



---

**ESTUDIO DE  
IMPACTO  
AMBIENTAL EX  
ANTE PARA LA FASE  
DE EXPLORACIÓN  
AVANZADA DE LA  
CONCESIÓN MINERA  
TRES CERRILLOS  
(CÓD. 40000245) Y  
LA CONCESIÓN  
MINERA LA  
PRIMAVERA (CÓD.  
40000246)  
PERTENECIENTE AL  
PROYECTO TRES  
CERRILLOS**

---

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

---

**MAYO 2021**

---

## TABLA DE CONTENIDOS

9	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	1
9.1	Metodología.....	1
9.1.1	Aspectos relevantes a ser considerados para la definición de las alternativas.....	1
9.1.2	Evaluación de Alternativas.....	1
9.1.3	Definición de los Criterios .....	3
9.1.4	Ponderación de los Criterios de Análisis.....	4
9.2	Descripción de las Alternativas .....	5
9.2.1	Maquinaria de exploración o perforación .....	6
9.2.2	Campamento Base .....	6
9.2.3	Ubicación de las Plataformas de Perforación.....	6
9.3	Evaluación de Alternativas.....	7
9.3.1	Evaluación de Alternativas al Método de Exploración.....	7
9.3.2	Evaluación de Alternativas al Campamento Base.....	10
9.4	Matrices de Comparación .....	13
9.5	Conclusiones .....	14

## TABLAS

Tabla 9-1:	Aspectos relevantes a ser considerados en el análisis de alternativas.....	1
Tabla 9-2	Escala de calificación de cada criterio.....	2
Tabla 9-3	Escala de Importancia Relativa para Comparación de Pares de Criterios.....	5
Tabla 9-4	Matriz de Comparación de Pares.....	5
Tabla 9-5	Evaluación del Método de Exploración .....	7
Tabla 9-6	Calificación de las Alternativas.....	10
Tabla 9-7	Evaluación del Campamento Base .....	10
Tabla 9-8	Calificación de las Alternativas.....	13
Tabla 9-9	Matriz de Comparación de Alternativas para la maquinaria de exploración.	14
Tabla 9-10	Matriz de Comparación de Alternativas para Campamento Base .....	14

## FIGURAS

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

## 9 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas permite definir variantes dentro de proyectos o procesos con el objetivo de alcanzar metas de una manera más eficaz a las planteadas inicialmente. Estas variables pueden responder a consideraciones técnicas, de diseño o simplemente procedimientos constructivos u operativos diferentes entre una y otra alternativa.

El análisis de alternativas dentro del campo minero es importante para la exploración de oportunidades en busca de evitar problemas ambientales, ecológicos, sociales y económicos en lugar de solo mitigar los potenciales impactos de una propuesta concreta.

El presente capítulo se definen dos alternativas a ser consideradas para la realización de las actividades de exploración avanzada del proyecto (y sus sub actividades), tomando en cuenta para ello los aspectos técnicos del proyecto, consideraciones ambientales enfocadas a generar el menor impacto ambiental posible y finalmente los aspectos sociales que pueden ser modificados por la puesta en marcha del proyecto o viceversa.

### 9.1 Metodología

#### 9.1.1 Aspectos relevantes a ser considerados para la definición de las alternativas

Las bases o aspectos a ser considerados para la definición de las posibles alternativas fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes criterios.

Tabla 9-1: Aspectos relevantes a ser considerados en el análisis de alternativas

Criterios de Análisis	Aspectos relevantes
Técnicos	Facilidad y costos de construcción
Ambientales (Físico y Biótico)	Análisis de la situación física, biológica – ecológica de las áreas (hábitats) y su definición a cuanto a sensibilidad en relación a los impactos que genera el proyecto.
Socioeconómicos a escala macro	Evaluar la viabilidad económica de las alternativas planteadas en función de la relación costo-beneficio para el proyecto
Socioeconómicos a escala micro	Aporte al desarrollo de las poblaciones asentadas en el área de influencia del proyecto y el potencial nivel de conflictividad social que presentaría cada una de las alternativas estudiadas

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

#### 9.1.2 Evaluación de Alternativas

Para el análisis y comparación de las alternativas, se utilizó la metodología de Priorización de Proyectos<sup>1</sup> mediante la utilización de criterios ponderados; esto es,

<sup>1</sup> Para profundizar la metodología utilizada, consultar: Holos Consultores en Productividad y Calidad, e Instituto de Capacitación Municipal del Distrito Metropolitano de Quito “Metodología para la Priorización de Proyectos”.

considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección, respecto del resto de ellos

Para la aplicación de esta metodología fue necesario definir inicialmente los parámetros requeridos en el análisis matemático del proceso, para lo cual se cumplieron los siguientes pasos:

#### 9.1.2.1 **Determinación de los Criterios de Priorización**

El equipo multidisciplinario que participa en la elaboración del estudio definió un listado de criterios relacionados con el objetivo y la escala del análisis. Posteriormente, fueron seleccionados aquellos criterios representativos de una mayor incidencia en el proceso.

#### 9.1.2.2 **Ponderación de los Criterios Seleccionados**

Para tomar en cuenta el grado de importancia o incidencia que tienen los criterios escogidos sobre las diferentes alternativas, se procedió al establecimiento de los valores de ponderación, como resultado de consensuar las opiniones de los diferentes expertos, a través de valores numéricos.

#### 9.1.2.3 **Escala de Calificación**

En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado (1 a 5) para cada nivel de análisis. Este criterio se obtuvo de la experiencia del equipo consultor en función de la diferencia de los beneficios y efectos negativos de cada alternativa seleccionada.

A continuación, se presenta la escala de calificación tomada en cuenta. Los criterios de calificación se presentan en el acápite 9.1.3.

Tabla 9-2 Escala de calificación de cada criterio

<b>GRADO DE SENSIBILIDAD Y RIESGO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Muy bajo	5
Bajo	4
Medio	3
Moderado	2
Alto	1

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

#### 9.1.2.4 **Rangos de Cada Criterio**

A fin de calificar la incidencia de los criterios en cada alternativa en forma homogénea y bajo los mismos parámetros, fue necesario establecer los rangos de valoración para cada criterio (2 a 10), escogiendo los valores máximos y mínimos que definen el rango adecuado para la escala establecida.

#### 9.1.2.5 **Construcción de Matrices de Comparación**

Para cada caso se ha establecido una matriz de comparación que resume la aplicación de la metodología propuesta; es decir, los criterios seleccionados valorados de acuerdo a su respectiva ponderación y la calificación otorgada por el equipo multidisciplinario. Las matrices señalan, finalmente, los resultados globales del proceso de comparación.

#### 9.1.2.6 **Recomendación**

En función de los resultados de cada matriz, el estudio recomienda la alternativa seleccionada.

### 9.1.3 **Definición de los Criterios**

Para el análisis requerido en el proceso de selección de alternativas, se determinaron los criterios de evaluación, tomando en cuenta la representatividad e importancia relativa de los principales componentes ambientales involucrados (IP), complementados con los aspectos técnicos propios de cada nivel de análisis. Esta técnica denominada *Método Delphi*<sup>2</sup> analiza, la importancia ponderal de un determinado factor frente a un conjunto de estos; en general, la técnica reúne un grupo de profesionales expertos que evalúan individualmente la importancia relativa de cada factor analizado, luego, una persona hace un análisis de estos con un resultado que incorpore el criterio de todos los profesionales, y somete este resultado nuevamente a cada experto para su reevaluación para que no se dejen de lado factores adicionales importantes. Este proceso se repite en varias ocasiones.

A continuación, se describen los criterios de evaluación anotados.

#### 9.1.3.1 **Criterios de Evaluación**

##### 9.1.3.1.1 **Criterio Técnico**

Se analiza de manera general las implicaciones que tienen el transporte, las facilidades de acceso, la instalación y desmontaje de cada alternativa. A mayor dificultad técnica de implementación menor calificación.

##### 9.1.3.1.2 **Criterio Ambiental**

Cada alternativa presentará distintos impactos ambientales debido a su construcción y operación. Estas actividades tendrán efectos sobre los recursos naturales (aire, suelo, agua y biótico). Se consideran aspectos, tales como la emisión de ruido y vibraciones, uso de los recursos hídricos, seguridad y salud ocupacional. A mayor impacto ambiental negativo sobre el medio físico menor calificación.

En el tema biótico, se ha determinado en base a la evaluación de línea base dos tipos de hábitats principales, bosque (nativo y secundario) y tierra agropecuaria. La definición de estos dos hábitats se da en función de las características generales del área y a fin de manejar dos escenarios en la evaluación de criterios para el análisis de alternativas, puesto que a pesar de que hay diferentes tipos de microhábitats asociados de manera

---

<sup>2</sup> El método Delphi (nombre tomado del oráculo de Delphos) es una técnica de comunicación estructurada, desarrollada como un método sistemático e interactivo de predicción, que se basa en un panel de expertos. Es una técnica prospectiva utilizada para obtener información esencialmente cualitativa, pero relativamente precisa, acerca del futuro.

directa a los bosques y a zonas antropizadas, la evaluación de posibles impactos se realiza considerando el nivel macro o de posible afectación mayor, a fin de que la evaluación incluya los aspectos más específicos y de mayor probabilidad de afectación. De esta manera se asegura que la evaluación no solo se analice a nivel específico, por espacio, dimensión, relación, alcance, especies, etc., sino, a nivel de interrelación con otros micro hábitats.<sup>3</sup>

Debido a la caracterización de los principales hábitats definidos en el capítulo de línea base y a la sensibilidad que representan en términos bióticos y ecológicos para el proyecto, la evaluación de alternativas para el desarrollo del proyecto priorizará siempre la selección de los hábitats intervenidos (tierras agropecuarias) que impliquen una minimización de la intervención de áreas de bosque y así su posible afectación al entorno biótico y hábitats “superiores asociados”.

En el caso de las áreas que necesariamente su alternativa óptima por temas técnicos y de interés para el desarrollo del proyecto, implique la intervención de hábitats de bosque, el plan de manejo y mitigación de impactos establecerá las medidas de reducción de posibles impactos, sobre todo al componente fauna terrestre (dinámicas poblacionales y composición) estableciendo principalmente la búsqueda y rescate de especies previo a la intervención de las áreas. Por lo tanto, a mayor impacto ambiental negativo sobre el medio biótico menor calificación.

#### **9.1.3.1.3 Criterio Socio-Económico**

- Relación con la comunidad

Se analizará el impacto o afectación que podría generar cada alternativa en las comunidades influenciadas directamente por las actividades del proyecto. Dichas implicaciones pueden presentarse sobre la tenencia y uso de la tierra, potencial de conflictividad, daño al patrimonio privado o afectaciones a elementos socialmente sensibles, pero no necesariamente todas. Al tener una mayor implicación social negativa su calificación será más baja.

#### **9.1.4 Ponderación de los Criterios de Análisis**

Para la ponderación de los criterios de análisis, se utilizó el Proceso Analítico de Jerarquía (PAJ)<sup>4</sup>. Este proceso permite a los tomadores de decisión conectar la subjetividad inherente en la decisión, con los factores objetivos involucrados en una decisión multi-criterio. El proceso de priorización se cumple asignando un número obtenido de una escala desarrollada por Saaty para representar la importancia de un criterio. Una matriz de comparación de pares de criterios provee los medios para el cálculo. La escala de importancia relativa para comparación de pares de criterios se muestra a continuación.

---

<sup>3</sup> Equipo biótico multidisciplinario, Ecuambiente Consulting Group, 2019)

<sup>4</sup> El Proceso Analítico de Jerarquías (PAJ) es un algoritmo para toma de decisiones, desarrollado por el Dr. Thomas L. Saaty en los años 70.

Tabla 9-3 Escala de Importancia Relativa para Comparación de Pares de Criterios

VALOR	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1 a <3	Igualmente importante	Ambas actividades contribuyen de igual manera al objetivo
3 a <4	Ligeramente más importante	Ligera preponderancia de una actividad sobre la otra
4 a <7	Notablemente más importante	Importante preponderancia de una actividad sobre la otra
7 a <9	Demostrablemente más importante	Dominancia de una actividad sobre otra demostrada en la práctica
9	Absolutamente más importante	Evidencia de preponderancia del mayor orden posible de una actividad sobre la otra que pueda ser afirmada

Fuente: Nataraj, 2005

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

Los valores resultantes de la comparación de pares de criterios resultan del juicio del grupo multidisciplinario. Se utiliza una matriz de comparación de pares. Para construir la matriz se debe formular la siguiente pregunta ante cada par de criterios comparados: ¿Qué tan fuerte es la contribución, dominancia, influencia, satisfacción, beneficio del primer elemento (o actividad, criterio, etc.) respecto del segundo elemento con el cual está siendo comparado? (Nataraj, 2005).

El primer elemento de comparación corresponde a los establecidos en la primera columna de la izquierda de la matriz, y el segundo elemento es aquel que está en la primera fila de la matriz. De esta manera, se asigna un valor de importancia del primer elemento sobre el segundo.

Tabla 9-4 Matriz de Comparación de Pares

	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN CON LA COMUNIDAD	PONDERACIÓN
Costo de Implementación	1.00	1/5	1/8	0.06
Impacto Ambiental (Físico y Biótico)	5.00	1.00	1/5	0.29
Relación con la Comunidad	8.00	5.00	1.00	0.65

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

## 9.2 Descripción de las Alternativas

Las alternativas analizadas para el desarrollo de las actividades de exploración avanzada del proyecto minero son variantes técnicas, ambientales y económicamente factibles, a las cuales se considera su factibilidad ambiental, en cumplimiento con lo establecido en la Norma Técnica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Las alternativas analizadas incluyen:

- Método de exploración avanzada (Tipo de Maquinaria)
- Ubicación del campamento

- Ubicación de las plataformas de perforación

A continuación, se plantea las alternativas analizadas.

### **9.2.1 Maquinaria de exploración o perforación**

La fase de exploración avanzada en proyectos mineros parte de la definición del tipo de maquinaria a utilizar en las actividades de exploración, la cual define la optimización de costos y efectividad en el proceso, es por eso que el primer análisis de alternativas se enfoca en el tipo de maquinaria a perforar en la fase de exploración avanzada.

Se van analizar dos tipos de maquinaria de perforación:

- Alternativa 1 – Uso de maquinaria de perforación estándar (Tipo Oruga)
- Alternativa 2 – Uso de Maquinaria de perforación desmontable y portable (KD100)

### **9.2.2 Campamento Base**

La ubicación de los campamentos durante las actividades de exploración resulta fundamental con el objetivo de optimizar los tiempos de desplazamiento de los trabajadores y así optimizar sus jornadas laborales, pero sobre todo brindar al equipo de trabajo un ambiente óptimo para el desarrollo de sus diferentes actividades. Es por eso que la Empresa se plantea dos alternativas.

- Alternativa 1 – Instalación de uno o varios campamentos dentro del área del proyecto
- Alternativa 2 – Utilización de una hostería privada en una de las comunidades del área de influencia.

### **9.2.3 Ubicación de las Plataformas de Perforación**

Como se indica en el capítulo de la "Descripción del Proyecto", al momento se posee una ubicación inicial de las plataformas de perforación en las tres fases del programa de sondajes exploratorios, sin embargo, como también se indica su ubicación puede modificarse en función de los resultados que se vayan obteniendo en las perforaciones iniciales.

Por lo cual, es importante definir los diferentes criterios que deberán ser tomados en cuenta al momento de realizar una reubicación de las plataformas de perforación en caso de ser necesario netamente por resultados exploratorios, sin embargo, estas no serán limitantes:

- Distancia mayor a 100 metros de receptores sensibles.
- Ubicarse en zonas con pendientes menores a 45°, para evitar deslizamientos sobre todo durante períodos de precipitación; principalmente en áreas donde la cobertura vegetal es escasa y podría favorecer procesos erosivos.

- Ubicación en sitios previamente alterados como son pastizales en lugar de bosque nativo y secundario.
- Las plataformas de perforación no podrán ubicarse en sitios que presentan sensibilidades bióticas altas como son saladeros, bebederos, sitios de anidación, etc.
- La Empresa no podrá colocar plataformas de perforación en áreas del proyecto Socio Bosque que intersequen con las áreas de interés minero, mientras estas mantengan vigente el convenio firmado con el Ministerio del Ambiental, Agua y Transición Ecológica.

Estos criterios serán analizados para todas las plataformas de perforación que necesiten ser reubicadas por cuestiones técnicas en el proyecto.

### 9.3 Evaluación de Alternativas

Una vez analizada cada alternativa, se estiman, en función de los criterios de análisis, los valores entregados a cada uno, y su justificación técnica se presenta en las siguientes tablas:

#### 9.3.1 Evaluación de Alternativas al Método de Exploración

Tabla 9-5 Evaluación del Método de Exploración

CRITERIO	MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN		
	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN ESTÁNDAR (TIPO ORUGA)	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DESMONTABLE Y PORTABLE (KD100)	FACTOR DE PONDERACIÓN
Técnico	<p>El análisis de alternativas en el tema técnico para esta alternativa se encuentra enfocado al transporte de la maquinaria de perforación y su facilidad de instalación en sitio de trabajos.</p> <p>Para la alternativa 1, el transporte de la maquinaria estándar es simple, fácil y seguro pero un poco lento, debido a las características propias de la maquinaria, la cual cuenta con orugas propias para movilizarse. Sin embargo, para esto se necesita de accesos con características específicas que permitan su desplazamiento de manera adecuada.</p> <p>Al ser necesario el uso de accesos existentes o nuevos, los costos asociados al mantenimiento de los accesos aumentan considerablemente, sin tomar en cuenta el costo que implicaría la</p>	<p>El transporte de la maquinaria portable se lo puede realizar por partes, este transporte generalmente se lo realiza a mano, con mulares o algún equipo básico de transporte.</p> <p>Para su transporte se necesita de pequeñas trochas (1.5 metros), sin embargo, su principal debilidad es el tiempo de transporte, su instalación y desmontaje en el sitio de perforación, ya que es mayor en comparación con la maquinaria estándar.</p> <p>Sin embargo, con esta alternativa se podría llegar a sitios alejados que no cuenta con una vía de acceso principal fortalece técnica del equipo.</p>	0.06

CRITERIO	MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN		
	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN ESTÁNDAR (TIPO ORUGA)	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DESMONTABLE Y PORTABLE (KD100)	FACTOR DE PONDERACIÓN
	<p>apertura de nuevos accesos en caso de requerirlo.</p> <p>Además de esto, hay que tomar en cuenta las características viales presente en el área de estudio, que son accesos secundarios y terciarios con pendientes abruptas y sobre todo angostos, haciendo que la implementación de la alternativa se complica.</p> <p>Una vez en el sitio de perforación, su tiempo de instalación y desmontaje es corto en relación con la maquinaria portable.</p>		
Ambiental (Físico)	<p>El transporte de la maquinaria estándar puede ocasionar impactos principalmente en los recursos aire, suelo, agua, fauna y flora.</p> <p>Las posibles afectaciones al recurso aire se relacionan a emisiones furtivas y al ruido durante el transporte del equipo.</p> <p>Los impactos al recurso suelo están relacionados principalmente a procesos geomorfológicos (erosión), estabilidad de vías de acceso a los sitios de perforación, y posibles liqueos de la maquinaria.</p> <p>En referencia al recurso hídrico, las implicaciones ambientales estarían enfocadas al paso de la maquinaria sobre cuerpos hídricos, lo cual podría generar un aumento en los sedimentos afectando su turbidez por ende sus características químicas.</p> <p>Finalmente en temas de seguridad, debido al movimiento del equipo de perforación por vías públicas existe un riesgo asociado de accidentes o incidentes con la población de la zona.</p>	<p>Esta alternativa trae consigo implicaciones ambientales en los componentes agua, suelo, fauna y flora en menor escala que la primera alternativa debido a un requerimiento menor de espacio para su transporte (uso de trochas de 1.5 metros en lugar de vías de 6 metros)</p> <p>Además, durante su transporte se puede evitar en lo posible el paso por lechos de ríos y un menor desbroce. Esto acompañado a la reducción de ruido en comparación de la maquinaria estándar.</p> <p>En temas de instalación y desmontaje, esta alternativa es más amigable con el ambiente, ya que el área necesaria es menor a la requerida por la maquinaria estándar.</p>	0.29
Ambiental (Biótico)	<p>La implementación de esta alternativa traerá consigo impactos al componente biótico (flora y fauna) especialmente a la cobertura vegetal, composición y estructura, hábitat de especies silvestres, ecosistemas frágiles y fragmentación de hábitats.</p> <p>En referencia a la cobertura vegetal, el desbroce (en caso de ser necesario implementar nuevos accesos) es el impacto más fuerte sobre la flora en esta actividad,</p>	<p>El impacto al componente biótico relacionado a la utilización de pequeños accesos se ve reducido considerablemente ya que el desbroce será reducido y más controlado, evitando sitios bióticos sensibles ya que la implementación de variables es mucho más factible que en acceso mayores.</p> <p>Debido a que se va a realizar un menor desbroce de la cobertura</p>	0.29

CRITERIO	MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN		
	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN ESTÁNDAR (TIPO ORUGA)	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DESMONTABLE Y PORTABLE (KD100)	FACTOR DE PONDERACIÓN
	<p>especialmente en un área de bosque nativo, debido a la remoción por completo de la flora nativa del área.</p> <p>Esta remoción traerá consigo un cambio en la estructura y composición florística y faunística de la zona, rompiendo el equilibrio existente ya que el hábitat de las especies se pierde o se fragmenta ocasionado una migración de las especies. Un punto a tomar en cuenta es que las posibles variables en el trazado de la vía son muy complicadas por aspectos técnicos y de seguridad, ocasionado una alta probabilidad de afectación en ecosistemas frágiles.</p>	<p>vegetal, la composición y estructura florística y faunística tendrá un menor impacto en comparación con la implementación o construcción de la vía.</p>	
Socio - Económico	<p>En el tema social, esta alternativa estaría enfocada en los posibles problemas sociales relacionados a conflictividad, tenencia y uso de la tierra, deterioro de predios privados.</p> <p>En temas de conflictividad se refiere a los posibles problemas ocasionados por el deterioro o daño de vías públicas y privadas generado por el paso de maquinaria de perforación, generando un ambiente de tensión inclusive llegando a la prohibición de paso principalmente por vías privadas. Además de las molestias causadas por el aumento de los niveles de ruido en la zona.</p> <p>Sin embargo, el desgaste de la rodadura de la vía podría ser una fuente de empleo de las personas de la comunidad, ya que los mismo podrían ser empleados en las labores de mantenimiento vial planificadas por la Empresa y el ente gubernamental responsable, ocasionando una mejora en la económica de las familias empleadas principalmente de las comunidades del área de influencia.</p> <p>En referencia al tema de uso de suelo se refiere principalmente a la necesidad de abrir nuevos accesos para llegar al sitio de las plataformas en caso de no existir, para lo cual, sería necesaria obtener permisos de paso o comprar los predios afectados, trayendo consigo dificultades con</p>	<p>Esta alternativa demanda el uso de mano de obra no calificada local, tanto para la apertura de trochas necesarias, el transporte de la maquinaria portable y posteriormente su implantación.</p> <p>En esta alternativa se eliminaría el tema de conflictividad ocasionado por el uso de vías públicas y privadas por completo.</p> <p>Además, en el caso que exista algún grado de resistencia o negativa por parte del dueño de algún predio de paso del predio se podría modificar la ruta de acceso al sitio.</p> <p>En el caso de uso de suelo, la creación de trochas para el transporte del equipo no implicaría mayores complicaciones debido a su tamaño, sin embargo, dicha actividad deberá ser coordinada previamente con el dueño del predio.</p>	0.65

CRITERIO	MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN		
	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN ESTÁNDAR (TIPO ORUGA)	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DESMONTABLE Y PORTABLE (KD100)	FACTOR DE PONDERACIÓN
	<p>los dueños de predios que no están dispuestos a esta apertura, dificultando el desarrollo del proyecto.</p> <p>Un punto a tomar en cuenta es que durante la fase constructiva de los accesos (en caso de requerirse) se deberán tomar en cuenta que podría ocasionarse la afectación de bienes culturales, por lo cual, se deberá tomar en cuenta lo estipulado por el INPC para el movimiento de tierras.</p>		

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

En base al análisis anterior, se ha comparado los diferentes factores técnicos, económicos y ambientales de cada alternativa, designando un puntaje del 1 al 5 para cada factor, siendo 5 el valor considerado como más favorable y un puntaje de 1 como menos favorable.

Tabla 9-6 Calificación de las Alternativas

CRITERIO	MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN		
	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN ESTÁNDAR (TIPO ORUGA)	USO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DESMONTABLE Y PORTABLE (KD100)	FACTOR DE PONDERACIÓN
Técnico	2	5	0.06
Ambiental (Físico)	1	4	0.29
Ambiental (Biótico)	1	3	0.29
Socio-Económico	2	4	0.65

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

### 9.3.2 Evaluación de Alternativas al Campamento Base

Tabla 9-7 Evaluación del Campamento Base

CRITERIO	CAMPAMENTO BASE		
	INSTALACIÓN DE UNO O VARIOS CAMPAMENTOS DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	UTILIZACIÓN DE UNA HOSTERÍA PRIVADA EN UNA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	FACTOR DE PONDERACIÓN
Técnico	La implementación de campamentos al interior de las concesiones mineras implicaría, en primera instancia, una inversión inicial elevada por	Utilizar un hotel u hostería privada, en una comunidad cercana en el área de estudio, como campamento reduciría la inversión inicial del proyecto, ya	0.06

CRITERIO	CAMPAMENTO BASE		
	INSTALACIÓN DE UNO O VARIOS CAMPAMENTOS DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	UTILIZACIÓN DE UNA HOSTERÍA PRIVADA EN UNA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	FACTOR DE PONDERACIÓN
	<p>parte de la Empresa, por ende, mayores costos en referencia al pago por el alquiler de un hotel u hostería privada.</p> <p>Sin embargo, dicha implementación acortaría los tiempos de desplazamiento de los trabajadores, ya que estos campamentos serían ubicados estratégicamente lo más cerca a los sitios de perforación, por ende, sus jornadas serían más efectivas, incluso afectando a los costos de combustible para movilización.</p> <p>Por otra parte, la implementación de campamentos podría mejorar la infraestructura minera necesaria para el manejo del proyecto como por ejemplo el manejo de los testigos de perforación, además de un mayor control en temas de seguridad.</p> <p>A esto se le suma el tema de permisos de funcionamiento del nuevo campamento, que se debe obtener de instituciones públicas y privadas, lo cual podría demorar el arranque del proyecto.</p>	<p>que la Empresa utilizaría la infraestructura disponible, sin embargo, debería realizar pequeñas modificaciones para adaptar dicha estructura a los requerimientos de salud, seguridad y ambiente además de los estándares de la Empresa. Reduciendo la inversión inicial.</p> <p>En caso de que el requerimiento de personal en campo sea mayor a la capacidad que la hostería privada, será necesario buscar otra hostería o construir un pequeño campamento adicional en un sector cercano, lo cual sería aplicar dos alternativas en lugar de una.</p> <p>Los tiempos de desplazamiento del hotel u hostel al área de trabajo son mayores, por ende, los tiempos de trabajo no serán tan efectivos como los que se lograría si el campamento se ubicará cerca del área prioritaria de perforación.</p>	
Ambiental (Físico)	<p>La implementación de un nuevo campamento traería consigo impactos en el tema de paisaje, flora y fauna; y cambio de uso del suelo.</p> <p>En el tema de paisaje, el impacto sería mínimo, debido a que la zona donde se implementaría el nuevo campamento será una zona antrópica (tierra agropecuaria) preferentemente, llena de pastizales, sin embargo, se este podría aumentarse en el caso de no encontrarse áreas alteradas idóneas y se tenga que instalar en bosque nativo.</p>	<p>Mantener el campamento base en un hotel u hostería privada de la zona no generaría nuevos impactos ambientales directos. El único tema ambiental sería el relacionado al manejo adecuado de los desechos generados por las actividades del proyecto, que sería similar al que se presentaría si se implementa un nuevo campamento, sin embargo, la clasificación será más complicada ya que este campamento también albergará a otras personas ajenas a la Empresa. Cabe indicar, que a pesar que la disposición final de los desechos es responsabilidad del hotel u</p>	0.29

CRITERIO	CAMPAMENTO BASE		
	INSTALACIÓN DE UNO O VARIOS CAMPAMENTOS DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	UTILIZACIÓN DE UNA HOSTERÍA PRIVADA EN UNA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	FACTOR DE PONDERACIÓN
	Finalmente, el manejo de los desechos generados durante la construcción, operación y cierre del campamento, se lo llevará de acuerdo con lo señalado en la legislación ambiental.	<p>hostería, la Empresa deberá supervisar su gestión.</p> <p>En términos de seguridad y salud ocupacional resulta un poco más complicado su manejo por la presencia de otras personas ajenas a la Empresa.</p>	
Ambiental (Biótico)	En referencia a los impactos bióticos (flora y fauna) que se podrían generar por la implementación y funcionamiento de un campamento al interior del proyecto, estos podrían ser considerables principalmente a lo relacionado a la cobertura vegetal, composición y estructura florística y faunística, fragmentación de hábitats si se lo implementa en un área de bosque nativo. Sin embargo, para la implementación del campamento se priorizará una área de pastizales previamente alterada por lo cual el impacto se ve reducido considerablemente en comparación a los relacionados a un bosque nativo.	En relación al impacto biótico es nulo ya que se utilizará una infraestructura ya existente.	0.29
Socio - Económico	<p>La construcción del nuevo campamento requerirá de la contratación de mano de obra local para las actividades civiles como para el transporte de materiales, lo cual beneficiará a los moradores de las comunidades del área de influencia, creando una mayor aceptación y empoderamiento del proyecto por parte de los moradores de las comunidades, reduciendo los posibles focos de conflictividad.</p> <p>Además, se requerirá del uso de bienes y servicios locales como: materiales de construcción, alimentación, transporte, lavandería, entre otros. Esto mantendrá la dinámica económica actual del sector durante la fase constructiva del campamento y en menor</p>	<p>Al establecer el campamento dentro de un hotel u hostería de la zona, no se requería de los servicios de mano de obra del sector para su construcción, creando cierto malestar de la comunidad por falta de fuentes de trabajo otorgados por la Empresa.</p> <p>De igual forma se requerirá el abastecimiento de bienes y servicios de la población (alimentación, transporte, lavandería) del área de influencia, lo cual mantendrá la dinámica económica actual del sector, ya que el campamento se abastece de proveedores locales, los cuales entregan sus productos para el funcionamiento del mismo.</p>	0.65

CRITERIO	CAMPAMENTO BASE		
	INSTALACIÓN DE UNO O VARIOS CAMPAMENTOS DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	UTILIZACIÓN DE UNA HOSTERÍA PRIVADA EN UNA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	FACTOR DE PONDERACIÓN
	<p>medida durante la fase operativa.</p> <p>Sin embargo, esto también podría ocasionar conflictos con el cambio de uso de suelo en la zona y las posibles nuevas interacciones con la comunidad de la zona.</p> <p>Un punto a tomar en cuenta es que durante la fase constructiva se deberán tomar en cuenta que podría ocasionarse la afectación de bienes culturales, por lo cual, se deberá tomar en cuenta lo estipulado por el INPC para el movimiento de tierras.</p>		

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
 Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

En base al análisis anterior, se ha comparado los diferentes factores técnicos, económicos y ambientales de cada alternativa, designando un puntaje del 1 al 5 para cada factor siendo un valor de 5 considerado como más favorable y un puntaje de 1 como menos favorable.

Tabla 9-8 Calificación de las Alternativas

CRITERIO	CAMPAMENTO		
	INSTALACIÓN DE UNO O VARIOS CAMPAMENTOS DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	UTILIZACIÓN DE UNA HOSTERÍA PRIVADA EN UNA DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	FACTOR DE PONDERACIÓN
Técnico	2	4	0.06
Ambiental (Físico)	2	3	0.29
Ambiental (Biótico)	2	4	0.29
Socioeconómico	5	2	0.65

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021  
 Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

#### 9.4 Matrices de Comparación

Los valores de calificación de las alternativas multiplicados por los valores de importancia relativa se presentan en la siguiente tabla, donde la alternativa con mayor puntaje como la más viable en el sentido técnico, económico y ambiental

Tabla 9-9 Matriz de Comparación de Alternativas para la maquinaria de exploración

<b>MAQUINARIA DE EXPLORACIÓN</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>
Técnico	0,12	0,31
Ambiental (Físico)	0,29	1,15
Ambiental (Biótico)	0,29	0,87
Socio-Económico	1,30	2,60
<b>TOTAL</b>	<b>1.59</b>	<b>4.07</b>

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, junio 2019  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2019

Tabla 9-10 Matriz de Comparación de Alternativas para Campamento Base

<b>CAMPAMENTO</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>
Técnico	0,12	0,31
Ambiental (Físico)	0,29	1,15
Ambiental (Biótico)	0,29	0,87
Socio-Económico	1,30	2,60
<b>TOTAL</b>	<b>4.11</b>	<b>3.34</b>

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, junio 2019  
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2019

## 9.5 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de alternativas para definir la maquinaria de perforación más factible en términos técnicos, ambientales y sociales, se puede observar que la Alternativa 2 (Maquina Portable), resulta ser más viable que la Alternativa 1 (Maquina Estándar). Por lo tanto, la aplicación de la Alternativa 2 resulta más recomendable que al Alternativa 1.

Respecto a las alternativas referente a la implementación de un o varios campamentos, la Alternativa 1, resulta la más conveniente en términos sociales, no así en el aspecto técnico y ambiente puesto que este está relacionado con los tiempos de desplazamiento del personal y temas ambientales de remoción de cobertura vegetal. Al analizar el total de las dos alternativas (Ver Tabla 9-10), la Alternativa 1 (Instalación de uno o varios campamentos dentro del área del proyecto) resulta la más recomendable, sin embargo, este análisis no limita el uso de las hosterías privadas de las comunidades, pues permite tener una buena relación entre la empresa y las comunidades y así reducir el riesgo de conflictos y oposición por parte de la comunidad.

En referencia al análisis de ubicación de plataformas de perforación, como se indica en la descripción del proyecto, al momento se posee una ubicación inicial de las plataformas de perforación en las tres fases del programa de sondajes exploratorios, sin embargo, como también se indica su ubicación puede modificarse en función de los resultados que se vayan obteniendo en las perforaciones iniciales. Sin embargo, en caso de ser necesario una reubicación de las mismas se tomar en cuenta a los receptores sensibles, topografía, cobertura vegetal, sitios con sensibilidad biótica y el proyecto Socio Bosque.