de Trichodactylidae sp., Gomphoides sp., Marilia sp., Gyretes sp., Rhagovelia sp. y Ambrysus sp. (n=1; pi=0,08).

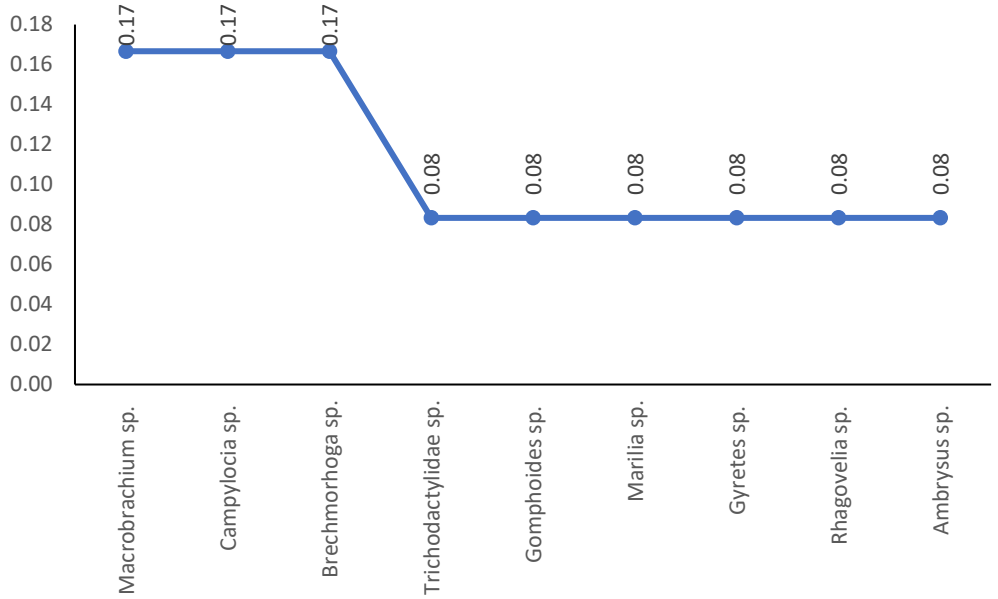
Tabla 346. Abundancia de especies presentes en PMB-05.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	2	0,17
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	2	0,17
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	2	0,17
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	1	0,08
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	1	0,08
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	1	0,08
Coleoptera	Gyrinidae	*Gyretes sp.*	1	0,08
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	1	0,08
Hemiptera	Naucoridae	*Ambrysus sp.*	1	0,08
TOTAL			12	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-05 señala a Macrobrachium sp., Campylocia sp. y Brechmorhoga sp. como las especie más abundantes. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad inferior de la cola (ver figura).

Figura 240. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-05.

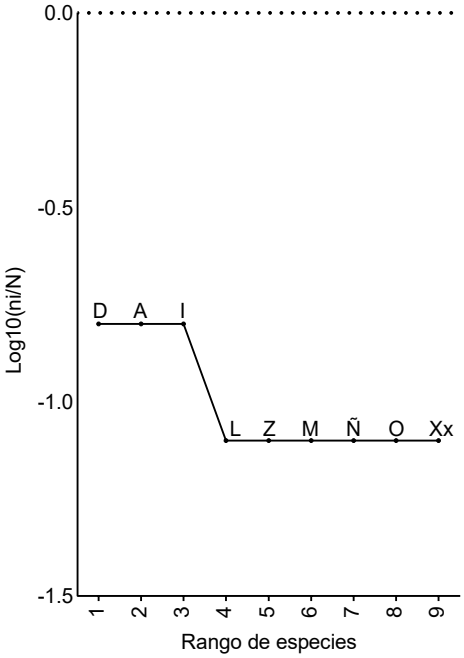


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-05, indica un ancho de N=9, donde Macrobrachium sp. (D), Campylocia sp. (A) y Brechmorhoga sp. (I) fueron las especies dominantes formando un grupo en el ápice de la curva; de igual forma se señala en la cola de la curva un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 241. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-05.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 347. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
D	*Macrobrachium sp.*	2	0,17	-0,8	0,028
A	*Campylocia sp.*	2	0,17	-0,8	0,028
I	*Brechmorhoga sp.*	2	0,17	-0,8	0,028
L	*Trichodactylidae sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
Z	*Gomphoides sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
M	*Marilia sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
Ñ	*Gyretes sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
O	*Rhagovelia sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
Xx	*Ambrysus sp.*	1	0,08	-1,1	0,007
TOTAL		12	1		0,125

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,125 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Macrobrachium sp. (D) (17%), Campylocia sp. (A) (17%) y Brechmorhoga sp. (I) (17%) como las especies dominantes. Las especies de la cola presentan valores bajos en términos de abundancia, al igual que las precedentes.

10.2.2.11.6 PMB-06 Comunidad 24 de Agosto, Plataforma B

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 54 individuos que corresponde a 25 especies, siendo la más representativa Anchytarsus sp. con n=11 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,204; seguido de Campylocia sp. y Anacroneuria sp. (n=6; pi=0,111); Chimarra sp. (n=4; pi=0,074); Corydalus sp., Blaberidae sp. 1, Rhagovelia sp., Nectopsyche sp. Brechmorhoga sp., Gomphidae sp. 1 (n=2; pi=0,037); Heteragrion sp., Thraulodes sp., Hydrosmilodon sp., Macrobrachium sp., Trichodactylidae sp., Cryphocricos sp., Cylloepus sp., Macrelmis sp., Psephenus sp., Gastropoda sp., Progomphus sp., Agriogomphus sp., Perilestes sp., Palaemnema sp., y Argia sp. (n=1; pi=0,019).

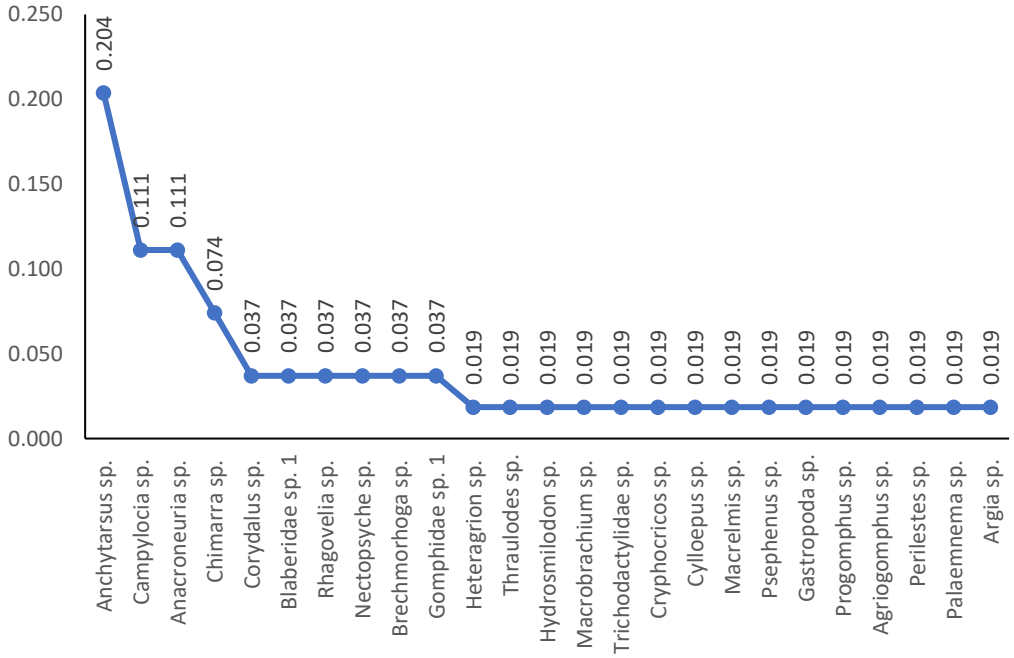
Tabla 348. Abundancia de especies presentes en PMB-06

Orden	Familia	Género	TOTAL	Pi
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	11	0,204
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	6	0,111
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	6	0,111
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	4	0,074
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	2	0,037
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 1*	2	0,037
Hemipteraa	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	2	0,037
Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche sp.*	2	0,037
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	2	0,037
Odonata	Gomphidae	*Gomphidae sp. 1*	2	0,037
Odonata	Megapodragrionidae	*Heteragrion sp.*	1	0,019
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Thraulodes sp.*	1	0,019
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Hydrosmilodon sp.*	1	0,019
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	1	0,019
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	1	0,019
Hemipteraa	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	1	0,019
Coleoptera	Elmidae	*Cylloepus sp.*	1	0,019
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis sp.*	1	0,019
Coleoptera	Psephenidae	*Psephenus sp.*	1	0,019
Gastropoda	Gastropoda	*Gastropoda sp.*	1	0,019
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	1	0,019
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*	1	0,019
Odonata	Perilestidae	*Perilestes sp.*	1	0,019
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	1	0,019
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	1	0,019
TOTAL			54	1,000

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-06 señala a Achytarsus sp. como la especie abundante, seguido de Campylocia sp. y Anacroneuria sp. que forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad de la cola (ver figura).

Figura 242. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-06.

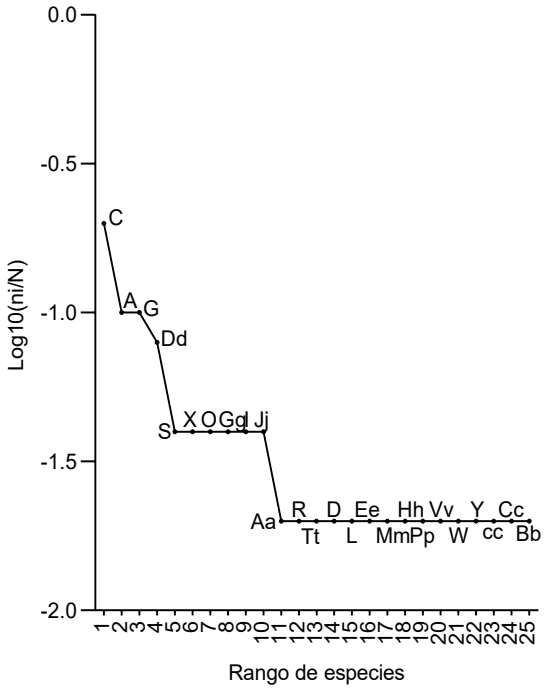


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango abundancia para PMB-06, indica un ancho de N=25, señalando a Anchytarsus sp. (C) como la especie dominante, seguido de Campylocia sp. (A), Anacroneuria sp. (G) y Chimarra sp. (Dd) que forman la pendiente pronunciada; a partir de la zona media de la curva se identifican dos grupos de especies que representan una distribución equitativa en términos de abundancia, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 243. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-06.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 349. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
C	*Anchytarsus sp.*	11	0,204	-0,7	0,0415
A	*Campylocia sp.*	6	0,111	-1,0	0,0123
G	*Anacroneuria sp.*	6	0,111	-1,0	0,0123
Dd	*Chimarra sp.*	4	0,074	-1,1	0,0055
S	*Corydalus sp.*	2	0,037	-1,4	0,0014
X	*Blaberidae sp. 1*	2	0,037	-1,4	0,0014
O	*Rhagovelia sp.*	2	0,037	-1,4	0,0014
Gg	*Nectopsyche sp.*	2	0,037	-1,4	0,0014
I	*Brechmorhoga sp.*	2	0,037	-1,4	0,0014
Jj	*Gomphidae sp. 1*	2	0,037	-1,4	0,0014
Aa	*Heteragrion sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
R	*Thraulodes sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Tt	*Hydrosmilodon sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
D	*Macrobrachium sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
L	*Trichodactylidae sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Ee	*Cryphocricos sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Mm	*Cylloepus sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Hh	*Macrelmis sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Pp	*Psephenus sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Vv	*Gastropoda sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
W	*Progomphus sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Y	*Agriogomphus sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
cc	*Perilestes sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Cc	*Palaemnema sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
Bb	*Argia sp.*	1	0,019	-1,7	0,0003
TOTAL		54	1,000	Simpson (D)	0,0850

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 085 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Anchytarsus sp. (C) como la especie dominante con una pendiente muy pronunciada respecto a Campylocia sp. (A) y Anacroneuria sp. (G) que aporta en la construcción de la pendiente. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.7 PMB-07 Comunidad San Vicente, Plataforma A

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 44 individuos que corresponde a 14 especies, siendo la más representativa Gyretes sp. con 11 individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,159; seguido de Platygerris sp. (n=7; pi=0,159); Limnocoris sp. (n=6; pi=0,136); Traulodes sp. (n=4; pi=0,091); Phyllogomphoides sp. y Anacroneuria sp. (n=3; pi=0,068); Cryphocricos sp. y Hetaerina sp. (n=2; pi=0,045); Corydalus sp., Geometridae sp., Tipulidae sp., Macrelmis sp., Gomphoides sp. y Brechmorhoga sp. (n=1; pi=0,023).

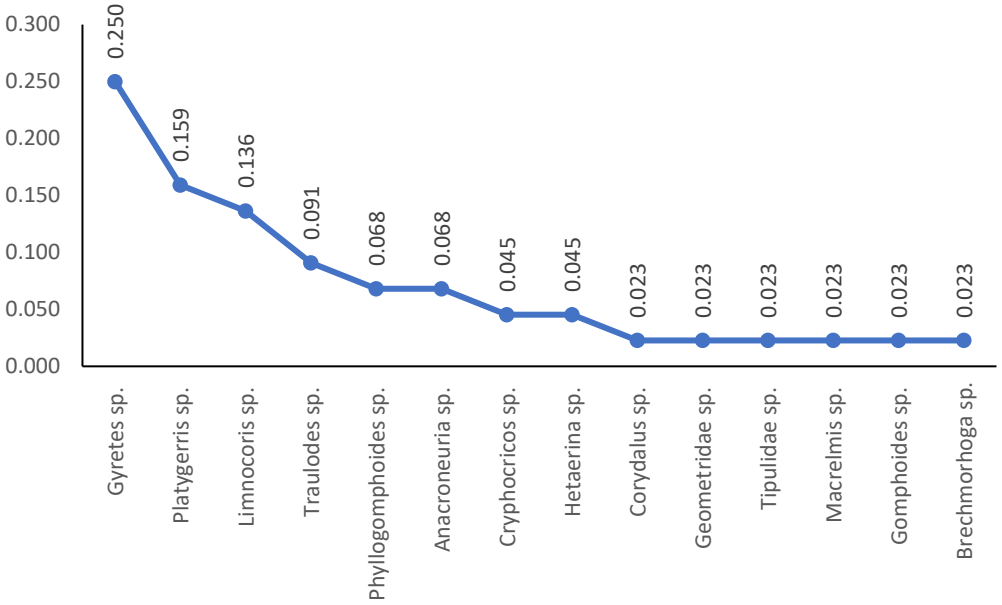
Tabla 350. Abundancia de especies presentes en PMB-07.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Coleoptera	Gyrinidae	*Gyretes sp.*	11	0,250
Hemiptera	Gerridae	*Platygerris sp.*	7	0,159
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*	6	0,136
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Traulodes sp.*	4	0,091
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	3	0,068
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	3	0,068
Hemiptera	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	2	0,045
Odonata	Calopterygidae	*Hetaerina sp.*	2	0,045
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	1	0,023
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp.*	1	0,023
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,023
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis sp.*	1	0,023
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	1	0,023
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	1	0,023
TOTAL			44	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-07 señala a Gyretes sp. como la especie más abundante seguido de Platygerris sp y Limnocoris sp. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 244. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-07.

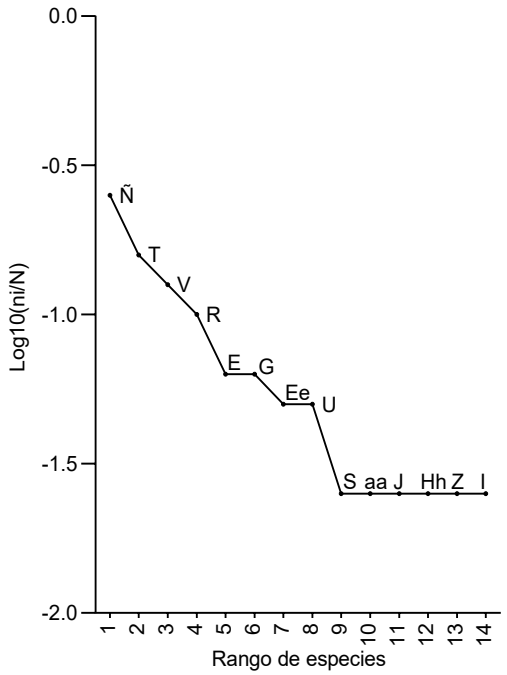


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-07, indica un ancho de N=14, donde Gyretes sp. (Ñ) es la especie dominante, junto con Platygerris sp. (T), Limnocoris sp. (V), Traulodes sp. (R), Phyllogomphoides sp. (E), Anacroneuria sp. (G), Cryphocricos sp. (Ee) y Hetaerina sp. (U) que presentan una distribución equitativa en términos de abundancia y en la cola de la curva un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 245. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-07.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 351. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
Ñ	*Gyretes sp.*	11	0,250	-0,6	0,063
T	*Platygerris sp.*	7	0,159	-0,8	0,025
V	*Limnocoris sp.*	6	0,136	-0,9	0,019
R	*Traulodes sp.*	4	0,091	-1,0	0,008
E	*Phyllogomphoides sp.*	3	0,068	-1,2	0,005
G	*Anacroneuria sp.*	3	0,068	-1,2	0,005
Ee	*Cryphocricos sp.*	2	0,045	-1,3	0,002
U	*Hetaerina sp.*	2	0,045	-1,3	0,002
S	*Corydalus sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
aa	*Geometridae sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
J	*Tipulidae sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
Hh	*Macrelmis sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
Z	*Gomphoides sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
I	*Brechmorhoga sp.*	1	0,023	-1,6	0,001
TOTAL		44	1		0,131

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,131 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva señala a Gyretes sp. (Ñ) como la especie dominante con una pendiente muy pronunciada respecto a Platygerris sp. (T) y Limnocoris sp. (V) que aporta en la construcción de la pendiente. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.8 PMB-08 Comunidad San Vicente, vía de acceso a la Plataforma A

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 48 individuos que corresponde a 15 especies, siendo las más representativas Pomacea sp. con 10 individuos y una abundancia relativa de pi=0,21 y Thiraridae sp. (n=9; pi=0,19); seguido de Rhagovelia sp. y Anchytarsus sp. (n=5; pi=0,10); Phylloicus sp. y Campylocia sp. (n=4; pi=0,08); Leptonema sp. 1 y Progomphus sp. (n=2; pi=0,04); Corydalus sp., Tipulidae sp., Anacroneuria sp., Palaemnema sp., Teinopodragrion sp., Polytoridae sp. y Brechmorhoga sp. (n=1; pi=0,02).

Tabla 352. Abundancia de especies presentes en PMB-08.

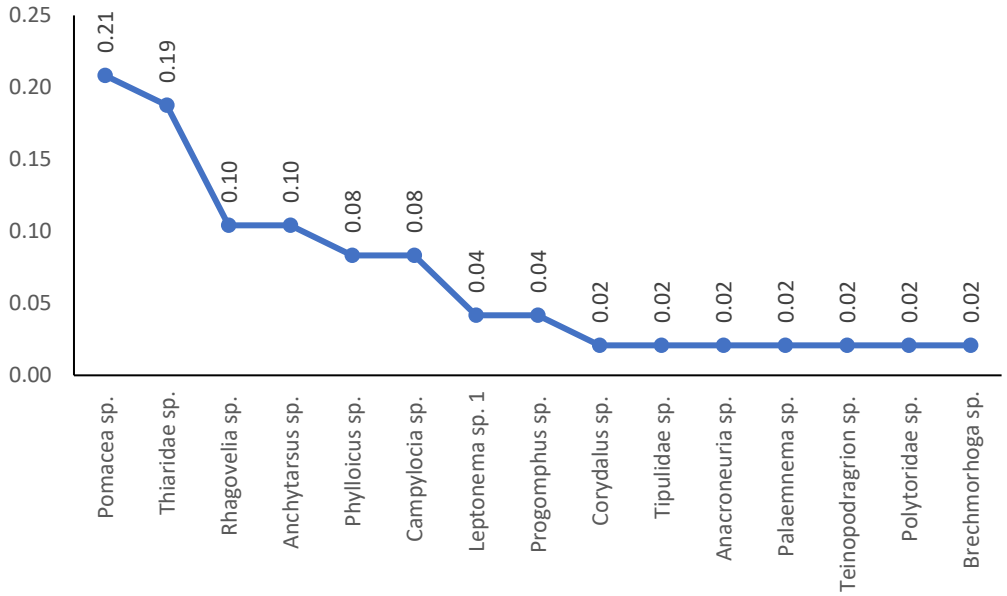
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	10	0,21
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*	9	0,19
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	5	0,10
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	5	0,10
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	4	0,08
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	4	0,08
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp. 1*	2	0,04
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	2	0,04
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	1	0,02
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,02
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	1	0,02
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	1	0,02
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*	1	0,02
Odonata	Polytoridae	*Polytoridae sp.*	1	0,02
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	1	0,02
TOTAL			48	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-08 señala a Pomacea sp. y Thiaridae sp. como las especies más abundantes seguido de Rhagovelia sp., Anchytarsus sp., Phylloicus sp. y Campylocia sp. que

forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad inferior de la cola (ver figura).

Figura 246. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-08.

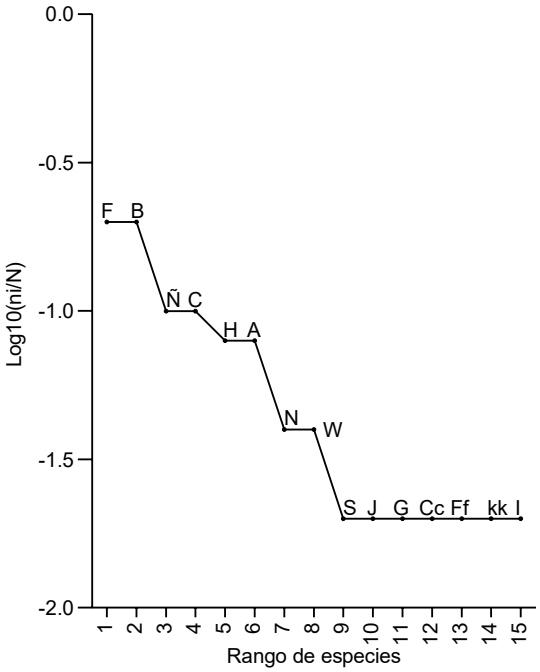


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-08, indica un ancho de N=15, donde Pomacea sp. (F) y Thiaridae sp. (B) fueron las especies dominantes formando un grupo en el ápice de la curva; en la zona media se identifica un grupo de especies con distribución equitativa en términos de abundancia Rhagovelia sp. (Ñ), Anchytarsus sp. (C), Phylloicus sp. (H), Campylocia sp. (A), Leptonema sp. 1 y Progomphus sp., así como un grupo de especies con distribución uniforme en la cola de la curva.

Figura 247. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-08.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 353. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
F	*Pomacea sp.*	10	0,21	-0,7	0,0434
B	*Thiaridae sp.*	9	0,19	-0,7	0,0352
Ñ	*Rhagovelia sp.*	5	0,10	-1,0	0,0109
C	*Anchytarsus sp.*	5	0,10	-1,0	0,0109
H	*Phylloicus sp.*	4	0,08	-1,1	0,0069
A	*Campylocia sp.*	4	0,08	-1,1	0,0069
N	*Leptonema sp. 1*	2	0,04	-1,4	0,0017
W	*Progomphus sp.*	2	0,04	-1,4	0,0017
S	*Corydalus sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
J	*Tipulidae sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
G	*Anacroneuria sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
Cc	*Palaemnema sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
Ff	*Teinopodragrion sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
Kk	*Polytoridae sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
I	*Brechmorhoga sp.*	1	0,02	-1,7	0,0004
TOTAL		48	1		0,1207

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,1207 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Pomacea sp. (D) como la especie dominante, seguido de Thiaridae sp. (B). Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.9 PMB-09 Comunidad San Vicente, Plataforma A

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 4 individuos que corresponde a 4 especies, siendo las más representativas Anacroneuria sp. Trichodactylidae sp., Blaberidae sp. 2 y Traulodes sp. con un solo registro y una abundancia relativa de pi=0,25 respectivamente.

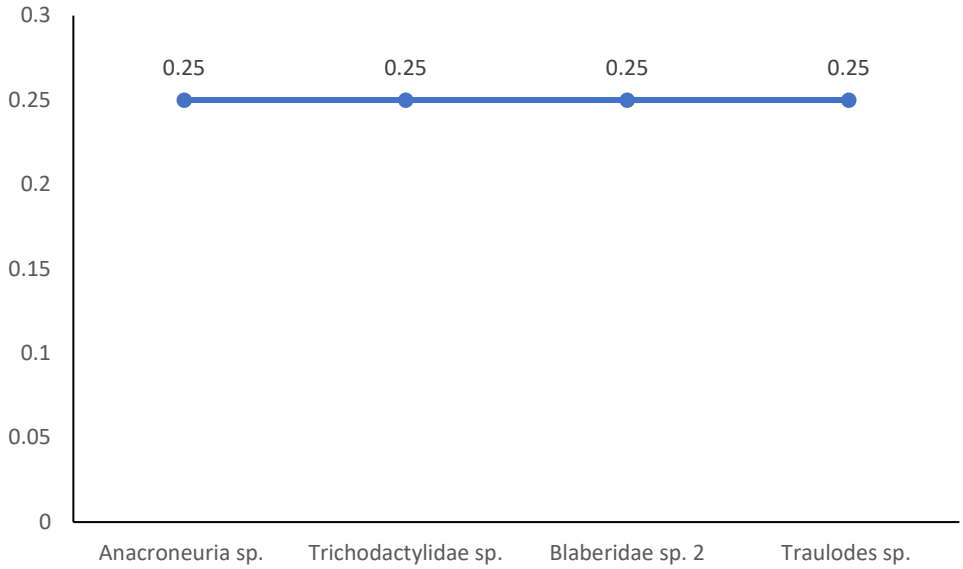
Tabla 354. Abundancia de especies presentes en PMB-09.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	1	0,25
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	1	0,25
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	1	0,25
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Traulodes sp.*	1	0,25
TOTAL			4	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-09 señala a Anacroneuria sp. Trichodactylidae sp., Blaberidae sp. 2 y Traulodes sp. como las más representativas.

Figura 248. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-09.

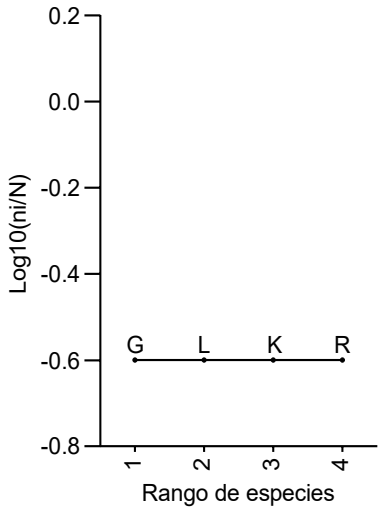


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

En la localidad PME-09 se registraron únicamente cuatro especies con un individuo respectivamente, señalando una distribución uniforme.

Figura 249. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-09.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
G	*Anacroneuria sp.*	1	0,25	-0,60	0,06
L	*Trichodactylidae sp.*	1	0,25	-0,60	0,06
K	*Blaberidae sp. 2*	1	0,25	-0,60	0,06
R	*Traulodes sp.*	1	0,25	-0,60	0,06
TOTAL		4	1		0,25

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,25 que corresponde a una dominancia baja y alta diversidad, sin embargo, esta interpretación es subjetiva considerando el bajo número de especies

registradas y en plena concordancia con los valores de Whittaker con el 25% de dominancia por parte de cada una de las 4 especies identificadas.

10.2.2.11.10 PMB-10 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 38 individuos que corresponde a 11 especies, siendo las más representativas Brechmorhoga sp. con 8 registros y una abundancia relativa de pi=0,211, además de Phyllogomphoides sp. (n=7; pi=0,184); seguido de Pomacea sp. y Hetaerina sp. (n=5; pi=0,132); Argia sp. (n=4; pi=0,105); Gomphoides sp., Thraulodes sp. y Anacroneuria sp. (n=2; pi=0,053); Campylocia sp., Tipulidae sp. y Anchytarsus sp. (n=1; pi=0,026).

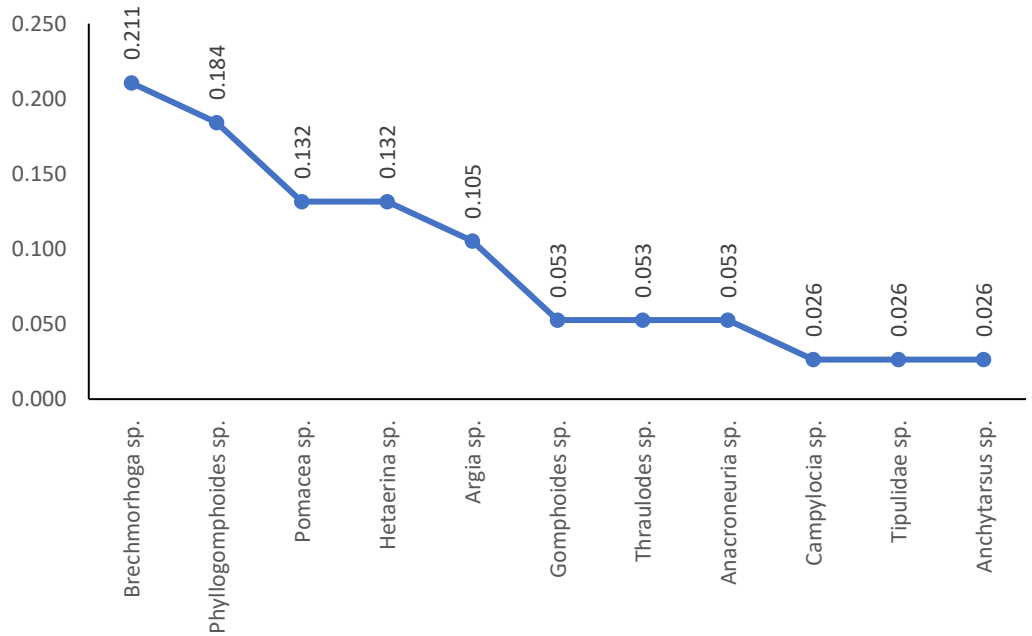
Tabla 355. Abundancia de especies presentes en PMB-10.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	8	0,211
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,184
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	5	0,132
Odonata	Calopterygidae	*Hetaerina sp.*	5	0,132
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	4	0,105
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	2	0,053
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Thraulodes sp.*	2	0,053
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	2	0,053
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	1	0,026
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,026
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	1	0,026
TOTAL			38	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-10 señala a Brechmorhoga sp. y Phyllogomphoides sp. como las especies más abundante seguido de Pomaceae sp. y Hetaerina sp. que forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 250. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-10.

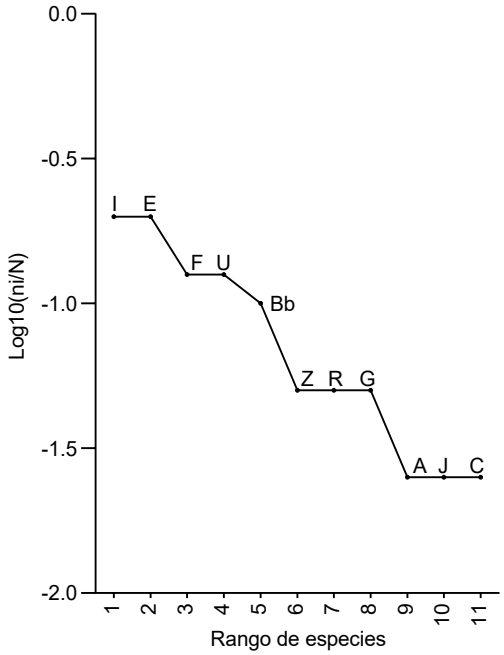


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-10, indica un ancho de N=11, donde Brechmorhoga sp. (I) y Phyllogomphoides sp. (E) fueron las especies dominantes sin una marcada diferencia con respecto a las especies consecutivas de distribución equitativa en términos de abundancia hasta la mitad inferior, mientras que en la cola de la curva se señalaron especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 251. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-10.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 356. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
I	*Brechmorhoga sp.*	8	0,211	-0,7	0,044
E	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,184	-0,7	0,034
F	*Pomacea sp.*	5	0,132	-0,9	0,017
U	*Hetaerina sp.*	5	0,132	-0,9	0,017
Bb	*Argia sp.*	4	0,105	-1,0	0,011
Z	*Gomphoides sp.*	2	0,053	-1,3	0,003
R	*Thraulodes sp.*	2	0,053	-1,3	0,003
G	*Anacroneuria sp.*	2	0,053	-1,3	0,003
A	*Campylocia sp.*	1	0,026	-1,6	0,001
J	*Tipulidae sp.*	1	0,026	-1,6	0,001
C	*Anchytarsus sp.*	1	0,026	-1,6	0,001
TOTAL		38	1		0,134

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,134 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Brechmorhoga sp. (I) como la especie dominante, seguido de Phyllogomphoides sp. (E), que forman una pendiente muy pronunciada. Pomacea sp. (F), Hetaerina sp (U) y Argia sp. (Bb) tuvieron valores intermedios, cercanos a los de las especies que se ubican en la cola de la curva que presentan valores bajos de representatividad formando un conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.11 PMB-11 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 61 individuos que corresponde a 8 especies, siendo las más representativa Thiaridae sp. con 19 registros y una abundancia relativa de pi=0,311, además de Campylocia sp. (n=13; pi=0213) y Phylloicus sp. (n=12; pi=0,197); seguido de Phyllogomphoides sp. (n=7; pi=0,115), Pomacea sp. (n=6; pi=0,098); Trichodactylidae sp. (n=2; pi=0,033); Corydalus sp. y Tipulidae sp. (n=1; pi=0,016).

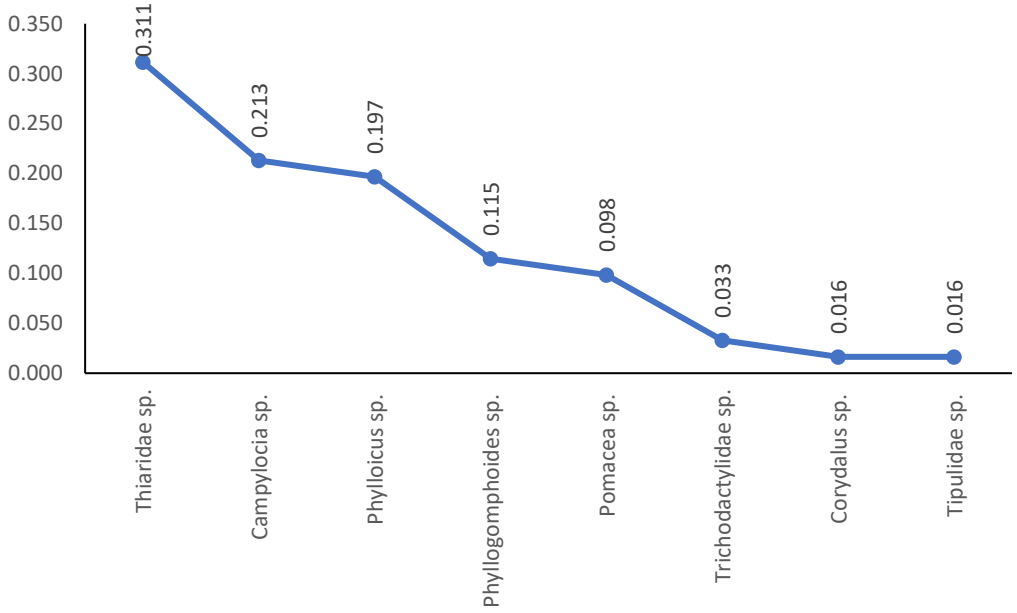
Tabla 357. Abundancia de especies presentes en PMB-11.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*	19	0,311
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	13	0,213
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	12	0,197
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,115
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	6	0,098
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	2	0,033
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	1	0,016
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,016
TOTAL			61	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-11 señala a Thiaridae sp. como la especie más abundante, además de Campylocia sp. y Phylloicus sp. Las especies Phyllogomphoides sp. y Pomaceae sp. forman un grupo con abundancia intermedia. Las especies se encuentran en la cola de la curva (ver figura).

Figura 252. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-11.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-11, indica un ancho de N=8, donde Thiaridae sp. (B) fue la especie dominante con el 31,1% de dominancia, seguido de Campylocia sp. (A), Phylloicus sp. (H), Phyllogomphoides sp. (E) y Pomacea sp. (F) que fueron especies con distribución equitativa en términos de abundancia y en la cola de la curva un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

10.2.2.11.12 PMB-12 Comunidad Nuevos Horizontes, vía de acceso a la Plataforma C

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 30 individuos que corresponde a nueve especies, siendo la más representativa Thiaridae sp. con 12 individuos y una abundancia relativa de pi=0,40; seguido de Marilia sp. y Phyllogomphoides sp. (n=5; pi=0,17); Pomacea sp. y Phylloicus sp.; Blaberidae sp., Tipulidae sp., Teinopodragrion sp. y Dytiscidae sp. (n=1; pi=0,03).

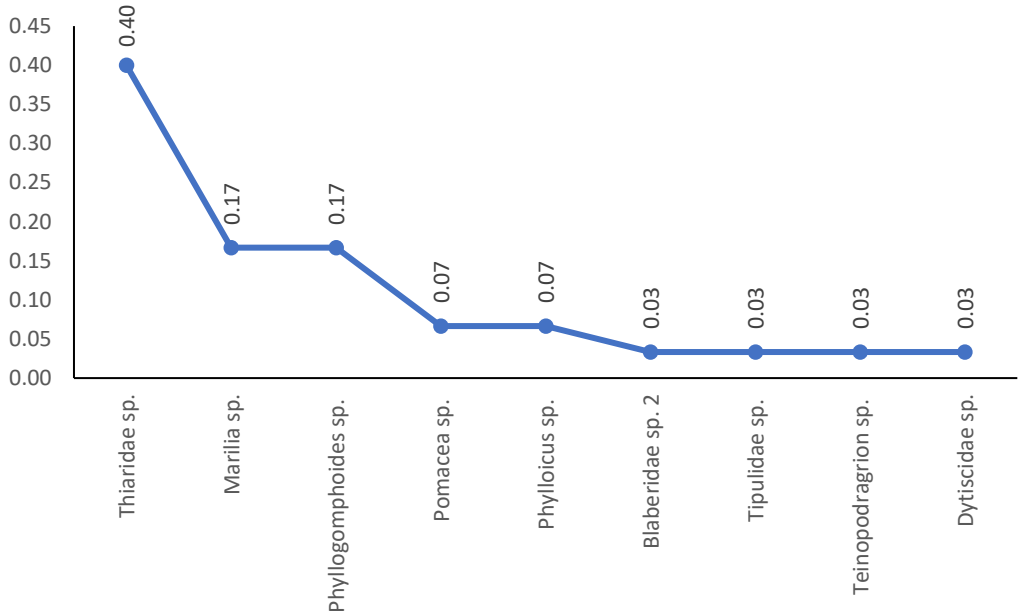
Tabla 358. Abundancia de especies presentes en PMB-12.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*	12	0,40
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	5	0,17
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	5	0,17
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	2	0,07
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	2	0,07
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	1	0,03
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,03
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*	1	0,03
Coleoptera	Dytiscidae	*Dytiscidae sp.*	1	0,03
TOTAL			30	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-12 señala a Thiaridae sp. como la especie más abundante seguido de Marilia sp. y Phyllogomphoides sp. que forman un grupo intermedio. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 253. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-12.

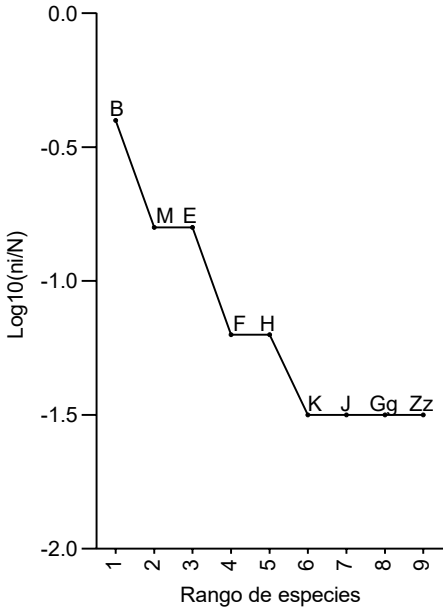


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-12, indica un ancho de N=9, donde Thiaridae sp. (B) es la especie dominante, seguido de Marilia sp. (M) y Phillogomphoides sp. (E) que forman una pendiente pronunciada; a partir de la mitad inferior de la curva se identifican dos grupos de especies con distribución uniforme en términos de abundancia, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 254. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-12.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 359. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
B	*Thiaridae sp.*	12	0,40	-0,4	0,160
M	*Marilia sp.*	5	0,17	-0,8	0,028
E	*Phyllogomphoides sp.*	5	0,17	-0,8	0,028
F	*Pomacea sp.*	2	0,07	-1,2	0,004
H	*Phylloicus sp.*	2	0,07	-1,2	0,004
K	*Blaberidae sp. 2*	1	0,03	-1,5	0,001
J	*Tipulidae sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Gg	*Teinopodragrion sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
Zz	*Dytiscidae sp.*	1	0,03	-1,5	0,001
TOTAL		30	1		0,229

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,229 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva presenta a Thiaridae sp. (B) como la especie dominante con una pendiente muy pronunciada respecto a Marilia sp. (M) y Phyllogomphoides sp. (E) que presentan valores intermedios de abundancia. Las especies a partir de la mitad inferior presentan valores bajos de representatividad formando un gran conglomerado de especies consideradas raras en términos de abundancia (ver figura).

10.2.2.11.13 PMB-13 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 14 individuos que corresponde a 10 especies, siendo la más representativa Heteragrion sp. con tres registros y una abundancia relativa de pi=0,21; seguido de Pomacea sp. y Agriogomphus sp. (n=2; pi=0,14); Diplodon sp., Trichodactylidae sp., Tipulidae sp., Progomphus sp., Ulmeritoides sp., Macrobrachium sp. y Androgyrus sp. (n=1; pi=0,07).

Tabla 360. Abundancia de especies presentes en PMB-13

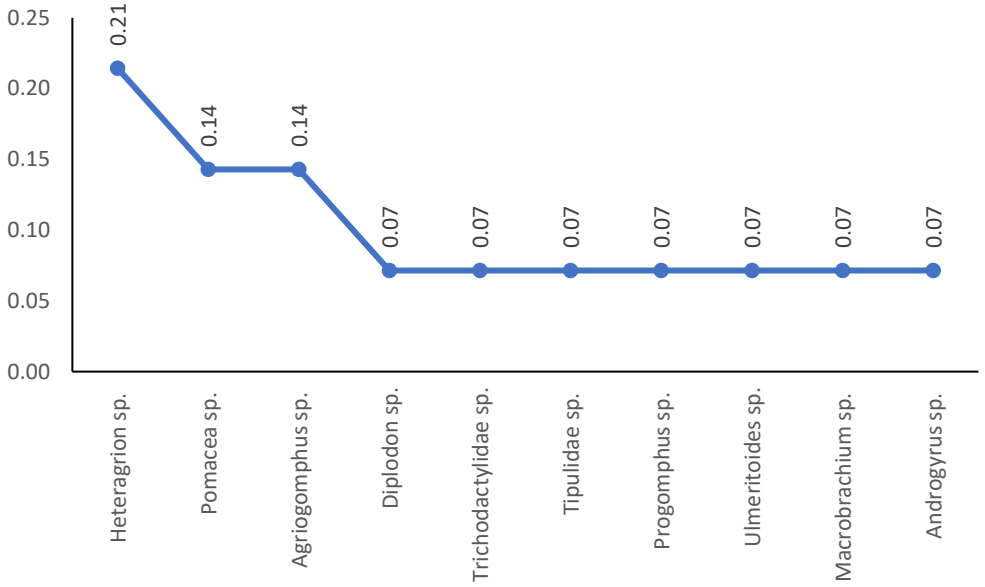
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	3	0,21
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	2	0,14

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*	2	0,14
Unionida	Hyriidae	*Diplodon sp.*	1	0,07
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	1	0,07
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	1	0,07
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	1	0,07
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides sp.*	1	0,07
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	1	0,07
Coleoptera	Gyrinidae	*Androgyrus sp.*	1	0,07
TOTAL			14	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-13 señala a Heteragrion sp. como la especie más abundante. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 255. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-13.

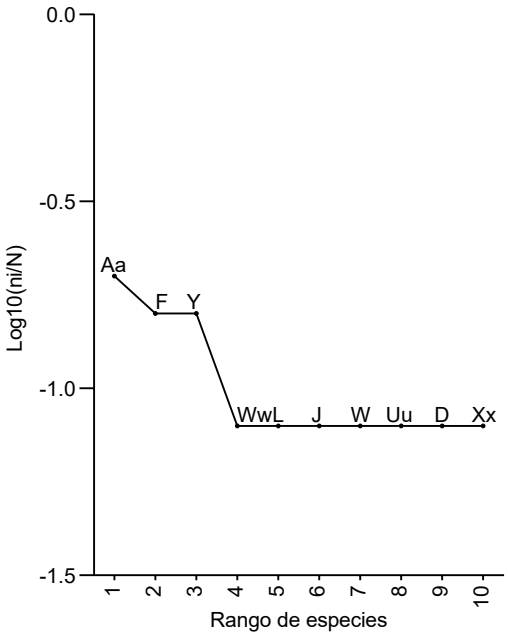


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-13, indica un ancho de N=10, donde Heteragrion sp. (Aa) fue la especie dominante, seguido de Pomacea sp. (F) y Agriogomphus sp. (Y) y en la cola de la curva un grupo de especies con una distribución uniforme de individuos, así como una distribución equitativa de recursos.

Figura 256. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-13.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 361. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
Aa	*Heteragrion sp.*	3	0,21	-0,7	0,046
F	*Pomacea sp.*	2	0,14	-0,8	0,020
Y	*Agriogomphus sp.*	2	0,14	-0,8	0,020
Ww	*Diplodon sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
L	*Trichodactylidae sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
J	*Tipulidae sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
W	*Progomphus sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
Uu	*Ulmeritoides sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
D	*Macrobrachium sp.*		0,07	-1,1	0,005
Xx	*Androgyrus sp.*	1	0,07	-1,1	0,005
TOTAL		14	1		0,122

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0,122 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva es similar a la de rango-abundancia donde Heteragrion sp. (Aa) es la especie dominante respecto a de Pomacea sp. (F) y Agriogomphus sp. (Y) que presenta valores bajos al igual que las especies de la cola de la curva consideradas raras en términos de abundancia.

10.2.2.11.14 PMB-14 Comunidad Nuevos Horizontes, Plataforma C

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 21 individuos que corresponde a 13 especies, siendo las más representativas Macrostermum sp. y Campylocia sp. con tres individuos registrados y una abundancia relativa de pi=0,14; seguido de Trichodactylidae sp., Tipulidae sp., Agriogomphus sp. y Gerridae sp. (n=2; pi=0,10); Pomacea sp., Corydalus sp., Macrobrachium sp., Phylloicus sp., Marilia sp., Heteragrion sp. y Progomphus sp. (n=1; pi=0,05).

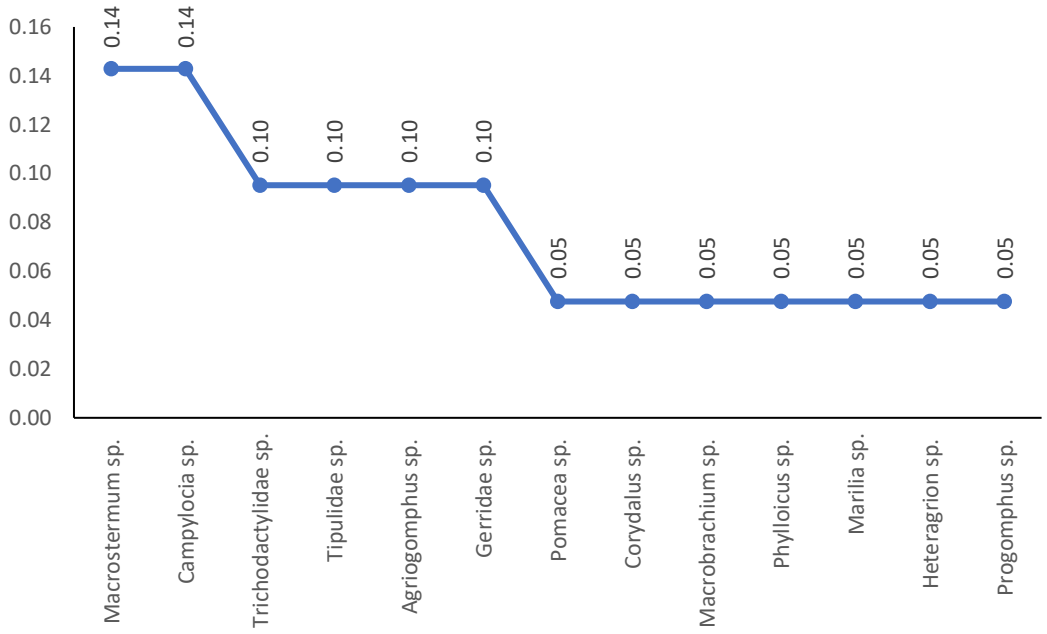
Tabla 362. Abundancia de especies presentes en PMB-14.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOTAL	Pi
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*	3	0,14
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	3	0,14
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactylidae sp.*	2	0,10
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	2	0,10
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*	2	0,10
Hemiptera	Gerridae	*Gerridae sp.*	2	0,10
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	1	0,05
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	1	0,05
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	1	0,05
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	1	0,05
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	1	0,05
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	1	0,05
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	1	0,05
TOTAL			21	1

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La curva de abundancia relativa en PMB-14 señala a Macrostermum sp. y Campylocia sp. como las especies más abundantes. Las especies restantes presentaron proporciones bajas encontrándose a partir de la mitad hasta la cola de la curva (ver figura).

Figura 257. Abundancia relativa de macroinvertebrados en PMB-14.

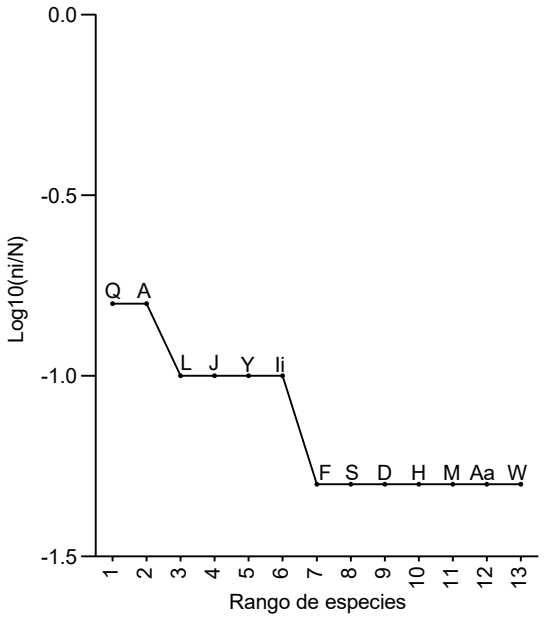


Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Gráfico de rango/abundancia

La curva de rango-abundancia para PMB-14, indica un ancho de N=13 donde Macrostermum sp. (Q) y Campylocia sp. (A) fueron las especies dominantes formando un grupo en el ápice de la curva; en la zona media se identifica un grupo de especies con distribución uniforme en términos de abundancia, al igual que en la cola de la curva, que representan además una distribución equitativa de recursos.

Figura 258. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-14.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

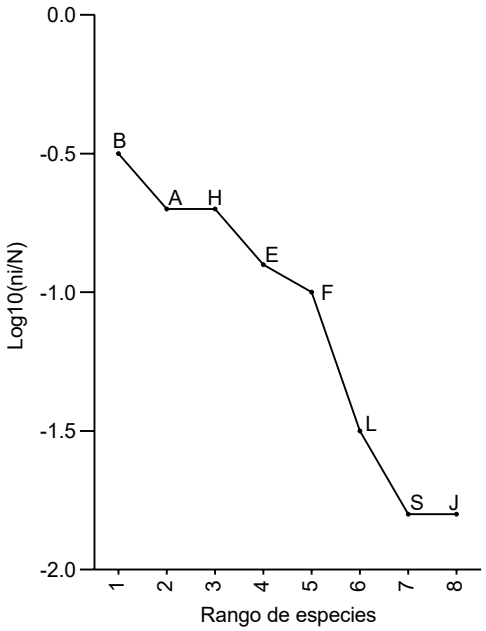
Tabla 363. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

CÓDIGO	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LOG10(PI)	ƛ
Q	Macrostermum sp.	3	0,14	-0,8	0,020
A	Campylocia sp.	3	0,14	-0,8	0,020
L	*Trichodactylidae sp.*	2	0,10	-1,0	0,009
J	*Tipulidae sp.*	2	0,10	-1,0	0,009
Y	*Agriogomphus sp.*	2	0,10	-1,0	0,009
Ii	*Gerridae sp.*	2	0,10	-1,0	0,009
F	*Pomacea sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
S	*Corydalus sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
D	*Macrobrachium sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
H	*Phylloicus sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
M	*Marilia sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
Aa	*Heteragrion sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
W	*Progomphus sp.*	1	0,05	-1,3	0,002
TOTAL		21	1		0,093

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 093 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La forma de la curva es similar a la de rango-abundancia donde Macrostermum sp. (Q) y Campylocia sp. (A) son las especies dominantes. Las especies a partir de la mitad de la curva presentan valores bajos de representatividad formando dos grupos consideradas raras en términos de abundancia.

Figura 259. Curva de rango/abundancia de especies de macroinvertebrados presentes en PMB-11.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Tabla 364. Lista de especies de macroinvertebrados, abundancia y cálculo de Log10(pi) y Simpson (ƛ).

Código	Especie	Abundancia	Pi	Log10(pi)	ƛ
B	*Thiaridae sp.*	19	0,311	-0,5	0,0970
A	*Campylocia sp.*	13	0,213	-0,7	0,0454
H	*Phylloicus sp.*	12	0,197	-0,7	0,0387
E	*Phyllogomphoides sp.*	7	0,115	-0,9	0,0132
F	*Pomacea sp.*	6	0,098	-1,0	0,0097
L	*Trichodactylidae sp.*	2	0,033	-1,5	0,0011
S	*Corydalus sp.*	1	0,016	-1,8	0,0003
J	*Tipulidae sp.*	1	0,016	-1,8	0,0003
TOTAL		61	1		0,2056

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

El valor de dominancia de Simpson fue D=0, 205 que corresponde a una dominancia baja y una alta diversidad. La estructura de la curva es similar a la de rango-abundancia donde Thiaridae sp. (B) fue la especie dominante, seguido de Campylocia sp. (A), Phylloicus sp. (H), Phyllogomphoides sp. (E) y Pomacea sp. (F). Las especies de la cola presentan valores bajos y son consideradas raras.

10.2.2.12. Resumen de Resultados Cuantitativos

Tabla 365. Resumen de resultados cuantitativos para el levantamiento de información biótica de macroinvertebrados, Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud		Índice de Chao		BMWP/Col	EPT	Interpretación
				Jaccard	Bray-Curtis	Chao 1	Chao 2			
PME-01	13	44	2,275	43,5	51,3	47	72,2	90	50	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo, con un BMWP de calidad agua aceptable y un EPT bueno.
PME-02	15	32	2,461	30,4	39,4	68,9	71,4	96	21,8	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo, con un BMWP de calidad agua aceptable y un EPT malo.
PME-03	8	26	1,72	23,1	41,4	58,1	85,7	66	34,6	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad aceptable y un EPT regular.
PME-04	20	73	2,478	43,5	51,3	64,3	68,6	144	43,8	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud		Índice de Chao		BMWP/Col	EPT	Interpretación
				Jaccard	Bray-Curtis	Chao 1	Chao 2			
										muestreo bajo, con un BMWP de calidad muy buena y un EPT regular.
PME-05	9	12	2,138	29,4	30,3	72,3	49,1	75	16,6	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo, con un BMWP de calidad agua aceptable y un EPT malo.
PME-06	25	54	2,846	23,1	39,4	62,9	55,1	188	25,9	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo, con un BMWP de calidad muy buena y un EPT regular
PME-07	14	44	2,292	38,9	29,3	74,1	85,7	98	15,9	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo aceptable, con un BMWP de calidad de agua aceptable y un EPT malo.
PME-08	15	48	2,355	0,57	40	45,9	68,6	86,6	101	14,5	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud		Índice de Chao		BMWP/Col		EPT	Interpretación
				Jaccard	Bray-Curtis	Chao 1	Chao 2				
											muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad agua buena y un EPT malo.
PME-09	4	4	1,386	0,33	29,4	13,3	47,1	50	35	50	Localidad con diversidad baja, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad agua crítica y un EPT bueno.
PME-10	11	38	2,162	0,56	38,9	29,3	93,8	76,8	89	13,2	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies medio, completitud de muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad aceptable y un EPT malo.
PME-11	8	61	1,736	0,59	41,7	48,4	94,2	88,9	60	21,3	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies medio, completitud de muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad dudosa y un EPT malo.
PME-12	9	30	1,778	0,59	41,7	48,4	82,3	64,3	65	0	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies medio,

Punto de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud		Índice de Chao		BMWP/Col		EPT	Interpretación
				Jaccard	Bray-Curtis	Chao 1	Chao 2				
											completitud de muestreo bajo a aceptable, con un BMWP de calidad aceptable y un EPT malo.
PME-13	10	14	2,206	0,61	43,8	45,7	60,6	29,4	72	7,1	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo aceptable, con un BMWP de calidad de agua buena y un EPT mala.
PME-14	13	21	2,467	0,61	43,8	45,7	76,5	51,5	104	28,5	Localidad con diversidad media, baja dominancia, similitud de especies bajo, completitud de muestreo aceptable, con un BMWP de calidad de agua buena y un EPT regular.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.3. Aspectos ecológicos

10.2.3.1. Gremio alimenticio

Se identificaron cuatro gremios tróficos que corresponden a: triturador, raspador, colector y depredador. Siendo el predador el grupo predominante que representa el 52% de especies presentes; el 22% corresponde al gremio colector; el 16% al gremio triturador y el 10% restante al raspador (ver tabla).

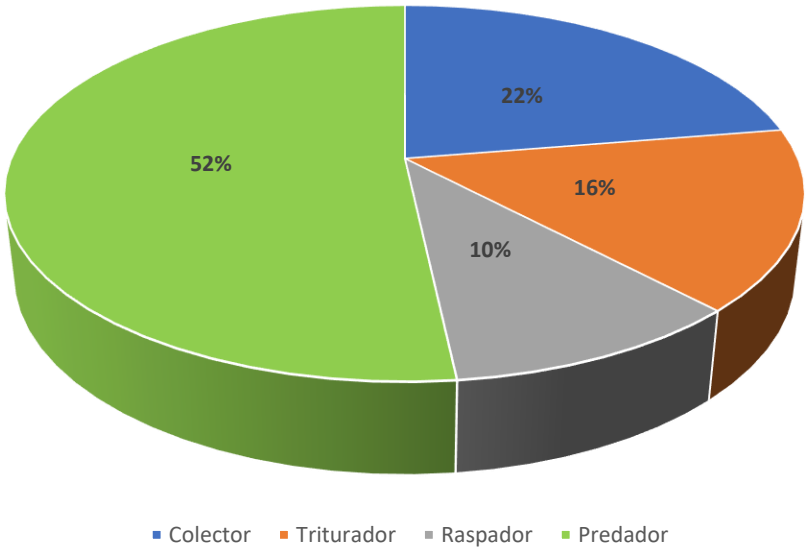
Tabla 366. Gremios tróficos identificados para las especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Orden	Familia	Género	Gremio
Annelida	Tubificidae	*Tubificidae sp.*	Colector
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	Triturador
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 1*	Triturador
Coleoptera	Elmidae	*Cylloepus sp.*	Raspador
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis sp.*	Raspador
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 1*	Raspador
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 2*	Raspador
Coleoptera	Elmidae	*Stegoelmis sp.*	Raspador
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	Triturador
Coleoptera	Psephenidae	*Psephenus sp.*	Raspador
Coleoptera	Gyrinidae	*Gyretes sp.*	Predador
Coleoptera	Gyrinidae	*Androgyrus sp.*	Predador
Coleoptera	Dytiscidae	*Dytiscidae sp.*	Predador
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	Colector
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactyus sp.*	Colector
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	Predador
Diptera	Chironomidae	*Chironomidae sp.*	Predador
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	Colector
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Thraulodes sp.*	Colector
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Hydrosmilodon sp.*	Colector
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides sp.*	Colector
Gastropoda	Gastropoda	*Gastropoda sp.*	Triturador
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	Triturador
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*	Triturador
Unionida	Hyriidae	*Diplodon sp.*	Triturador
Hemiptera	Naucoridae	*Ambrysus sp.*	Predador
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*	Predador
Hemiptera	Gerridae	*Tachygerris sp.*	Predador
Hemiptera	Gerridae	*Gerridae sp.*	Predador
Hemiptera	Gerridae	*Platygerris sp.*	Predador
Hemiptera	Gelastocoridae	*Montandonius sp.*	Predador
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	Predador
Hemipteraa	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	Predador
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp.*	Triturador
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	Predador
Odonata	Aeshnidae	*Neuraeschana sp.*	Predador
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	Predador
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	Predador
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*	Predador
Odonata	Gomphidae	*Gomphidae sp. 1*	Predador
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	Predador
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	Predador
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*	Predador
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	Predador
Odonata	Perilestidae	*Perilestes sp.*	Predador
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	Predador
Odonata	Polytoridae	*Polytoridae sp.*	Predador
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Predador
Odonata	Calopterygidae	*Hetaerina sp.*	Predador

Orden	Familia	Género	Gremio
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	Predador
Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche sp.*	Triturador
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Colector
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	Colector
Trichoptera	Calamoceratidae	*Banyallarga sp.*	Colector
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	Predador
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp.*	Colector
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*	Colector
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	Colector

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 260. Porcentaje de gremios identificados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La distribución y la proporción de los diferentes gremios tróficos en los macroinvertebrados pueden proporcionar información importante sobre el estado de salud de los cuerpos de agua, ya que reflejan las condiciones ambientales, la disponibilidad de recursos y las interacciones biológicas dentro del ecosistema acuático. Aquí hay algunas interpretaciones sobre el estado de salud basadas en los datos proporcionados:

Predadores predominantes (52%): Una alta proporción de depredadores puede indicar una estructura trófica compleja y saludable en el cuerpo de agua. Los depredadores son indicadores de la presencia de una variedad de presas y la existencia de múltiples niveles tróficos en el ecosistema, lo que sugiere una buena diversidad y abundancia de especies.

Colectores (22%): La presencia significativa de colectores es positiva ya que indican la capacidad del ecosistema para procesar y reciclar materia orgánica, lo que contribuye a mantener la calidad del agua y la disponibilidad de nutrientes para otras formas de vida acuática.

Trituradores (16%): Los trituradores desempeñan un papel importante en la descomposición de materia orgánica, lo que ayuda a mantener la salud del ecosistema al liberar nutrientes esenciales y promover el ciclo de carbono en el agua. Una proporción adecuada de trituradores puede ser indicativa de un buen funcionamiento del ciclo de descomposición.

Raspadores (10%): Aunque los raspadores tienen una representación menor, su presencia puede ser indicativa de una buena calidad del agua, ya que su función de limpiar las superficies puede contribuir a mantener la transparencia del agua y a reducir el crecimiento excesivo de algas u otros organismos.

En general, una distribución equilibrada y diversa de los gremios tróficos en los macroinvertebrados es indicativa de un ecosistema acuático saludable y resiliente. Sin embargo, es importante considerar otros factores ambientales como la calidad del agua, la presencia de contaminantes y la estabilidad de los hábitats para obtener una evaluación completa del estado de salud de los cuerpos de agua.

10.2.3.2. Nicho trófico y distribución vertical

Se registraron un total de tres nichos tróficos que corresponden a: bentónico, pelágico y Neuston, siendo aquellas especies que se encuentran en el fondo de los cuerpos de agua las predominantes con un 72% de representatividad, seguido de aquellas que se encuentra sobre el espejo de agua con 21% de presencia y finalmente las que se encuentran suspendidas con 7% del total de especies registradas.

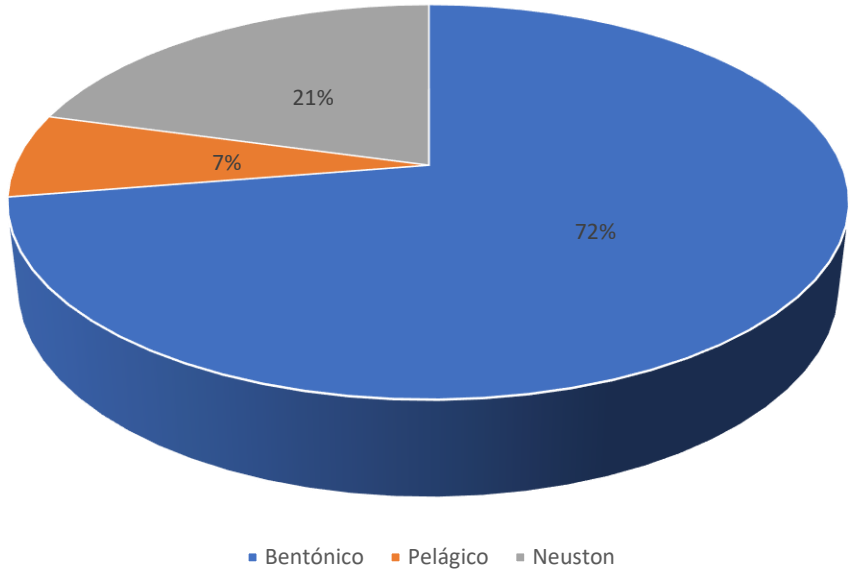
Tabla 367. Nichos tróficos identificados para las especies registradas en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Orden	Familia	Género	Nicho
Annelida	Tubificidae	Tubificidae sp.	Bentónico
Blattodea	Blaberidae	Blaberidae sp. 2	Neuston
Blattodea	Blaberidae	Blaberidae sp. 1	Neuston
Coleoptera	Elmidae	Cylloepus sp.	Bentónico
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp.	Bentónico
Coleoptera	Elmidae	Elmidae sp. 1	Bentónico
Coleoptera	Elmidae	Elmidae sp. 2	Bentónico
Coleoptera	Elmidae	Stegoelmis sp.	Bentónico
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp.	Neuston
Coleoptera	Psephenidae	Psephenus sp.	Bentónico
Coleoptera	Gyrinidae	Gyretes sp.	Neuston
Coleoptera	Gyrinidae	Androgyrus sp.	Neuston
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae sp.	Pelágico
Decapoda	Palaeomoindae	Macrobrachium sp.	Bentónico
Decapoda	Trichodactylidae	Trichodactyus sp.	Bentónico
Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	Bentónico
Diptera	Chironomidae	Chironomidae sp.	Bentónico
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Campylocia sp.	Bentónico
Ephemeroptera	Leptophlebidae	Thraulodes sp.	Bentónico
Ephemeroptera	Leptophlebidae	Hydrosmilodon sp.	Bentónico
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Ulmeritoides sp.	Bentónico
Gastropoda	Gastropoda	Gastropoda sp.	Bentónico
Gastropoda	Ampullariidae	Pomacea sp.	Bentónico
Gastropoda	Thiaridae	Thiaridae sp.	Bentónico
Unionida	Hyriidae	Diplodon sp.	Bentónico
Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp.	Pelágico
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp.	Pelágico
Hemiptera	Gerridae	Tachygerris sp.	Neuston
Hemiptera	Gerridae	Gerridae sp.	Neuston
Hemiptera	Gerridae	Platygerris sp.	Neuston
Hemiptera	Gelastocoridae	Montandonius sp.	Neuston
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp.	Neuston
Hemipteraa	Naucoridae	Cryphocricos sp.	Neuston
Lepidoptera	Geometridae	Geometridae sp.	Neuston
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp.	Bentónico
Odonata	Aeshnidae	Neuraeschana sp.	Bentónico
Odonata	Libellulidae	Brechmorhoga sp.	Bentónico
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp.	Bentónico
Odonata	Gomphidae	Agriogomphus sp.	Bentónico
Odonata	Gomphidae	Gomphidae sp. 1	Bentónico
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp.	Bentónico
Odonata	Gomphidae	Gomphoides sp.	Bentónico
Odonata	Megapodagrionidae	Teinopodragrion sp.	Bentónico
Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion sp.	Bentónico
Odonata	Perilestidae	Perilestes sp.	Bentónico

Orden	Familia	Género	Nicho
Odonata	Platystictidae	Palaemnema sp.	Bentónico
Odonata	Polytoridae	Polytoridae sp.	Bentónico
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp.	Bentónico
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp.	Bentónico
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp.	Pelágico
Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche sp.	Bentónico
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp.	Bentónico
Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus sp.	Bentónico
Trichoptera	Calamoceratidae	Banyallarga sp.	Bentónico
Trichoptera	Odontoceridae	Marilia sp.	Bentónico
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp.	Bentónico
Trichoptera	Hydropsychidae	Macrostermum sp.	Bentónico
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp.	Bentónico

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

Figura 261. Porcentaje nichos identificados en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

La interpretación de la distribución registrada se detalla a continuación:

Bentónico (72%): La predominancia de especies bentónicas indica una fuerte asociación con el fondo del cuerpo de agua, lo que sugiere una buena calidad del lecho acuático y una diversidad de hábitats para estas especies. Los organismos bentónicos desempeñan roles importantes en la descomposición de materia orgánica, la oxigenación del sustrato y la regulación de los ciclos biogeoquímicos en el agua.

Pelágico (21%): Aunque menos representado que el bentónico, el nicho pelágico indica la presencia de especies adaptadas a la vida en la columna de agua, lejos del fondo. Estos organismos pueden estar involucrados en la alimentación, la reproducción y la dispersión dentro del cuerpo de agua, contribuyendo a la dinámica trófica y a la conectividad entre diferentes partes del ecosistema.

Neuston (7%): El nicho neustónico se refiere a especies que se encuentran en la interfaz entre el agua y el aire, como algunos insectos que flotan sobre la superficie del agua. Aunque menos comunes, estos organismos pueden tener roles importantes en la descomposición de materia orgánica flotante y en la interacción entre el agua y la atmósfera.

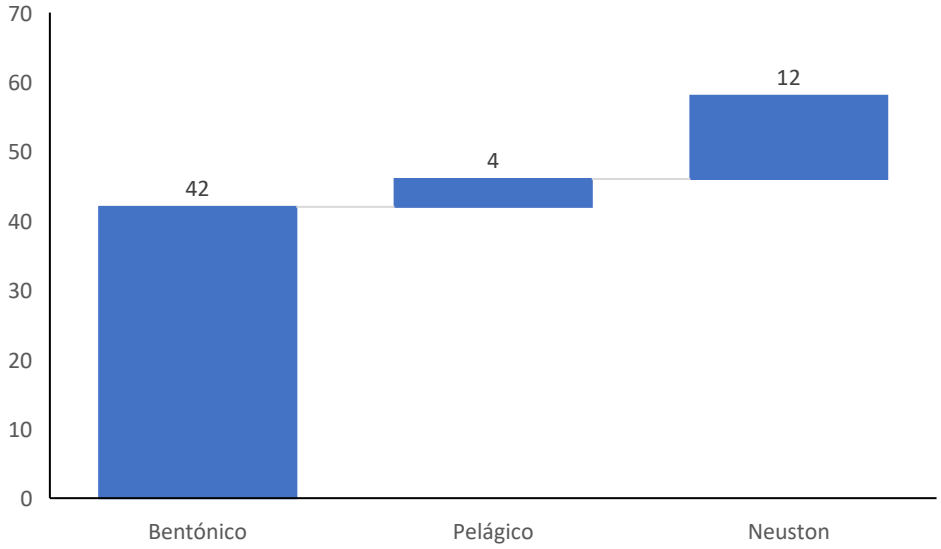
En términos generales, la distribución de especies en estos tres nichos tróficos sugiere una diversidad de hábitats y una funcionalidad trófica equilibrada dentro del cuerpo de agua. La

presencia de especies en el bentón, pelágico y neustónico indica una variedad de procesos ecológicos en curso, como la descomposición, la alimentación, la dispersión y la interacción con otros componentes del ecosistema acuático.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que este análisis trófico debe complementarse con evaluaciones de otros aspectos ambientales, como la calidad del agua (parte fñisico-química), la presencia de contaminantes y la estabilidad de los hábitats, para obtener una imagen completa del estado de salud de los cuerpos de agua.

La distribución espacial dentro de la columna de agua se encuentra asociada al nicho que ocupa, siendo el mayor número de especies registradas las que se encuentran en el fondo y corresponde a 42 especies bentónicas que representa el 72% de macroinvertebrados registrados; las especies que viven suspendidas en la columna de agua fueron 4 que corresponde al 7% y finalmente 12 fueron las especies registradas que viven asociadas a la superficie o neuston que corresponde al 21% restante.

Figura 262. Distribución vertical de macroinvertebrados en la columna de agua.



Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.3.3. Hábito

Se registra una sola especie que presenta hábitos nocturnos que corresponde a Macrobrachium sp. (Palaemonidae) que además se encuentran en aguas lentas, aguardando dentro de cuevas o bajo rocas del lecho del río (Encalada et al., 2019). Las especies restantes presentan un patrón diferencial entre día y la noche que dependerá de las perturbaciones físicas, así como de los depredadores que los usan como alimento (Domínguez & Fernández, 2009).

Con base en los datos obtenidos en campo podemos hacer una interpretación sobre el estado de salud del ecosistema acuático:

Especie con hábitos nocturnos: La presencia de una especie con hábitos nocturnos, como *Macrobrachium* sp., indica una adaptación específica a condiciones ambientales particulares, como aguas lentas y refugios en cuevas o bajo rocas del lecho del río. Esto puede ser indicativo de un ecosistema diverso, donde cada especie ha evolucionado para ocupar nichos ecológicos específicos y complementarios. Sin embargo, es importante monitorear la población de esta especie para evaluar cualquier cambio en su abundancia o distribución que pueda afectar el equilibrio del ecosistema.

Patrón diferencial día-noche en otras especies: La presencia de un patrón diferencial en el comportamiento entre el día y la noche en las especies restantes sugiere una respuesta a perturbaciones físicas y a la presión de depredadores. Esta variabilidad en la actividad puede ser

una adaptación para evitar depredadores diurnos o para aprovechar recursos específicos que estén disponibles en diferentes momentos del día o la noche. Este patrón diferencial indica una dinámica trófica compleja y una interacción significativa entre las especies dentro del río.

Finalmente, la presencia de especies con diferentes hábitos y respuestas a los ciclos diurnos y nocturnos es indicativa de un ecosistema acuático dinámico y saludable. Sin embargo, es fundamental continuar monitoreando la población y la distribución de estas especies para comprender mejor su papel en la estructura y el funcionamiento del ecosistema, así como para detectar posibles cambios o impactos derivados de factores ambientales o antropogénicos.

10.2.3.4. Sociabilidad

Las especies registradas no presentan patrones de sociabilidad en ninguna de las fases de su desarrollo, con excepción de Thiaridae que a pesar de no ser estrictamente social si presenta cuidado parental donde los juveniles se encuentran en un saco incubador situado en la parte posterior de la cabeza (Domínguez & Fernández, 2009).

10.2.3.5. Estado de conservación y endemismo

Las especies registradas en la presente evaluación no se encontraban incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, así como dentro de ninguna de las categorías de los apéndices de CITES para especies amenazadas. Las especies registradas presentan una distribución muy extensa en la región, por lo que no se registraron especies exclusivas o endémicas para el país.
No se registraron especies migratorias de macroinvertebrados en el área de estudio.

10.2.3.6. Sensibilidad de especies

De las especies de macroinvertebrados todas poseen una puntuación de sensibilidad baja; sin embargo, se conoce que los macroinvertebrados tienen sensibilidad a diferentes modificaciones del hábitat donde se encuentran, por lo tanto, se sugiere prudencia en la interpretación de los resultados presentados en este apartado (ver tabla).

Tabla 368. Sensibilidad de especies de macroinvertebrados presentes en el Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Descripción	CRITERIO												Total puntuación	Sensibilidad
	Estatus de protección			Distribución geográfica			Uso local			Rareza				
	Nivel de protección otorgado a las especies registradas			El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles: Local, Regional y Cosmopolita			Se define en tres niveles: Uso permanente, Uso estacional y Especies sin uso			El criterio de rareza está relacionado con los valores obtenidos de la frecuencia del total de individuos registrados en el estudio				
	Listados (se toma en cuenta desde vulnerable)			Local	Regional	Cosmopolita	Permanente	Estacional	Ninguno	Raro	Común	Abundante		
Especie	UICN	CITES	Libro rojo	Endemismo local	Distribución Sudamérica	Ampliamente distribuida	Su uso es frecuente	Uso estacional u ocasional	No usada	Pi = 0 - 0.015	Pi = 0,016 - 0,030	Pi = 0,030 o más		
Tubificidae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Blaberidae sp. 2	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Blaberidae sp. 1	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Cylloepus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Macrelmis sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Elmidae sp. 1	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Elmidae sp. 2	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Stegoelmis sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Anchytarsus sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Psephenus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Gyretes sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Androgyrus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Dytiscidae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Macrobrachium sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Trichodactyus sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Tipulidae sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Chironomidae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja

Campylocia sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Thraulodes sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Hydrosmilodon sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Ulmeritoides sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Gastropoda sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Pomacea sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Thiaridae sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Diplodon sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Ambrysus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Limnocoris sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Tachygerris sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Gerridae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Platygerris sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Montandonius sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Rhagovelia sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Cryphocricos sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Geometridae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Corydalus sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Neuraeschana sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Brechmorhoga sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Progomphus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Agriogomphus sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Gomphidae sp. 1	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Phyllogomphoides sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Gomphoides sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Teinopodragrion sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Heteragrion sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Perilestes sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Palaemnema sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja

Polytoridae sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Argia sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Hetaerina sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Anacroneuria sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Nectopsyche sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Chimarra sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Phylloicus sp.	0	0	0			0			0			0	0	Baja
Banyallarga sp.	0	0	0			0			0	2			2	Baja
Marilia sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Leptonema sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Macrostermum sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja
Smicridea sp.	0	0	0			0			0		1		1	Baja

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.3.7. Áreas sensibles

Las localidades que corresponden a PMB-01, PMB-02, PMB-04, PMB-05, PMB-08, PMB-09 y PMB-10 son consideradas áreas sensibles ya que presentan una mayor riqueza de especies, así como abundancias altas. Sin embargo, la localidad PMB-13 registró un mayor número de individuos (61) y un número bajo de especies. Estas localidades indican mediante el análisis del índice BMWP/Col cuerpos de agua de calidad muy buena a aceptable, y dos cuerpos de agua de calidad dudosa y crítica.

El análisis mediante las especies de las familias Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT) indica que un alto porcentaje de cuerpos de agua presentan una calidad mala a regular y únicamente dos PMB-5 y PMB-7 presentan una calidad buena. Se debe considerar que los cuerpos de agua son fuente de hidratación para mamíferos y aves, lo cual se evidenció por la presencia de huellas en los márgenes, así como recurso para las comunidades cercanas, por lo que todos los cuerpos de agua son áreas sensibles.

10.2.3.8. Especies bioindicadoras

Las especies registradas en el presente estudio son indicadoras en diferentes rangos de tolerancia a la contaminación ecológica que fueron previamente analizados con el uso del índice BMWP/Col, así como los de salud ecológica con el uso del índice EPT.

Moreno (2019) señala que las especies indicadoras deben presentar una taxonomía conocida, poblaciones de fácil observación, amplia distribución geográfica, abundantes y poblaiones estables, a partir de este criterio se establecieron las siguientes especies indicadoras:

Tabla 369. Especies indicadoras de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur.

Punto de muestreo	Especies indicadoras
General	Campylocia sp., Thiaridae sp., Anchytarsus sp.
PMB-01	Macrobrachium sp., Campylocia sp.
PMB-02	Anchytarsus sp.
PMB-03	Campylocia sp.
PMB-04	Macrobrachiumsp., Campylocia sp.
PMB-05	Macrobrachium sp., Campylocia sp.
PMB-06	Anchytarsus sp.
PMB-07	Gyretes sp.
PMB-08	Pomaceae sp., Thiaridae sp.
PMB-09	Anacroneuria sp
PMB-10	Brechmorhogasp., Phyllogomphoides sp.
PMB-11	Thiaridae sp., Campylocia sp., Phylloicus sp.
PMB-12	Thiaridae sp.
PMB-13	Heteragrion sp.
PMB-14	Macrostermum sp., Campylocia sp.

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.2.3.9. Uso del recurso

No se registró uso alguno de tipo comercial, artesanal, religiosos o cultural dentro de la zona de estudio, sin embargo, se conoce que especies de la familia Trichodactylidae forman parte de la dieta humana en comunidades de América del Sur, además son importantes vectores del trematodo Paragonimus causante de paragonimiasis en Venezuela, Ecuador, Perú y Colombia (Domínguez & Fernández, 2009). Correoso (2008) menciona que especies de la familia Hyriidae tienen importancia alimenticia al ser comestibles.

10.2.3.10. Resumen de Aspectos Ecológicos

Tabla 370. Resumen de aspectos ecológicos de macroinvertebrados presentes en catorce cuerpos de agua del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Annelida	Tubificidae	*Tubificidae sp.*	Lombríz	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 2*	Cucaracha	Surber	NE	D	B	Neuston	nd	Neuston	nd
Blattodea	Blaberidae	*Blaberidae sp. 1*	Cucaracha	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Coleoptera	Elmidae	*Cylloepus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 1*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Elmidae	*Elmidae sp. 2*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Elmidae	*Stegoelmis sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Ptilodactylidae	*Anchytarsus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	-	Neuston	nd	Neuston	nd
Coleoptera	Psephenidae	*Psephenus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Coleoptera	Gyrinidae	*Gyretes sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Neuston	nd	Neuston	nd
Coleoptera	Gyrinidae	*Androgyrus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Coleoptera	Dytiscidae	*Dytiscidae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Pelágico	nd	Pelágico	nd
Decapoda	Palaeomoindae	*Macrobrachium sp.*	Camarón	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Decapoda	Trichodactylidae	*Trichodactyus sp.*	Cangrejo	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Diptera	Tipulidae	*Tipulidae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Diptera	Chironomidae	*Chironomidae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Ephemeroptera	Euthyplociidae	*Campylocia sp.*	Efímera	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Thraulodes sp.*	Efímera	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Ephemeroptera	Leptophlebidae	*Hydrosmilodon sp.*	Efímera	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides sp.*	Efímera	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Gastropoda	Gastropoda	*Gastropoda sp.*	Caracol	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Gastropoda	Ampullariidae	*Pomacea sp.*	Caracol	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Gastropoda	Thiaridae	*Thiaridae sp.*	Caracol	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Unionida	Hyriidae	*Diplodon sp.*	Concha	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Hemiptera	Naucoridae	*Ambrysus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Pelágico	nd	Pelágico	nd
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Pelágico	nd	Pelágico	nd
Hemiptera	Gerridae	*Tachygerris sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Hemiptera	Gerridae	*Gerridae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Hemiptera	Gerridae	*Platygerris sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Hemiptera	Gelastocoridae	*Montandonius sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Neuston	nd	Neuston	nd
Hemipteraa	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Lepidoptera	Geometridae	*Geometridae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Neuston	nd	Neuston	nd
Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Aeshnidae	*Neuraeschana sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Libellulidae	*Brechmorhoga sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Gomphidae	*Progomphus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Gomphidae	*Agriogomphus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Gomphidae	*Gomphidae sp. 1*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Gomphidae	*Phyllogomphoides sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Gomphidae	*Gomphoides sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Megapodagrionidae	*Teinopodragrion sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Perilestidae	*Perilestes sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Platystictidae	*Palaemnema sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Polytoridae	*Polytoridae sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Odonata	Calopterygidae	*Hetaerina sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	-	Pelágico	nd	Pelágico	nd

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de amenaza (UICN)	Hábito	Sensibilidad	Nicho Trófico	Sociabilidad	Distribución vertical	Uso del recurso
Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	-	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Calamoceratidae	*Banyallarga sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	M	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Odontoceridae	*Marilia sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Hydropsychidae	*Leptonema sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Hydropsychidae	*Macrostermum sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	Macroinvertebrado	Surber	NE	D	B	Bentónico	nd	Bentónico	nd
Categoría de amenaza (UICN): No Evaluado (NE), Datos Insuficientes (DD), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Extinto Estado Silvestre (EW), Extinto (EX).											
Hábito: Diurno (D), Nocturno (N)											
Sensibilidad: Media (M), Baja (B), na (no aplica); nd (no determinado)											
Distribución vertical: Herbáceo (H)											

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.

10.3 DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó el levantamiento de información biótica para conocer el estado de conservación de catorce cuerpos de agua distribuidos en tres plataformas a ser construidas dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, vías de acceso y tendido de líneas de flujo. Estos ecosistemas acuáticos se encuentran dentro de áreas de bosque secundario con diferente grado de perturbación, así como cercanos a vías principales y zonas pobladas de baja densidad. En cuanto a sus dimensiones únicamente uno se puede catalogar como río (PMB-06, Plataforma B) debido a características físicas como ancho, profundad, además de un caudal fuerte, el resto de los ecosistemas corresponden a lo que se denominan esteros o cuerpos de agua de caudal débil, permanentes a estacionales.

Los análisis de diversidad indican que estos ecosistemas presentan una diversidad media de especies, que se corresponde con los valores de Simpson de baja dominancia y alta diversidad (Moreno, 2001). La localidad PME-07 fue la única que presentó una diversidad y abundancia bajas (n=4) a pesar de que las condiciones del entorno eran adecuadas para el establecimiento de poblaciones de macroinvertebrados.

A pesar que Odonata fue el orden más diverso, la especie dominante fue Campylocia sp. (Ephemeroptera: Euthyplociidae) que es una especie de las más grandes del orden con adaptaciones mandibulares que les permite una mayor movilidad dentro de ecosistemas acuáticos, así como colonizar un número mayor de nichos (Domínguez & Fernández, 2009). Thiaridae sp. (Gastropoda) fue la segunda especie mejor representada dentro del estudio, sin embargo, esta consideración puede ser subestimada ya que al momento de realizar la toma de muestras se encontraba una población numerosa por lo que se optó por tomar una fracción de esta, a pesar de esto Thiaridae no presenta una valoración en ninguno de los índices bióticos utilizados para el análisis de calidad de agua.

El 50% de especies registradas fueron consideradas raras dentro del estudio por presentar poblaciones bajas con porcentaje menor al 0,01% (Vázquez et al., 2020), estas especies presentan una longitud menor a 0,5 mm con patrones de movimiento limitados, así como poblaciones bajas, sin embargo, el incremento del caudal contribuye al desplazamiento de estas especies por arrastre, disminuyendo el número de individuos, así como su riqueza. Las fuertes lluvias presentes pueden ser uno de los factores que influyeron en la presencia de especies, así como su abundancia.

La curva de rango-abundancia indica que la especie dominante fue Campylocia sp., con un margen estrecho respecto a Thiaridae, las especies restantes presentaron una distribución equitativa, lo cual indica que no hay competencia y que el acceso a recursos es suficiente para mantener diversas poblaciones dentro de estos ecosistemas (Feinsinger, 2003).

La curva de acumulación de especies para macroinvertebrados no se aproximó a la riqueza asintótica estimada a partir de los estimadores y señaló que se debería incrementar el número de unidades muestrales para tener una completitud del ensamblaje de especies presentes en el área de estudio. Se debe considerar que la abundancia influye en la estimación de riqueza al considerar el número de singletons y doublentons (Magurran, 2004). Esta condición puede variar al hacer muestreos en épocas de menor precipitación lo cual contribuye al establecimiento de poblaciones, tomando en cuenta que el tiempo para recolonizar microhábitats acuáticos va de 1 a 3 meses (Quesada-Alvarado & Solano-Ulate, 2020). Al observar la curva de acumulación para el área en general, se puede establecer que la fase de crecimiento pleno ha pasado y ha iniciado la fase de estabilización al no presentar una marcada tendencia a crecer.

A partir del análisis de calidad de agua mediante los índices bióticos que señala que en forma general el sistema hídrico cuenta con aguas de calidad aceptable a buena con aguas claras, pero con una deficiencia en microhábitats orgánicos como hojas y troncos para el establecimiento de macroinvertebrados debido al incremento de lluvias que pueden influir en la presencia de diversidad biológica. Por ejemplo, la localidad PMB-09 presenta una situación crítica de aguas muy contaminadas

según el BMWP/Col, pero el índice EPT la clasifica como de calidad aceptable. Esto sugiere que, aunque hay una diversidad limitada de taxones más sensibles a la contaminación presentes, otros grupos indicativos de calidad del agua general pueden estar ausentes. En PMB-01, ambos índices coinciden en una calidad buena-aceptable, lo que refuerza la fiabilidad de estos resultados. En cambio, las localidades PMB-04 y PMB-06 son consideradas de calidad muy buena por el BMWP/Col, pero solo regular según el EPT, indicando que aunque hay una mayor diversidad taxonómica general, los taxones sensibles están en menor abundancia. Las localidades PMB-02, PMB-05, PMB-10, PMB-11, PMB-12 y PMB-13, que BMWP/Col califica como medianamente contaminadas o en condición dudosa, presentan una calidad mala de acuerdo con el EPT, lo que enfatiza la sensibilidad de este último índice a la presencia de contaminación. Estas diferencias subrayan la necesidad de utilizar múltiples índices para una evaluación más completa y precisa de la calidad del agua en distintos puntos de monitoreo. Finalmente, el hecho de que estos ecosistemas presenten aguas claras no indica que sean aptas para el consumo humano, ya que existe la presencia de animales que aprovechan este recurso y puede haber un intercambio de microorganismos hacia el agua.

El análisis de sensibilidad indica que el 69% de especies presentan una sensibilidad metodológicamente baja. Sin embargo Macrobrachium sp. es una especie sensible a la contaminación y alteración de hábitats por lo que sus poblaciones pueden disminuir con ligeros cambios en su composición, además es considerada importante dentro del ecosistema por su rol ecológico en procesos de recirculación de energía y nutrientes en la zona bentónica (García-Guerrero et al., 2013), en el análisis de sensibilidad el resultado fue de cero que no presenta una significancia de sensibilidad.

El gremio más representativo fue el predador que representa al 52% de especies presentes siendo los órdenes Coleoptera, Hemiptera y Odonata los mejor representados. Odonata aporta el mayor número de especies, esto puede deberse a su comportamiento voraz y especialización como cazador, la presencia de laminillas caudales que les permite moverse más rápido dentro del agua, además de su labio extensible de gran velocidad para la captura de presas (Domínguez & Fernández, 2009; Hamada et al., 2014).

El monitoreo de macroinvertebrados acuáticos para determinar la calidad de agua en ecosistemas amazónicos es importante por su facilidad de muestreo y bajo coste, sin embargo, en cuanto a la parte taxonómica el considerar el nivel de familia para determinar los índices BMWP/Col o EPT son aún discutidos ya que puede subestimar el número real de géneros o especies presentes, así como la calidad de los cuerpos de agua a partir de la calificación asignada a cada uno de estos. El análisis de este ensamblaje de invertebrados contribuye con la toma de medidas correctivas en aquellos ecosistemas que presenten cierto grado de afectación, así como conocer el estado de conservación de cuerpos de agua en zonas de explotación petrolera asociada a comunidades colonas y nativas que se encuentran en ecosistemas frágiles de la amazonia ecuatoriana en concordancia con otros análisis ecológicos en otros grupos y su correspondiente análisis físico.

10.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El índice de diversidad general de Shannon concluye que se presenta una diversidad media de especies con una baja dominancia, que se corresponde con los valores de Simpson de baja dominancia y diversidad alta.

La implementación de obras en el área de estudio aumentará la presión sobre los cuerpos de agua. Se prevé la posible alteración del cauce natural disminuyendo los nichos a colonizar por parte de macroinvertebrados, afectando a su diversidad, así como los servicios ecológicos que prestan al entorno.

La expansión de la fragmentación del bosque, así como la pérdida de la cobertura vegetal aumentaría el paso directo de la luz, incrementado la temperatura del agua, aislando poblaciones, provocar migración de especies y ralentizar sus ciclos biológicos. Contemplando las actividades durante las fases de construcción y operación del proyecto podría haber pérdida o modificación del hábitat como resultado del deterioro de la calidad de agua.

A partir del análisis de sensibilidad para macroinvertebrados acuáticos, no se evidenció la presencia de especies catalogadas como de alta sensibilidad, el grupo de macroinvertebrados acuáticos presenta una barrera en cuanto a la disponibilidad de información acerca de su ecología, sin embargo, en el presente análisis, se han considerado factores como la rareza para la determinación de la sensibilidad de este importante grupo. Haciendo especial énfasis que las especies a considerar podrían ser las que presentan un nivel de rareza. En este sentido, la construcción de facilidades debe propender en todo momento a la conservación de todos los cuerpos de agua de la zona para evitar impactos como la pérdida de diversidad y abundancia y su consecuente alteración a la cadena trófica donde los individuos sensibles y también raros serán los primeros en desaparecer debido a la poca adaptación con entornos alterados.

La perturbación del hábitat probablemente favorecerá aún más a las especies de baja sensibilidad. La eliminación de nichos ecológicos para las especies especialistas resultará en un cambio en la composición de la comunidad, donde las especies tolerantes se volverán aún más dominantes. Este cambio no solo alterará la diversidad taxonómica, sino que también impactará las redes funcionales y tróficas del ecosistema. Por lo tanto, aunque la intervención ya está presente, las actividades del proyecto podrían ser el promotor que lleve a la simplificación y homogenización definitiva de la comunidad de entomofauna.

De los 14 cuerpos de agua estudiados solo el PMB-06, Plataforma B presentó características físicas y morfológicas para ser considerado como río, el resto son considerados esteros permanentes, así como hubo la presencia de ecosistemas estacionales o vertientes.

El análisis mediante los índices bióticos de BMWP/Col y EPT (por ejemplo, en PMB-04 en BMWP se presenta como muy buena y en EPT como regular) presentan criterios divididos en cuanto a la calidad de agua de los ecosistemas acuáticos presentes. El análisis bajo BMWP/Col considera a un mayor número de taxa y menos restrictivo que EPT, lo que contribuye a tener una visión más amplia de la importancia de otros grupos para el análisis de calidad.

Para el parámetro ecológico de BMWP/Col para los diferentes cuerpos de agua se lo realizó a partir de la información de familias presentes. De acuerdo con estos valores se pudo establecer que el 57,14% de cuerpos de agua presentan una condición de aguas medianamente contaminadas, con una calidad aceptable, (PMB-01, PMB-02, PMB-03, PMB-05, PMB-07, PMB-10, PMB-12 y PMB-13); las localidades que presentan una calidad muy buena fueron PMB-04 y PMB-06 que representan el 14,29% de todas las localidades analizadas; las localidades de PMB-08 y PMB-14 presentan una calidad buena, que corresponde a aguas limpias que representan el 14,29%. La localidad PMB-11 presenta una condición dudosa que corresponde a aguas contaminadas, representando el 7,14% de todos los cuerpos de agua

analizados; mientras que la localidad de PMB-09 mantuvo una condición crítica de aguas muy contaminadas, juntas representan el 7,14% respectivamente.

Se establece que a partir del análisis del parámetro EPT, las localidades de PMB-01 y PMB-09 presentaron una calidad de agua buena que representa al 14,29% de cuerpos de agua analizados. Las localidades PMB-03, PMB-04, PMB-06 y PMB-14 presentan una condición regular y representan el 28,57%de todos los cuerpos de agua analizados; mientras que las localidades de PMB-02, PMB-05, PMB-07, PMB-08, PMB-10, PMB-11, PMB-12 y PMB-13 corresponden a cuerpos de agua catalogada como de mala calidad, representando el 57,14% de todos los cuerpos de agua muestreados.

La distribución de la curva de dominancia-diversidad general del Bloque 64-Palanda Yuca Sur, muestra una distribución se basa en la hipótesis de que el nicho de cada especie es dependiente de una multitud de factores que determinan la amplitud del tal nicho y, consecuentemente, los recursos de que el ecosistema dispone se deben repartir entre las especies de una manera equivalente a una curva normal. Las especies abundantes y las raras se situarán hacia los extremos de la distribución, mientras que la mayor parte de especies de frecuencia intermedia ocupará la parte central de la curva; es decir, la abundancia de las especies en el pico de la curva corresponde a la moda de la distribución.

El porcentaje de cobertura vegetal contribuye al establecimiento de macroinvertebrados ya que permite que estas poblaciones colonicen esta materia vegetal que se desprende, así como se impide el paso de luz directa hacia el espejo de agua, evitando el incremento en la temperatura del agua, por lo que es de vital importancia el mantenimiento o la conservación de los remanentes boscosos, el desbroce para la construcción de facilidades podría provocar una alteración en la diversidad de especies sensibles, una alteración en la abundancia en general y una modificación en la construcción de la cadena trófica y por ende del flujo de energía.

A pesar de su invaluable importancia a escala global, las actividades humanas ejercen una presión en este ecosistema (Encalada et al., 2019), dicho hecho se evidencia en el cambio de las condiciones en las zonas aledañas a los zonas estudiada donde ha habido modificación de los hábitats acuáticos sobre todo por la construcción de vías de acceso en la zona, que pudieron afectar la composición de los macroinvertebrados acuáticos modificando la diversidad, abundancia y dominancia de estos organismos.

Se recomienda realizar un estudio en épocas donde la intensidad de lluvias sea menor y evitar el desplazamiento de especies por el incremento del caudal, así como los potenciales microhábitats a ser colonizados.

Las especies más susceptibles corresponden a los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT), los cuales funcionan como bioindicadores de alta sensibilidad ante la degradación del hábitat. Dentro de este grupo, destacan géneros registrados en el área como *Anacroneuria* sp., *Phylloicus* sp. y *Smicridea* sp., cuya fisiología basada en branquias externas y altos requerimientos de oxígeno los vuelve extremadamente vulnerables a la colmatación por sedimentos y al aumento de la temperatura del agua provocado por el desbroce. Organismos con movilidad reducida o hábitos específicos de sustrato, como *Campylocia* sp. y los caracoles de la familia Thiaridae (los más abundantes en el muestreo), presentan una alta susceptibilidad ante alteraciones físicas directas en el lecho de los ríos, ya que su capacidad de desplazamiento limitado impide una respuesta rápida frente a eventos de contaminación o cambios bruscos en el régimen de caudales derivados de las actividades del proyecto.

La vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos radica principalmente en la interrupción de los procesos de degradación de materia orgánica y el flujo de energía hacia los niveles superiores de la cadena trófica. Los organismos denominados fragmentadores, representados por géneros como *Phylloicus* spp., cumplen la función esencial de procesar la hojarasca que cae al agua, por lo que su disminución afectaría directamente la disponibilidad de nutrientes para otros organismos, incluyendo las poblaciones de peces.

Del mismo modo, la pérdida de diversidad en grupos funcionales de raspadores y colectores reduce la capacidad de autodepuración biológica de los ríos, comprometiendo la calidad del recurso hídrico aguas abajo al limitar la capacidad natural del ecosistema para procesar excedentes de sedimentos y nutrientes que pudieran generarse durante las fases de construcción y operación.

Para mitigar estos impactos, se recomienda implementar acciones prácticas que aseguren la integridad de la zona riparia, manteniendo una franja protectora de vegetación nativa en ambas márgenes de los cuerpos de agua para actuar como filtro biológico y regulador térmico.

Tabla 371. Resumen de resultados cuantitativos de macroinvertebrados dentro del Bloque 64-Palanda Yuca Sur

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (h'max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
PMB-06	Anchytarsus sp.	0,25	2,846	3,21	Clúster mayor similitud PMB-10 + PMB-11 43,7% PMB-02 + PMB-05 43,4% PMB-12 + PMB-13 41,6% PMB-14 + PMB-09	54	39,72	*Heteragrion sp. Thraulodes sp. Hydrosmilodon sp. Macrobrachium sp. Trichodactylidae sp. Cryphocricos sp. Cylloepus sp. Macrelmis sp. Psephenus sp. Gastropoda sp. Progomphus sp. Agriogomphus s Perilestes sp., Palaemnema sp., Argia sp.*
PMB-04	Macrobrachium sp. Campylocia sp.	0,2289	2,478	2,99		73	31,1	*Pomacea sp. Banyallarga sp. Marilia sp. Leptonema sp. Tipulidae sp. Chironomidae sp. Tachygerris sp. Elmidae sp. 1 Elmidae sp. 2 Palaemnema sp.*
PMB-03	Campylocia sp.	0,2249	1,72	2,08		26	13,77	*Macrobrachium sp. Blaberidae sp. 2 Anchytarsus sp. Montandonius sp.*
PMB-02	Anchytarsus sp.	0,2056	2,461	2,71		32	21,78	*Tubificidae sp. Gomphoides sp. Progomphus sp. Neuraeschana sp. Teinopodragrion sp. Polytoridae sp. Brechmorhoga sp. Macrostermum sp.*
PMB-01	Macrobrachium sp.	0,1343	2,275	2,56		44	27,66	*Marilia sp. Nectopsyche sp. Brechmorhoga sp. Palaemnema sp. Rhagovelia sp. Stegoelmis sp.*
PMB-05	Macrobrachium sp. Campylocia sp. Brechmorhoga sp.	0,1312	2,138	2,19		12	12,44	*Trichodactylidae sp. Gomphoides sp. Marilia sp. Gyretes sp. Rhagovelia sp. Ambrysus sp.*
PMB-09	Anacroneuria sp. Trichodactylidae sp. Blaberidae sp. 2 Traulodes sp.	0,125	1,386	1,38		4	8,5	*Anacroneuria sp. Trichodactylidae sp. Blaberidae sp. 2 Traulodes sp.*
PMB-08	Pomacea sp.	0,1224	2,355	2,71		48	21,85	*Corydalus sp. Tipulidae sp. Anacroneuria sp. Palaemnema sp. Teinopodragrion sp. Polytoridae sp. Brechmorhoga sp.*
PMB-07	Gyretes sp.	0,1209	2,292	2,63		44	18,89	*Corydalus sp. Geometridae sp. Tipulidae sp. Macrelmis sp.*

Punto de muestreo	Pi D-D	Simpson (D)	Shannon (H')	Shannon max (h'max)	Jaccard	Chao 1		Especies sensibles
						Resultado	Esperado	
					38,8%			*Gomphoides sp. Brechmorhoga sp.*
PMB-14	Macrostermum sp. Campylocia sp.	0,1207	2,467	2,56		21	17	*Pomacea sp. Corydalus sp. Macrobrachium sp. Phylloicus sp. Marilia sp. Heteragrion sp. Progomphus sp.*
PMB-13	Heteragrion sp.	0,61	2,206	2,3		14	16,5	*Diplodon sp. Trichodactylidae sp. Tipulidae sp. Progomphus sp. Ulmeritoides sp. Macrobrachium sp. Androgyrus sp.*
PMB-12	Thiaridae sp.	0,1188	2,206	2,19		30	10,93	*Blaberidae sp. 2 Tipulidae sp. Teinopodragrion sp. Dytiscidae sp.*
PMB-11	Thiaridae sp. Campylocia sp. Phylloicus sp.	0,09297	1,736	2,07		61	8,49	*Corydalus sp. Tipulidae sp.*
PMB-10	Brechmorhoga sp.	0,08505	2,162	2,39		38	11,73	*Campylocia sp. Tipulidae sp. Anchytarsus sp.*

Fuente: Procapcon Trabajo 2023-2024.