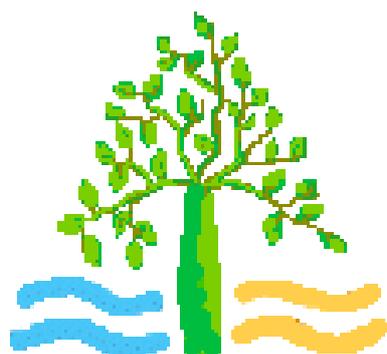


INFORME TÉCNICO DE MONITOREO AMBIENTAL DE SUELO Y AGUAS



CEVALLOS CALISTO CÍA. LTDA.

**MINA MOCORAL
CÓDIGO # 182**



CAMACHO &
CIFUENTES

Ingeniería Total

ECUDYVENG CÍA. LTDA.

Montevideo Oe10-60 y Tegucigalpa, Quito, Ecuador
Teléfonos: (099) 759-3724 / (099) 600- 8137 / (02) 256-7892 /
E – Mail: myicons@uio.telconet.net

Imbabura, Selva Alegre, Septiembre 2023



INFORME TÉCNICO DE MONITOREO AMBIENTAL **AGUAS Y SUELOS**

INFORME : INF-AA-(LabCC01) 2023-036
ACEPTACIÓN DE TRABAJO: Lab-CC-MCF-AT.23-009

RESPONSABLES:

Ing. Margoth E. Cifuentes Campos
Ing. Pablo A. Camacho Herold

TÉCNICOS DE CAMPO:

Ing. Ricardo López
Eg. Ing. Wilson Gamboa

ANTECEDENTES

CEVALLOS CALISTO - CECAL Cía. Ltda., es una empresa dedicada a la explotación, procesamiento y comercialización de Carbonato de Calcio. Para este proceso, CECAL extrae la materia prima (Carbonato de Calcio), de su mina concesionada MOCORAL, ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, parroquia Selva Alegre.

Como parte del seguimiento del manejo ambiental, en la operación de la Mina MOCORAL, perteneciente a la Empresa CECAL, se ha contratado los servicios profesionales del Laboratorio Camacho & Cifuentes "Ingeniería Total", el cual ha efectuado el monitoreo y análisis de suelo en el área de taller, y el análisis físico-químico de muestras de agua del punto de captación, almacenamiento y descarga de piscina de sedimentación, a fin de determinar su cumplimiento con la normativa vigente.

El trabajo de monitoreo ambiental, ha sido desarrollado por el Laboratorio CAMACHO & CIFUENTES ECUDYVENG CIA. LTDA., Acreditado bajo la normativa ISO 17025:2017 para actividades técnicas de muestreo y análisis de parámetros de campo.

El trabajo efectuado se enmarca en lineamientos y políticas establecidas por la empresa, procedimientos técnicos internos del Laboratorio CAMACHO & CIFUENTES, metodologías validadas por organismos internacionales (EPA, APHA) y en sistemáticas especificadas en la legislación ambiental nacional (TULSMA).

Con los resultados obtenidos, se va a establecer el posible grado de afectación al componente suelo y agua debido a la operación de la Mina. También se realiza el análisis del cumplimiento de los parámetros analizados comparados con los valores de la normativa ambiental vigente (Acuerdo Ministerial 097-A).

1. INTRODUCCIÓN

El informe técnico que se presenta, corresponde a la evaluación ambiental que se realizó el día **13 de Septiembre del 2023**, en la Mina MOCORAL de la empresa CECAL., incluyó:

1. Monitoreo y análisis físico químico de agua:
 - a. Quebrada de captación 2
 - b. Tanque Almacenamiento de Agua
 - c. Descarga de la Piscina de Sedimentación

2. Monitoreo y análisis de Suelos:
 - a. Área junto al taller - mecánica (Profundidad: 0.30 m)

En el presente reporte se incluyen los datos de campo, los resultados, conclusiones y las recomendaciones pertinentes.

1.1 MARCO LEGAL

- [Acuerdo Ministerial No 097-A \(Noviembre 2015, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente](#) (Anexo 2, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelos Contaminados).
- [Acuerdo Ministerial No 097-A \(Noviembre 2015\), Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria](#) (Anexo 1, Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Recurso Aguas. Tabla # 9, Límites de Descarga a un Cuerpo Dulce; Tabla # 1 "Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y doméstico ".

2. OBJETIVOS

- Determinar la calidad del agua en la captación de la vertiente Mocoral, en el tanque de almacenamiento de agua, y en el agua de salida de la mina.
- Determinar si existe contaminación en el suelo de la Mina MOCORAL de la empresa CECAL.

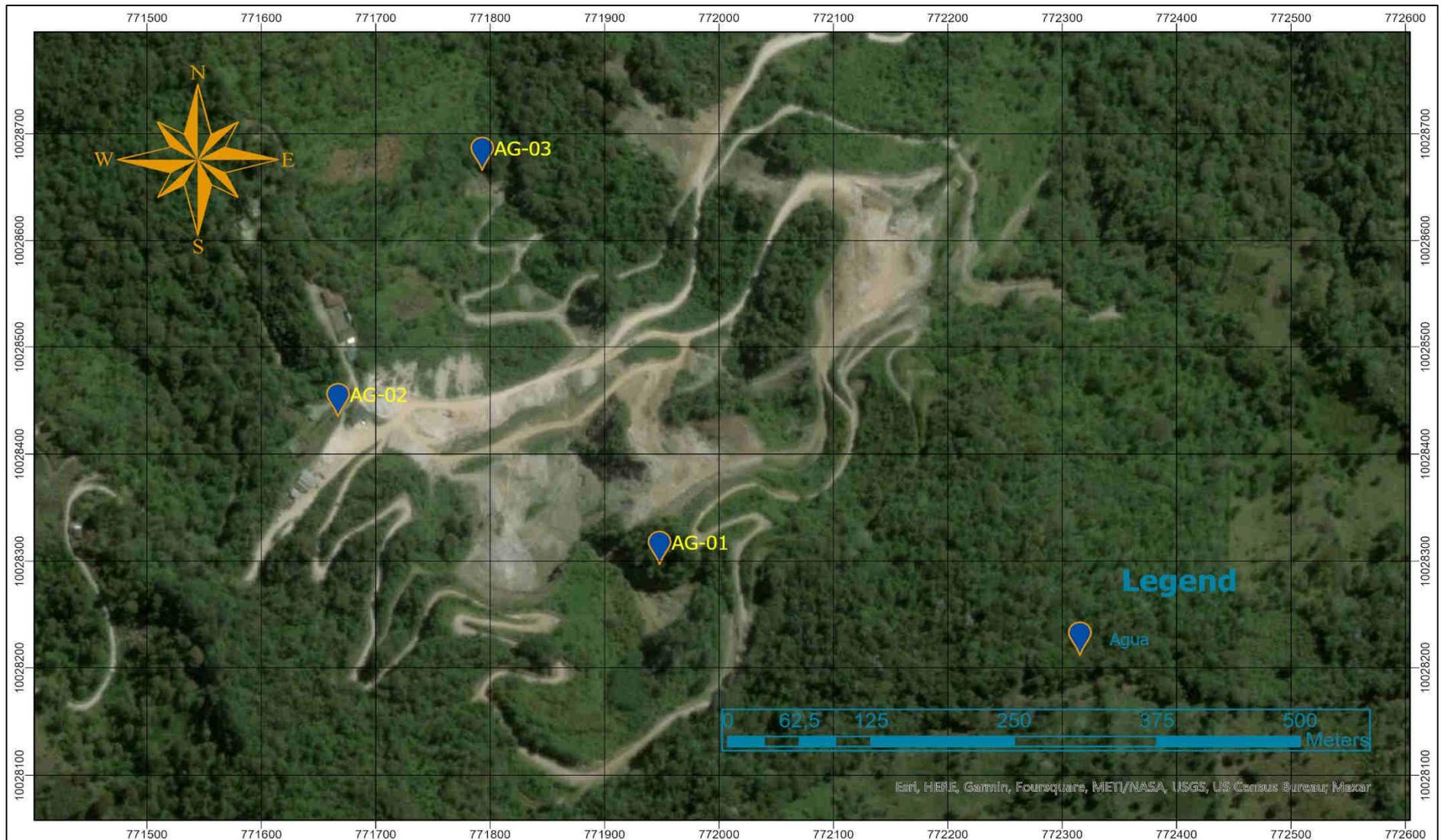
3. DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO AMBIENTAL

Las especificaciones del trabajo de Monitoreo Ambiental realizado en CECAL, se describen a continuación en la Tabla No. 3.1.



TABLA No 3.1
Especificaciones del Monitoreo Ambiental de la Mina MOCORAL de la empresa CECAL.

TIPO DE MONITOREO	SITIO DE MONITOREO		PARÁMETROS A ANALIZARSE	CONDICIONES PARA MONITOREO
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUA	AG-099-23	QUEBRADA DE CAPTACIÓN 2	PARÁMETROS CAMPO <ul style="list-style-type: none"> pH TEMPERATURA PARÁMETROS LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> BARIO COBRE DQO DBO COLOR APARENTE SÓLIDOS TOTALES TURBIDEZ NITRATOS NITRITOS SULFATOS COLIFORMES FECALES HIERRO NÍQUEL HIDROCARBUROS TOTALES (TPH) 	Condiciones normales de operación en la Mina durante período diurno.
	AG-100-23	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA		
	AD-101-23	SALIDA DE PISCINA DE SEDIMENTACIÓN	PARÁMETROS CAMPO <ul style="list-style-type: none"> pH TEMPERATURA PARÁMETROS LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> BARIO COBRE DQO DBO COLOR APARENTE SÓLIDOS TOTALES TURBIDEZ NITRATOS NITRITOS SULFATOS COLIFORMES FECALES HIERRO NÍQUEL HIDROCARBUROS TOTALES (TPH) 	Condiciones normales de operación en la Mina durante período diurno
MONITOREO Y ANÁLISIS DE SUELOS	SU-112-23	ÁREA JUNTO A TALLER MECÁNICO	PARÁMETROS LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> CADMIO COBRE NIQUEL pH PLOMO HIDROCARBUROS TOTALES (TPH) HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP'S) 	Condiciones normales de operación en la Mina, durante período diurno.

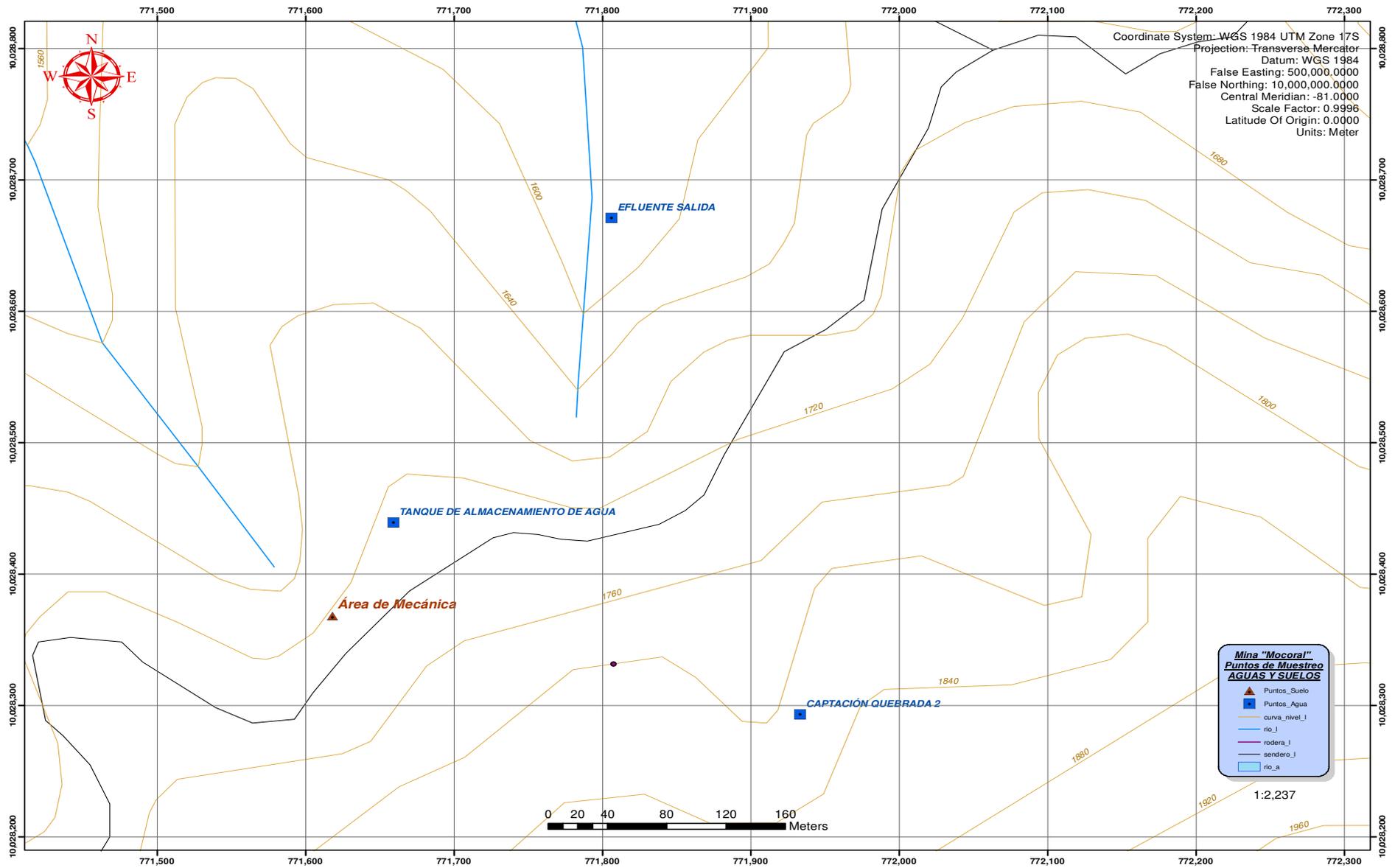


Elaborado por:
Wilson Gamboa

Contiene:
Puntos Monitoreo Agua - Mina Mocoral

CAMACHO & CIFUENTES
ECUDYVENG CIA LTDA

PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA DE LA MINA "MOCORAL" DE CECAL



PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA Y SUELO DE LA MINA "MOCORAL" DE CECAL (Detalle hidrológica)

4. MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUAS EN LA MINA MOCORAL DE LA EMPRESA CECAL.

En la mina MOCORAL de la empresa CECAL en el cantón Otavalo, se efectuó el monitoreo de aguas, y la medición de parámetros de campo in situ, para el posterior análisis en laboratorio, de los parámetros de control establecidos por la Norma Ambiental Vigente, para determinar las concentraciones de los mismos y verificar su cumplimiento.

El muestreo de aguas se realizó en una vertiente donde se realiza la captación para la mina MOCORAL, en el tanque de almacenamiento de agua y en el efluente de salida cerca del límite de la concesión minera. El muestreo se realizó con el fin de verificar la calidad del agua.

4.1. Metodología y equipo utilizado

Se realizó un muestreo de agua en la Captación Quebrada N° 2, Tanque de Almacenamiento y en la salida de la Piscina de Sedimentación. Para el monitoreo se efectuó una homogenización del medio y de los envases mediante un triple enjuague antes de la obtención de la muestra definitiva.

Se realizó la medición de los parámetros de campo: *Temperatura*, *Conductividad Eléctrica*, *Oxígeno Disuelto* y *pH*, en cada una de las muestras. Los sensores del equipo de medición, previo al análisis se rocía y lava con agua destilada para evitar contaminación, lo cual se repite para cada una de las tres mediciones que se realizan para verificación de la lectura.

En la Tabla No. 3.1 se indican las características del medidor electroquímico de pH, utilizado para el monitoreo de efluentes de proceso y aguas.

TABLA No. 3.1. Características de los equipos e instrumentos de medición

EQUIPO E INSTRUMENTOS	PARÁMETRO MEDIDO	RANGO	APRECIACIÓN	EXACTITUD
pH METRO HANNA (HI 98127)	pH	0 a 14 pH	0.1 pH	+ - 0.2 pH
	Temperatura	- 9.9 °C a 99.9 °C	0.1 °C	+ - 0.3 °C
CONDUCTIVÍMETRO MARTINI (EC-59)	Conductividad	1 a 4000 µS/cm	1 uS/cm	+ - 2%
	Temperatura	0 a 60 °C	0.1 °C	+ - 0.5 °C
OXÍGENO DISUELTO MILWAUKEE MW-600	Oxígeno Disuelto	0.0 to 19.9 mg/L	0.1 mg/L	±1.5%

4.2. RESULTADOS DEL MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUAS

Los análisis de parámetros físico-químicos han sido efectuados por un Laboratorio acreditado bajo la Norma ISO/IEC 17025:2017 por el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano). Los resultados obtenidos de los parámetros físico-químicos, se respaldan con los reportes del Laboratorio de Análisis (Ver Anexo I).

En las Tablas de resultados 4.3 a la 4.5, se presentan los valores de los parámetros analizados en campo y los resultados obtenidos de los parámetros físico-químicos obtenidos en laboratorio; en tablas se compara con el valor de norma establecido para el tipo de efluente¹ en las unidades de norma.

TABLA No. 4.2 Ubicación de los sitios de toma de muestras en cuerpos de agua superficial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SITIO DE MUESTREO	COORDENADAS (UTM - WGS84)
AG-099-23	CAPTACIÓN QUEBRADA 2	 <p>Figura No. 4.1. Muestreo de agua en la Captación</p> 	<p>17M 771906/ 10028300</p> <p>H:1801 msnm</p>

¹ ACUERDO MINISTERIAL 097-A, Libro VI, Anexo: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Tabla # 2: Criterios de Calidad Admisibles para Preservación de la Flora, en aguas dulces, frías o cálidas.



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SITIO DE MUESTREO	COORDENADAS (UTM - WGS84)
AG-100-23	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	 <p>Figura No. 4.2. Muestreo de agua de consumo en tanques de almacenamiento</p>	17M 771667 / 10028435 H:1734 msnm
AD-101-23	SALIDA PISCINA DE SEDIMENTACIÓN	  <p>Figura No. 4.3. SALIDA PISCINA DE SEDIMENTACIÓN</p>	17N 771793 / 10028666 H:1624 msnm

TABLA No. 4.3
QUEBRADA CAPTACIÓN – MINA MOCORAL - CECAL

ACUERDO MINISTERIAL 097-A (Nov 2015), TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA), Libro VI, Anexo I: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA; Tabla # 1 "Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y domestico requieren tratamiento convencional".

CÓDIGO MUESTRA: AG-099-23					
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		Captación de agua para consumo humano. Sin color; Sin olor; Sin sólidos en suspensión			
PARÁMETRO	UNIDAD	CAPTACIÓN QUEBRADA 2	LÍMITE DE NORMA*	OBSERVACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS					
pH (Campo)		5,0	6,5 – 9	CUMPLE	APHA 4500 H+B
Temperatura (Campo)	°C	18,5	32	CUMPLE	APHA 2550
Conductividad Eléctrica CE (Campo)	µS/cm	102	700	CUMPLE	APHA 2510 B
Oxígeno Disuelto OD (Campo)	mg/L	6,3	-	---	APHA 4500-O G
	%	82,5	> 80	CUMPLE	
Caudal	l/s	0,09	---	---	AFORO VOLUMÉTRICO
DQO	mgO ₂ /L	< 9	< 4	CUMPLE	MÉTODO MERCK
DBO	mgO ₂ /L	< 5	< 2	CUMPLE	APHA 5210 B
Color real	HAZEN	<8	75	CUMPLE	MÉTODO RÁPIDO MERCK
Sólidos Totales	mg/L	73	---	---	APHA 2540 B
Turbidez	NTU	< 4	100	CUMPLE	MÉTODO RÁPIDO MERCK
ANIONES Y NO METÁLICOS					
Nitratos	mg/L	0,8	50	CUMPLE	APHA 4500 NO3 B
Nitritos	mg/L	< 0,010	0.2	CUMPLE	ESPECTROFOTOMÉTRICO
Sulfatos	mg/L	7	500	CUMPLE	HACH 680
PARÁMETROS ORGÁNICOS					
Hidrocarburos Totales de Petróleo - TPH	mg/L	< 0,5	0.2	CUMPLE	EPA 418.1
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	240	1000	CUMPLE	APHA 9221-E
METALES					
Bario	mg/L	< 0,2	1	CUMPLE	APHA 3111-D
Cobre	mg/L	< 0,05	2	CUMPLE	APHA 3111-B
Hierro	mg/L	0,23	1	CUMPLE	APHA 3111-B
Níquel	mg/L	< 0,16	---	---	APHA 3111-B

TABLA No. 4.4
TANQUE DE ALMACENAMIENTO - MINA MOCORAL - CECAL

ACUERDO MINISTERIAL 097-A (Nov 2015), TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA), Libro VI, Anexo I: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA; Tabla # 1 "Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y domestico requieren tratamiento convencional"

CÓDIGO MUESTRA: AG-100-23					
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		Captación de agua para consumo humano. Sin color; Sin olor; Sin sólidos en suspensión			
PARÁMETRO	UNIDAD	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	LÍMITE DE NORMA*	OBSERVACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS					
pH (Campo)		6,2	6 – 9	CUMPLE	APHA 4500 H+B
Temperatura (Campo)	°C	19,0	32 *	CUMPLE	APHA 2550
Conductividad Eléctrica CE (Campo)	µS/cm	102	700 *	CUMPLE	APHA 2510 B
Oxígeno Disuelto OD (Campo)	mg/L	6,1	-	---	APHA 4500-O G
	%	81,3	> 80 *	CUMPLE	
Caudal	l/s	0,071	---	---	AFORO VOLUMÉTRICO
DQO	mgO ₂ /L	< 9	< 4	CUMPLE	MÉTODO MERCK
DBO	mgO ₂ /L	< 5	< 2	CUMPLE	APHA 5210 B
Color real	HAZEN	< 8	75	CUMPLE	MÉTODO RÁPIDO MERCK
Sólidos Totales	mg/L	76	---	---	APHA 2540 B
Turbidez	NTU	< 4	100	CUMPLE	MÉTODO RÁPIDO MERCK
ANIONES Y NO METÁLICOS					
Nitratos	mg/L	0,8	50	CUMPLE	APHA 4500-NO ₃ B
Nitritos	mg/L	< 0,010	0.2	CUMPLE	ESPECTROFOTOMÉTRICO
Sulfatos	mg/L	8	500	CUMPLE	HACH 680
PARÁMETROS ORGÁNICOS					
Hidrocarburos Totales de Petróleo - TPH	mg/L	< 0,5	0.2	CUMPLE	EPA 418.1
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	41	1000	CUMPLE	APHA 9221-E
METALES					
Bario	mg/L	< 0,2	1	CUMPLE	APHA 3111-D
Cobre	mg/L	< 0,05	2	CUMPLE	APHA 3111-B
Hierro	mg/L	< 0,07	1	CUMPLE	APHA 3111-B
Níquel	mg/L	< 0,16	---	---	APHA 3111 B

TABLA No. 4.5
PISCINAS DE SEDIMENTACIÓN - DESCARGA - MINA MOCORAL - CECAL

ACUERDO MINISTERIAL 097-A (Nov 2015), TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA), Libro VI, Anexo I: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA; Tabla 9. "Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce"

CÓDIGO MUESTRA: AD-101-23					
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		Agua de salida de piscina de sedimentación. Muy leve color marrón; Sin olor; Muy pocos sólidos en suspensión			
PARÁMETRO	UNIDAD	PISCINAS DE SEDIMENTACIÓN	LÍMITE DE NORMA*	OBSERVACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS					
pH		7,9	6 - 9	CUMPLE	APHA 4500 H+B
Temperatura	° C	17,2	< 32	CUMPLE	APHA 2550
Conductividad Eléctrica CE (Campo)	µS/cm	287	700 *	CUMPLE	APHA 2510 B
Caudal	l/s	0,91	---	---	AFORO VOLUMÉTRICO
DQO	mgO ₂ /L	< 9	200	CUMPLE	MÉTODO MERCK
DBO	mgO ₂ /L	< 5	100	CUMPLE	APHA 5210 B
Color real	HAZEN	<8	Inapreciable en dilución 1/20	CUMPLE	MÉTODO RÁPIDO MERCK
Sólidos Totales	mg/L	190	1600	CUMPLE	APHA 2540 B
Turbidez	F.T.U	< 4	---	---	MÉTODO RÁPIDO MERCK
ANIONES Y NO METÁLICOS					
Nitratos	mg/L	0,6	---	---	APHA 4500-NO3 B
Nitritos	mg/L	< 0,010	---	---	ESPECTROFOTOMÉTRICO
Sulfatos	mg/L	27	1000	CUMPLE	HACH 680
PARÁMETROS ORGÁNICOS					
Hidrocarburos Totales de Petróleo - TPH	mg/L	< 0,5	20	CUMPLE	EPA 418.1
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	240	2000	CUMPLE	APHA 9221-E
METALES					
Bario	mg/L	< 0,2	2	CUMPLE	APHA 3111-D
Cobre	mg/L	< 0,05	1	CUMPLE	APHA 3111-B
Hierro	mg/L	< 0,20	10	CUMPLE	APHA 3111-B
Níquel	mg/L	< 0,16	2	CUMPLE	APHA 3111-B

**Tabla 4.6 Resumen de Parámetros Analizados de agua para consumo y Agua de descarga
Mina "Mocoral" CECAL**

CÓDIGO MUESTRA:		AG-099-23	AG-100-23	AD-101-23
PARÁMETRO	UNIDAD	CAPTACIÓN	ALMACENAMIENTO	DESCARGA SEDIMENTADORES
pH		5,0	6,2	7,9
Temperatura	° C	18,5	19,0	17,2
Caudal	l/s	0,09	0,071	0,91
DQO	mgO ₂ /L	< 9	< 9	< 9
DBO	mgO ₂ /L	< 5	< 5	< 5
Color aparente	HAZEN	<8	< 8	<8
Sólidos Totales	mg/L	73	76	190
Turbidez	F.T.U	< 4	< 4	<4
Nitratos	mg/L	0,8	0,8	0,6
Nitritos	mg/L	0,010	< 0,010	<0,010
Sulfatos	mg/L	7	8	27
Hidrocarburos Totales de Petróleo - TPH	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	240	41	240
Bario	mg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cobre	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Hierro	mg/L	0,23	< 0,07	<0,20
Níquel	mg/L	< 0,16	< 0,16	< 0,16

5.4. OBSERVACIONES

El muestreo se realizó siguiendo procedimientos establecidos en el APHA, Standard Methods, INEN y procedimientos internos del laboratorio Camacho & Cifuentes. Se analizaron parámetros de campo como pH, C.E., O.D., Caudal y Temperatura.

Los resultados obtenidos son comparados con los límites máximos permisibles de las tablas del Acuerdo Ministerial 097-A, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Libro VI, Anexo I: Tabla # 1 "Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y doméstico" y Tabla # 9: "Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce".

En cuanto al límite de detección es el nivel mínimo en el cual una sustancia analizada puede ser detectada con precisión y exactitud (IUPAC, 1975); en otras palabras, es el límite más bajo de un

analito que se detecta de una forma fidedigna (The American Chemical Society, 1980). Los valores por debajo del límite de detección se pueden reportar, pero en esas cantidades ínfimas (cantidades trazas) la probabilidad de obtener resultados no exactos es muy alta por lo cual se consideraría falsos positivos.

Por esta razón los valores que se reportan en el informe son reportados con el límite de detección que nos están garantizando un resultado exacto conforme al Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio.

5.5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

CAPTACIÓN VERTIENTE MOCORAL

Todos los parámetros analizados en esta muestra **CUMPLEN** con los límites máximos permisibles de la normativa vigente (Acuerdo Ministerial 097-A), Tabla #1: Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y domestico requieren tratamiento convencional y Tabla #2: Criterios de Calidad Admisibles para Preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

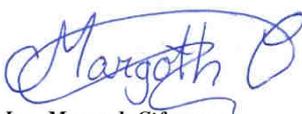
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Todos los parámetros analizados en esta muestra **CUMPLEN** con los límites máximos permisibles de la normativa vigente (Acuerdo Ministerial 097-A), Tabla #1: Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y domestico requieren tratamiento convencional y Tabla #2: Criterios de Calidad Admisibles para Preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

PISCINAS DE SEDIMENTACIÓN – AGUA DESCARGADA

Todos los parámetros analizados en esta muestra **CUMPLEN** con los límites máximos permisibles de la normativa vigente (Acuerdo Ministerial 097-A) de la Tabla # 9 “Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce”.

Técnicos Responsables:




Ing. Margoth Cifuentes
SERVICIOS TÉCNICOS AMBIENTALES
LP: 05-17-1235

Ing. Margoth E. Cifuentes Campos



Ing. Pablo A. Camacho Herold

ESPECIALISTAS EN GESTIÓN Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL

5. MONITOREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

Se efectuó el monitoreo de SUELO en el área frente a mecánica; en laboratorio se efectuó el análisis respectivo, de los parámetros de control establecidos por el Acuerdo Ministerial 097-A Anexo 2, para determinar las concentraciones de los mismos, comparar los valores con los límites y criterios para determinación de suelos contaminados, y verificar su cumplimiento. Los resultados del análisis permitirán dar una referencia de si existe o no afectación de los alrededores.

5.1. Metodología y equipo utilizado

El monitoreo en el área determinada para el análisis se realizó mediante la toma de muestras compuestas en envase – funda esterilizada y nueva, la cual se selló totalmente y se etiquetó luego de la muestra definitiva.

Para la toma de la muestra en el sitio seleccionado, se efectuó trazando una cuadrícula extendida sobre toda el área a analizarse; para este caso se tomaron muestras que son representativas y compuestas. Se ha efectuado una excavación de entre 30 a 50 cm, para realizar el seguimiento como está estipulado en el plan de manejo. Los niveles de profundidad de recolección de las muestras dependerán del diagnóstico de contaminación efectuado en el sitio y del criterio de la entidad ambiental de control y del técnico encargado de la toma de muestras.

Una vez realizadas varias submuestras, (4) en la cuadrícula, se toman 4 muestras que se mezclan hasta que presente un aspecto homogéneo, traspaleándolo de un lugar a otro aproximadamente cuatro veces, sobre una superficie horizontal, lisa y limpia como puede ser una lona. Si se utiliza una lona, el material se deposita sobre ella y se mezcla levantando simultáneamente dos vértices opuestos de la lona, haciendo rodar la muestra sin que resbale y evitando que el material se salga de ella. Se repite la misma operación con los otros dos vértices y así sucesivamente, hasta lograr la mezcla homogénea del material. De esta forma se obtiene la muestra compuesta definitiva.

Se toma en cuenta el criterio (\sqrt{n}), ya sea para la cantidad de muestra recolectada, así como para el número total de muestras a tomar con el fin de concebir un muestreo representativo.

Una vez obtenidas las diferentes muestras se las mezcló hasta obtener una muestra completamente homogénea, la cual se la cuarteo tal como se muestra en la Figura 5.1 hasta obtener un peso aproximado de 1 Kg de muestra final, la misma que se dispone para realizar el análisis físico - químico.

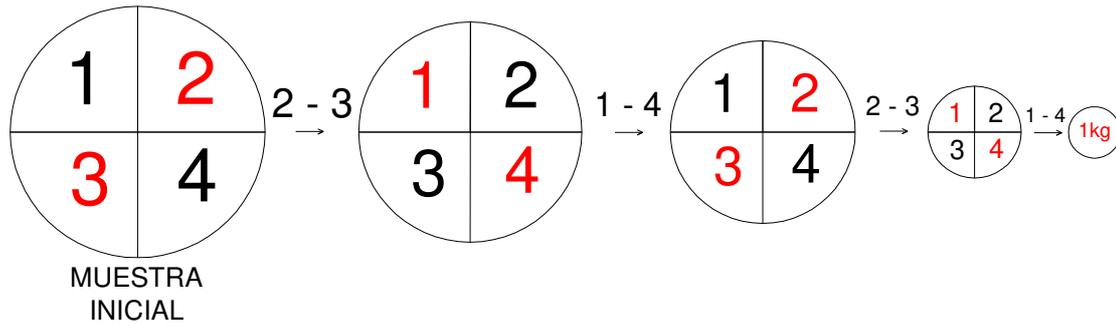


FIGURA 5.1 Obtención de la muestra final por medio del cuarteo.

5.2. RESULTADOS DEL MONITOREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

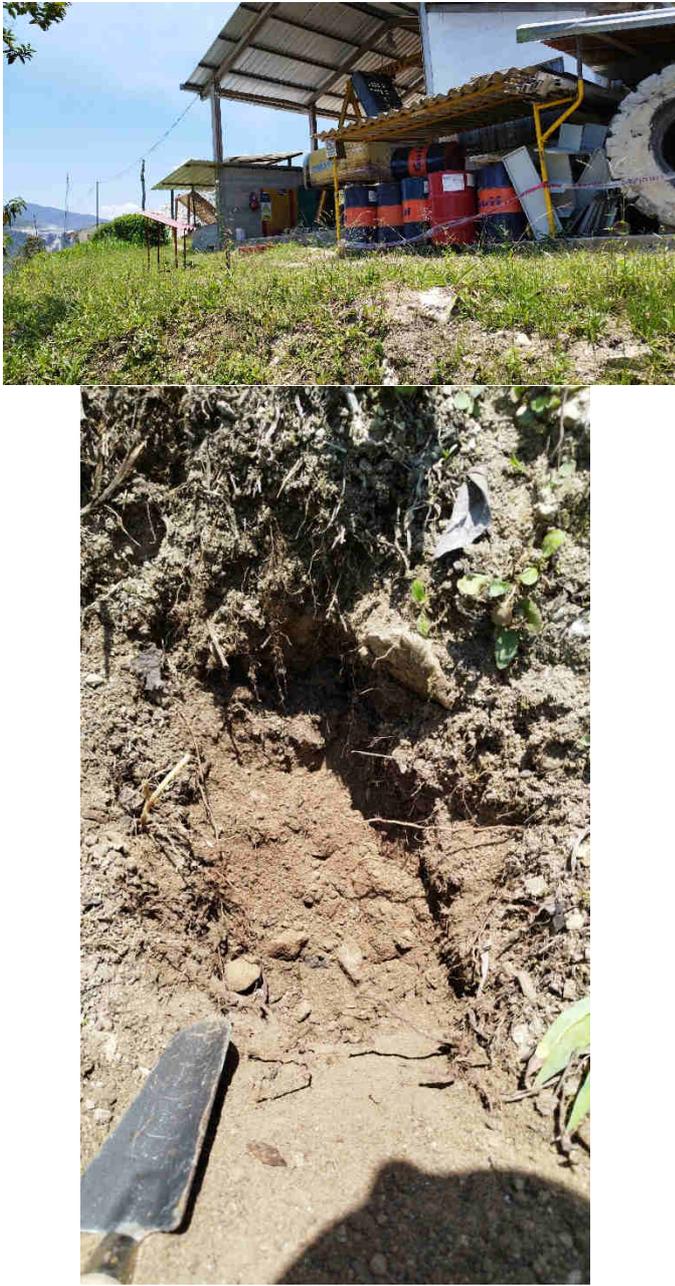
Los análisis de parámetros físico-químicos han sido efectuados por un Laboratorio acreditado ISO 17025 para Laboratorios Ambientales.

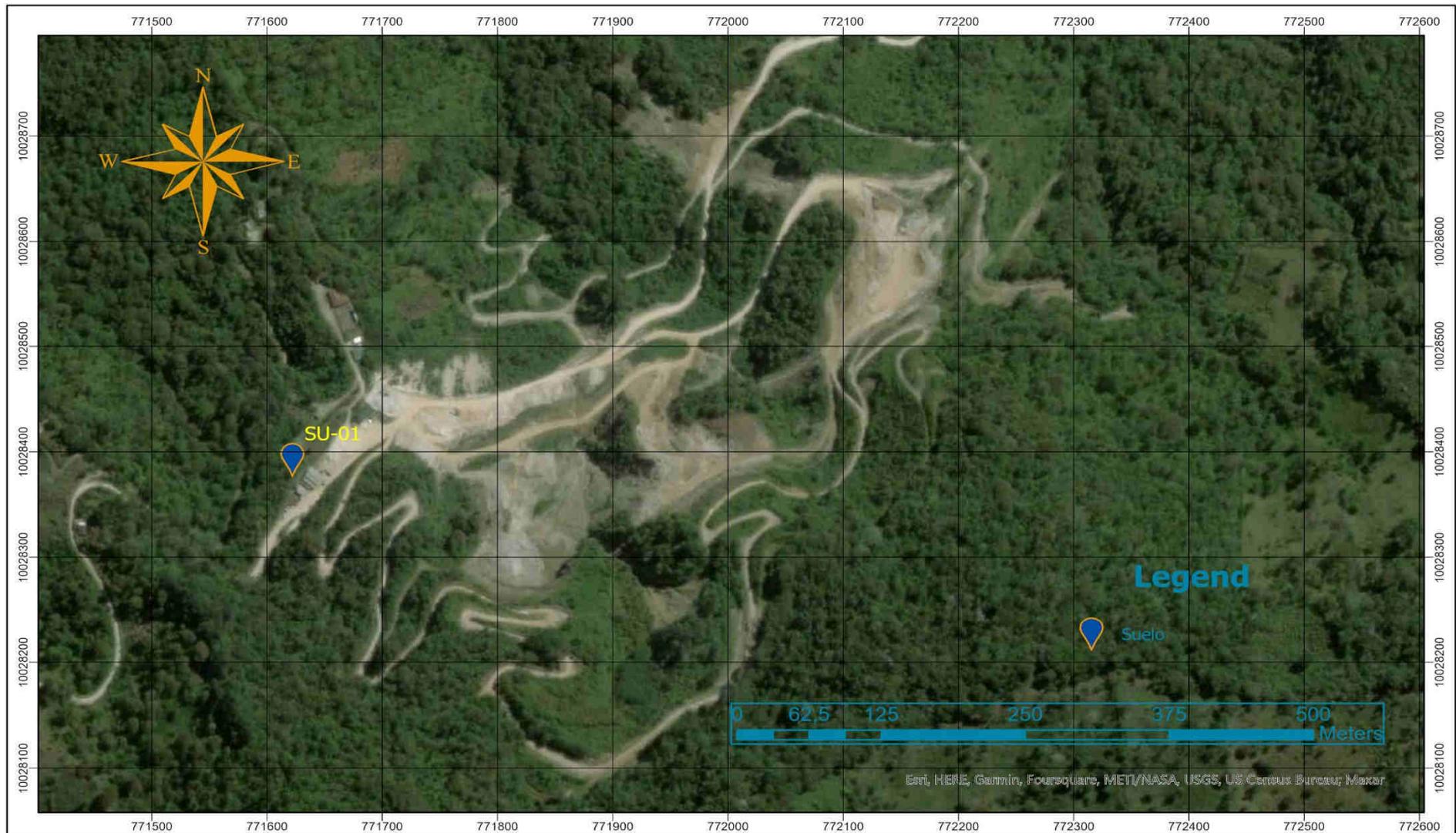
En la Tabla de resultados 5.1 se presentan los valores de los parámetros físico-químicos analizados obtenidos en laboratorio; en las tablas se compara con el valor de norma establecido para suelos² en las unidades de norma.

A continuación, se presenta la Codificación de las muestras analizadas y la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo utilizados para obtener la muestra compuesta y representativa.

² Acuerdo Ministerial 097-A, Libro VI, Anexo 2: Norma para calidad de suelo y Criterios de remediación.

TABLA No. 5.1
Ubicación y códigos de los puntos de muestreo

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SITIO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM (SISTEMA WGS 84)	
SU-112-23	<p>Detrás del taller de mantenimiento</p> <p>Suelo junto al área de mecánica (Profundidad: >30 cm)</p>	 <p>Figura No. 5.2. Muestreo de suelo detrás del taller de mantenimiento</p>	<p>17M 771622</p> <p>H:1708 msnm</p>	10028377

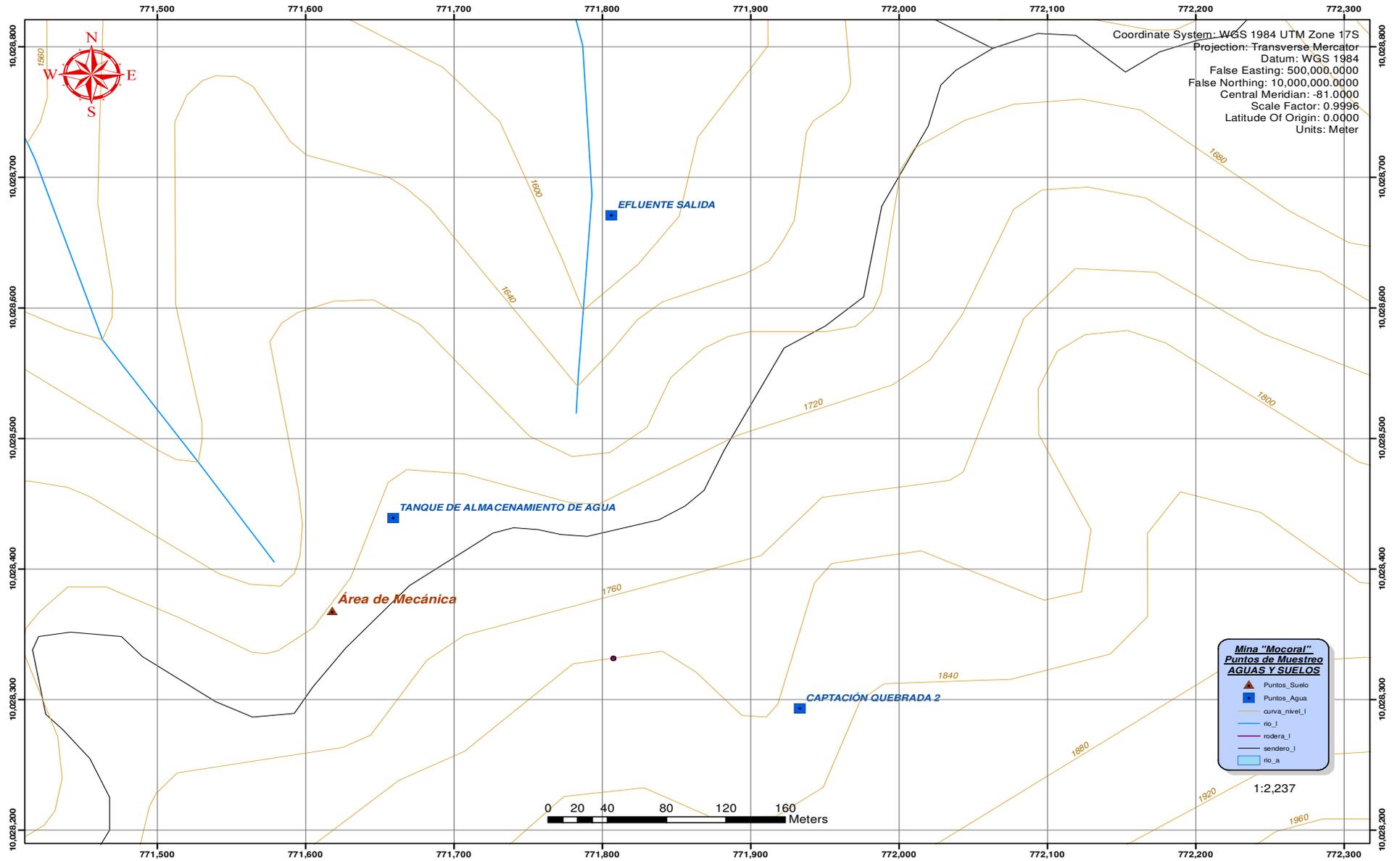


Elaborado por:
Wilson Gamboa

Contiene:
Puntos Monitoreo Suelo - Mina Mocoral

CAMACHO & CIFUENTES
ECUDYVENG CIA LTDA

PUNTOS DE MONITOREO DE SUELO DE LA MINA "MOCORAL" DE CECAL



PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA Y SUELO DE LA MINA "MOCORAL" DE CECAL (Detalle hidrología)

TABLA No. 5.2
Suelo área de mecánica – MINA MOCORAL - CECAL

CÓDIGO MUESTRA: SU-112-23		
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA		
ÁREA	Área de taller mecánico	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	Este suelo ubicado geológicamente en un área rica en minería de cobre, por lo que los metales pueden presentar una alta concentración.	
USO ACTUAL DEL ÁREA	Se ubica detrás del taller de mantenimiento a un lado del cubeto de recuperación de desechos de hidrocarburos (aceites, gasolina)	
ALMACENAMIENTO O MANEJO DE PRODUCTOS	Suelo cercano a pozo séptico, al almacenamiento de pintura y aceite (hidrocarburos)	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	Color	Habano
	Textura	Granulado homogéneo
	Composición perceptiva	Presenta una gran cantidad de materia orgánica
	Estructura	Suelta libre de agregados

ACUERDO MINISTERIAL 097-A (Nov 2015), TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA), Libro VI, Anexo 2: Tabla # 1 "CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO".

CÓDIGO MUESTRA: SU-112-23					
PARÁMETROS	UNIDAD	ÁREA DE MECÁNICA	LÍMITE	OBSERVACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
CADMIO	mg/kg	0,46	CARACTERÍSTICA DEL SECTOR	CUMPLE	EPA 7000 B
COBRE	mg/kg	24,95	CARACTERÍSTICA DEL SECTOR	CUMPLE	EPA 3050 A
NIQUEL	mg/kg	< 2	CARACTERÍSTICA DEL SECTOR	CUMPLE	EPA 7000 B
pH	Unidades de pH	8,07	CARACTERÍSTICA DEL SECTOR	CUMPLE	EPA 9045 D
PLOMO	mg/kg	1,87	CARACTERÍSTICA DEL SECTOR	CUMPLE	EPA 7000 B
HIDROCARBUROS TOTALES (TPH)	mg/kg	< 25	<150	CUMPLE	EPA 8015 B
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS					
Naftaleno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	EPA 8310
Acenafeno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Acetanafileno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Fluoreno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Fenantreno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Antraceno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Fluoranteno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	



CÓDIGO MUESTRA: SU-112-23					
PARÁMETROS	UNIDAD	ÁREA DE MECÁNICA	LÍMITE	OBSERVACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
Pireno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Benzo(a)antraceno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Benzo(a)pireno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Críseno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	mg/kg	< 0,040	0,1	CUMPLE	

5.4. OBSERVACIONES

La muestra recolectada corresponde a una muestra puntual en el área de Mecánica de la Mina MOCORAL de la empresa CECAL.

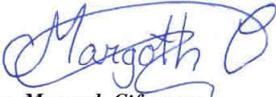
Se puede apreciar que la mayoría de parámetros analizados presentan bajas concentraciones, que cumplen satisfactoriamente con el criterio de calidad del suelo dado por la Tabla 1 del Anexo 2 del Acuerdo Ministerial 097 A.

Se puede apreciar desde resultados anteriores que el suelo del sector, está catalogado para minería metálica, es rico en cobre, cadmio y níquel. Por lo que las concentraciones de estos metales, son una característica propia del suelo. El suelo del sector presenta un pH ALCALINO.

5.5. CONCLUSIONES

El muestreo y análisis de SUELOS de la Mina MOCORAL de la empresa CECAL, en el área de mecánica, presenta **CUMPLIMIENTO** con todos los parámetros analizados, de acuerdo con el Acuerdo Ministerial No 097-A (Noviembre 2015, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelos Contaminados, Tabla 2: "Criterios de Remediación (Valores Máximos Permisibles – Uso Industrial" y Tabla 1: "Criterios de Calidad del Suelo".

Técnicos Responsables:



Ing. Margoth E. Cifuentes Campos



Ing. Margoth E. Cifuentes Campos

Ing. Pablo A. Camacho Herold

ESPECIALISTAS EN GESTIÓN Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL



ANEXO
REPORTES DE ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
ÁREA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF.N°: 2023-0479-1-1

SOLICITADO POR ¹ :	ECUDYVENG CIA.LTDA.				
DIRECCION DEL CLIENTE ² :	PICHINCHA / QUITO / SAN JUAN / MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA				
MUESTRA DE ³ :	AGUA				
DESCRIPCIÓN ³ :	AG-099-23				
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023	HORA DE RECEPCIÓN:	09H40		
FECHA DE ANÁLISIS:	DEL 27/09/2023 AL 13/10/2023				
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	13/10/2023				
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA					
CARACTERÍSTICA:	TRANSPARENTE	ESTADO:	LIQUIDO	CONTENIDO:	4 L
OBSERVACIONES:	* Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.				

INFORME

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS	INCERTIDUMBRE %
BARIO	mg/L	<0,2	M-GO-AM-03/APHA 3111-D MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COBRE	mg/L	<0,05	M-GO-AM-09/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COLOR	HAZEN	<8	M-GO-AM-76/METODO RAPIDO MERCK MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRICO	-
DBO5	mgO2/L	<5	M-GO-AM-38/APHA 5210 B MODIFICADO/ VOLUMETRÍA	-
DQO	mgO2/L	<9	M-GO-AM-23/METODO OXIDATIVO Y COLORIMETRICO MERCK 28, 29, 112, 132 /	-
HIERRO TOTAL	mg/L	0,23	M-GO-AM-18/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	15,04
NIQUEL	mg/L	<0,16	M-GO-AM-21/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
NITRATOS (N-NO ₃)	mg/L	0,8	M-GO-AM-43/APHA 4500-NO3-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA	18,3
NITRITOS (N-NO ₂)	mg/L	<0,010	M-GO-AM 81/COLORIMETRICO / ESPECTROFOTOMETRICO	-
SOLIDOS TOTALES	mg/L	73	M-GO-AM-29/APHA 2540 B MODIFICADO/ GRAVIMETRÍA	13
SULFATOS	mg/L	7	M-GO-AM-65/METODO RÁPIDO HACH 680	16
TPH INFRAROJO	mg/L	<0,5	M-GO-AM-39/EPA 418.1 MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA INFRAROJA	-
TURBIDEZ	NTU	<4	M-GO-AM-78/METODO RAPIDO MERCK	-

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"



B.F. ALICIA CEPÁ
RESPONSABLE DEL AREA DE AMBIENTAL





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
ÁREA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF.N°: 2023-0479-1-2

SOLICITADO POR ³ :	ECUDYVENG CIA.LTDA.		
DIRECCION DEL CLIENTE ³ :	PICHINCHA / QUITO / SAN JUAN / MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA		
MUESTRA DE ³ :	AGUA		
DESCRIPCIÓN ³ :	AG-100-23		
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023	HORA DE RECEPCIÓN:	09H40
FECHA DE ANÁLISIS:	DEL 27/09/2023 AL 13/10/2023		
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	13/10/2023		
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
CARACTERÍSTICA:	TRANSPARENTE	ESTADO:	LIQUIDO
		CONTENIDO:	4 L
OBSERVACIONES:	* Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.		

INFORME

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS	INCERTIDUMBRE %
BARIO	mg/L	<0,2	M-GO-AM-03/APHA 3111-D MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COBRE	mg/L	<0,05	M-GO-AM-09/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COLOR	HAZEN	<8	M-GO-AM-76/METODO RAPIDO MERCK MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRICO	-
DBO5	mgO2/L	<5	M-GO-AM-38/APHA 5210 B MODIFICADO/ VOLUMETRÍA	-
DQO	mgO2/L	<9	M-GO-AM-23/METODO OXIDATIVO Y COLORIMETRICO MERCK 28, 29, 112, 132 /	-
HIERRO TOTAL	mg/L	<0,07	M-GO-AM-18/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
NIQUEL	mg/L	<0,16	M-GO-AM-21/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
NITRATOS (N-NO ₃)	mg/L	0,8	M-GO-AM-43/APHA 4500-NO3-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA	18,3
NITRITOS (N-NO ₂)	mg/L	<0,010	M-GO-AM 81/COLORIMETRICO / ESPECTROFOTOMETRICO	-
SOLIDOS TOTALES	mg/L	76	M-GO-AM-29/APHA 2540 B MODIFICADO/ GRAVIMETRÍA	13
SULFATOS	mg/L	8	M-GO-AM-65/MÉTODO RÁPIDO HACH 680	16
TPH INFRAROJO	mg/L	<0,5	M-GO-AM-39/EPA 418.1 MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA INFRAROJA	-
TURBIDEZ	NTU	<4	M-GO-AM-78/METODO RAPIDO MERCK	-

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"



B.F. ALICIA CEPALARA
RESPONSABLE DEL AREA DE AMBIENTAL



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
ÁREA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF.N°: 2023-0479-1-3

SOLICITADO POR ³ :	ECUDYVENG CIA.LTDA.		
DIRECCION DEL CLIENTE ³ :	PICHINCHA / QUITO / SAN JUAN / MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA		
MUESTRA DE ³ :	AGUA		
DESCRIPCIÓN ³ :	AD-101-23		
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023	HORA DE RECEPCIÓN:	09H40
FECHA DE ANÁLISIS:	DEL 27/09/2023 AL 13/10/2023		
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	13/10/2023		
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
CARACTERÍSTICA:	TRANSPARENT#	ESTADO:	LIQUIDO
		CONTENIDO:	4 L
OBSERVACIONES:	* Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.		

INFORME

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS	INCERTIDUMBRE %
BARIO	mg/L	<0,2	M-GO-AM-03/APHA 3111-D MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COBRE	mg/L	<0,05	M-GO-AM-09/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
COLOR	HAZEN	<8	M-GO-AM-76/METODO RAPIDO MERCK MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRICO	-
DBO5	mgO2/L	<5	M-GO-AM-38/APHA 5210 B MODIFICADO/ VOLUMETRÍA	-
DQO	mgO2/L	<9	M-GO-AM-23/METODO OXIDATIVO Y COLORIMETRICO MERCK 28, 29, 112, 132 /	-
HIERRO TOTAL	mg/L	0,20	M-GO-AM-18/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	15,04
NIQUEL	mg/L	<0,16	M-GO-AM-21/APHA 3111-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	-
NITRATOS (N-NO ₃)	mg/L	0,6	M-GO-AM-43/APHA 4500-NO3-B MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA	18,3
NITRITOS (N-NO ₂)	mg/L	<0,010	M-GO-AM 81/COLORIMETRICO / ESPECTROFOTOMETRICO	-
SOLIDOS TOTALES	mg/L	190	M-GO-AM-29/APHA 2540 B MODIFICADO/ GRAVIMETRÍA	13
SULFATOS	mg/L	27	M-GO-AM-65/MÉTODO RÁPIDO HACH 680	16
TPH INFRAROJO	mg/L	<0,5	M-GO-AM-39/EPA 418.1 MODIFICADO/ ESPECTROFOTOMETRÍA INFRAROJA	-
TURBIDEZ	NTU	<4	M-GO-AM-78/METODO RAPIDO MERCK	-

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"



B.F. ALICIA CEP
RESPONSABLE DEL AREA DE AMBIENTAL





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

ÁREA DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF. No.2023-0479-2-1

SOLICITADO POR: ³	ECUDYVENG CIA LTDA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: ³	PICHINCHA/QUITO/SAN JUAN /MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA
MUESTRA DE: ³	AGUA
DESCRIPCIÓN: ³	AGUA AG-099-23
LOTE: ³	-----
FECHA DE ELABORACIÓN: ³	-----
FECHA DE VENCIMIENTO: ³	-----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023
HORA DE RECEPCIÓN:	09:48
FECHA DE ANÁLISIS:	02/10/2023
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME	06/10/2023
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	CARACTERÍSTICO
OLOR:	CARACTERÍSTICO
ESTADO:	LÍQUIDO
CONTENIDO:	100 ml
OBSERVACIONES:	LOS RESULTADOS QUE CONSTAN EN EL PRESENTE INFORME SE REFIEREN A LA MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE AL OSP
MUESTREO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
INDICE DE COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	2.4 x10 ²	M-GO-MI-12/SM 9221-E MODIFICADO

DATOS ADICIONALES:

NMP/100 ml: Número más probable por 100 mililitros

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



“Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE”



B.F. DARWIN ROLDÁN ROBLES – MSc.
RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA



1 / 1

R-GO-01-17



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

ÁREA DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF. No.2023-0479-2-2

SOLICITADO POR: ³	ECUDYVENG CIA LTDA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: ³	PICHINCHA/QUITO/SAN JUAN /MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA
MUESTRA DE: ³	AGUA
DESCRIPCIÓN: ³	AGUA AG-100-23
LOTE: ³	-----
FECHA DE ELABORACIÓN: ³	-----
FECHA DE VENCIMIENTO: ³	-----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023
HORA DE RECEPCIÓN:	09:48
FECHA DE ANÁLISIS:	02/10/2023
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME	06/10/2023
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	CARACTERÍSTICO
OLOR:	CARACTERÍSTICO
ESTADO:	LÍQUIDO
CONTENIDO:	100 ml
OBSERVACIONES:	LOS RESULTADOS QUE CONSTAN EN EL PRESENTE INFORME SE REFIEREN A LA MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE AL OSP
MUESTREO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
INDICE DE COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	41	M-GO-MI-12/SM 9221-E MODIFICADO

DATOS ADICIONALES:

NMP/100 ml: Número más probable por 100 mililitros

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



Acreditación N° SAE LEN 04-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

“Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE”



B.F. DARWIN ROLDÁN ROBLES – MSc.
RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA



1 / 11

R-GO-01-17



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

ÁREA DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF. No.2023-0479-2-3

SOLICITADO POR: ³	ECUDYVENG CIA LTDA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: ³	PICHINCHA/QUITO/SAN JUAN /MONTEVIDEO OE10-60 Y TEGUCIGALPA
MUESTRA DE: ³	AGUA
DESCRIPCIÓN: ³	AGUA AG -101-23
LOTE: ³	-----
FECHA DE ELABORACIÓN: ³	-----
FECHA DE VENCIMIENTO: ³	-----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/09/2023
HORA DE RECEPCIÓN:	09:48
FECHA DE ANÁLISIS:	02/10/2023
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	06/10/2023
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA:	
COLOR:	CARACTERÍSTICO
OLOR:	CARACTERÍSTICO
ESTADO:	LÍQUIDO
CONTENIDO:	100 ml
OBSERVACIONES:	LOS RESULTADOS QUE CONSTAN EN EL PRESENTE INFORME SE REFIEREN A LA MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE AL OSP
MUESTREO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
INDICE DE COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	2.4 x 10 ²	M-GO-MI-12/SM 9221-E MODIFICADO

DATOS ADICIONALES:

NMP/100 ml: Número más probable por 100 mililitros

3: DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE Y DE SU RESPONSABILIDAD.



Acreditación N° SAE LEN 04-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

“Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE”



B.F. DARWIN ROLDÁN ROBLES – MSc.
RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA



1 / 1

R-GO-01-17



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 53942-01-06-11-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: CIFUENTES CAMPOS MARGOTH ELIZABETH
Representante: Margoth Cifuentes
Dirección: Pichincha / Quito / San Juan / Montevideo
Teléfono: 0998008137

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: SUELO
Descripción de la Muestra: Sólido granulado homogéneo habano
Contenido declarado: 1 Kg
Conservación de la Muestra: Ambiente
No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente
Responsable muestreo: ND
Referencia: ND
Parámetros acreditados muestreo: NA
Fecha toma de muestra: ND
Fecha de recepción: 2023-11-06
Fechas de ensayo: 2023-11-07
Fecha de reporte: 2023-11-09

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 1

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Ph	POE 7.2.80 EPA, METHOD 9045 D	Unidades pH	8,07 ± 0,54 20,1°C
Cadmio*	POE 7.2.137 EPA 7000 B	mg/kg	0,46 ± 0,032
TPH	EPA METHOD 8015B GC-FID	mg/kg	< 25 LC
Plomo(Pb)*	POE 7.2.137 EPA 7000B	mg/kg	1,87 ± 0,13
Cobre (Cu) *	Manual de practicas quimicas agricolas de suelo 08	mg/kg	24,95 ± 1,50
Niquel*	POE 7.2.137 EPA 7000B	mg/kg	< 2 LD

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación

Observaciones:

1. **Resultado:** Expresado como a) R, donde R corresponde al resultado o b) R +/- U, donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza
2. **Métodos:** POE: Procedimiento interno
EPA 7000 B: Environmental Protection Agency, Rev 2
EPA 7000 D: Environmental Protection Agency, Rev 04/2004
Departamento de Química, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia FASE SÓLIDA
Manual de Análisis de Suelos y Tejido Vegetal de Sheela, J. Mckean Método 8
3. **Siglas:** LC: Límite de cuantificación
LD: Límite de detección
4. **pH en solución 50%**
5. **Responsables de análisis:** FA, MCH, CC



CENTROCESAL Cia. Ltda.

Q.F. Andrea Cumba A.

[Signature]

RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Intef.,POE:7.8.1 Rev.07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 53942-02-06-11-23 Q

Datos del Cliente

Cliente: CIFUENTES CAMPOS MARGOTH ELIZABETH
Representante: Margoth Cifuentes
Dirección: Pichincha / Quito / San Juan / Montevideo
Teléfono: 0996008137

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: SUELO
Descripción de la Muestra: Sólido granulado homogéneo habano
Contenido declarado: 1 Kg
Conservación de la Muestra: Ambiente

No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente
Responsable muestreo: ND
Referencia: ND
Parámetros acreditados muestr: NA

Fecha toma de muestra: ND
Fecha de recepción: 2023-11-06
Fechas de ensayo: 2023-11-07
Fecha de reporte: 2023-11-09

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 1

PARAMETRO	METODO	UNIDADES	RESULTADO
NAFTALENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
ACENAFTILENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
ACENAFTENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
FLUORENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
FENANTRENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
ANTRACENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
FLUORANTENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
PYRENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
BENZO (a) ANTRACENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
CRISENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
BENZO (b) FLUORANTENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
BENZO (k) FLUORANTENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
BENZO PIRENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
DIBENZO ANTRACENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
BENZO PERILENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0
INDENO PIRENO	POE 7.2.13 /EPA 8310	ug/kg	< 40,0

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación



Ref: POE.7.8.1 Rev. 07 Anexo 1



ANEXO II

Certificados de Acreditación del laboratorio ambiental



ALCANCE DE ACREDITACIÓN

PARA LAS ÁREAS DE: LABORATORIO DE ENSAYO

ECUDYVENG CIA. LTDA.

MATRIZ: Montevideo Oe 10-60 • Teléfono 02 256 7892 - 099 759 3724 • email:
mago_ec@yahoo.com – mypcons@uio.telconet.net
Quito - Ecuador
Fecha de acreditación inicial: 2017-03-14

ACREDITACIÓN NÚMERO: SAE LEN 17-002
RENOVAR LA ACREDITACIÓN

PARA ENSAYOS

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2018 equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2017, para las siguientes actividades:

Sector: Ensayo

Categoría: Ensayo in situ

Campo de Ensayo: Ensayos físico-químicos de emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Gases contaminantes, Celdas electroquímicas, Monóxido de carbono (CO), (10 a 1 000) ppm Monóxido de nitrógeno (NO), (10 a 1 000) ppm Dióxido de azufre (SO ₂), (10 a 1 000) ppm Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) (10 a 50) ppm	Lab-CC-MC-PTE-008 EPA CTM-022, 1998 EPA CTM-030, 1997 EPA CTM-034, 1997
	Material particulado, Gravimetría, (6,7 a 400) mg/m ³	Lab-CC-MC-PTE-012 EPA CFR 40 Parte 60 Apéndice A Método 5. 2004



Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Acústica Ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Ruido ambiental	Ruido, Nivel de presión sonora, (30 a 140) dB	Lab-CC-MC-PTE-011 ISO 1996-1:2016 ISO 1996-2:2017

Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ensayos físico-químicos de emisiones aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Aire ambiente interno	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, Fotometría Láser, (6,3 a 193 000) µg/m3	Lab-CC-MC-PTE-013 ISO 21501-4 2007.
	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, Gravimetría, (6,3 a 193 000) µg/m3	Lab-CC-MC-PTE-013 UNE-EN 482 2012. NTP 731

Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ensayos físico-químicos en aguas

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Aguas naturales, Aguas residuales, Aguas de consumo	pH, electroquímica, (4 a 10) unidades de pH	Lab-CC-MC-PTE-018 Standard Methods, Ed. 23. 2017. 4500 H+B



Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ensayos físico-químicos de emisiones aire ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Aire ambiente	Material particulado sedimentable, Gravimetría, (0,1 a 1 000) mg	Lab-CC-MC-PTE-019 ASTM-D1739:2004
Aire ambiente	Gases contaminantes, Captadores difusivos, Dióxido de nitrógeno (NO ₂), (0,89 a 400) µg/m ³ Dióxido de azufre (SO ₂), (0,22 a 400) µg/m ³ Ozono (O ₃), (1,8 a 400) µg/m ³	Métodos de referencia: EN 13528-1:2003 EN 13528-2:2003 EN 13528-3:2004 Lab-CC-MC-PTE-020 Lab-CC-MC-PTE-021 Lab-CC-MC-PTE-022

Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ambiente Laboral

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Ruido laboral	Ruido, Nivel de presión sonora, (30 a 140) dB Dosimetría de ruido, nivel de presión sonora (53 a 81) dB Cambio debido al certificado de calibración de equipo	Lab-CC-MC-PTE-023 ISO 9612:2009
Ambiente laboral	Temperatura para Estrés térmico, Termometría, Temperatura bulbo seco (0,5 a 40,2) °C Temperatura bulbo húmedo (-10,90 a 31,10) °C Temperatura de globo (-8,92 a 49,72) °C	Lab-CC-MC-PTE-024 ISO 7243: 1989 NTP-322 /ISO 7730 NTP 462



PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
	Luminosidad, Luxómetro, (50 a 9980) luxes Cambio debido al certificado de calibración de equipo	Lab-CC-MC-PTE-024 NOM-025-STPS-2008 INSHT:NTP-211
Ambiente laboral	Gases contaminantes, Captadores difusivos, Dióxido de nitrógeno (NO ₂), (0,89 a 400) µg/m ³ Dióxido de azufre (SO ₂), (0,22 a 400) µg/m ³ Ozono (O ₃), (1,8 a 400) µg/m ³	Métodos de referencia: EN 13528-1:2003 EN 13528-2:2003 EN 13528-3:2004 Lab-CC-MC-PTE-020 Lab-CC-MC-PTE-021 Lab-CC-MC-PTE-022
Ambiente laboral	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, fotometría láser (6,3 a 193000) µg/m ³	Lab-CC-MC-PTE-013 ISO 21501-4 -2007
	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, Gravimetría (6,3 a 193000) µg/m ³	Lab-CC-MC-PTE-013 UNE-EN 482 2012. NTP 731

Sector: Ensayo

Categoría: Ensayo in situ

Campo de Ensayo: Ensayos físico-químicos en aguas

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Aguas naturales, Aguas residuales, Aguas de consumo	Conductividad Eléctrica, Electrometría, (170 a 12 880) uS/cm	Lab-CC-MC-PTE-028 Standard Methods, Método 2510 B
	Oxígeno Disuelto, Electrodo de membrana, (0,3 a 9,1) mg/l	Lab-CC-MC-PTE-029 Standard Methods, Método 4500-O G



Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Radiaciones No Ionizantes de Fuentes Generadoras de Campos Electromagnéticos

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Campo Eléctrico (E) de Baja Frecuencia	Intensidad de Campo Eléctrico, Medidor de campo eléctrico (5 a 10 000) V/m	Lab-CC-MC-PTE-027 IEEE Std 644:2019 IEC 61786-1:2013
Campo Magnético (B) de Baja Frecuencia	Densidad de Flujo Magnético, Gausímetro, (5 a 2 000) uT	AM N° 155, MAE, TULSMA, Anexo 10

Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ambiente Laboral – Radiaciones no ionizantes en domicilios o ambientes de trabajo

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Campo Eléctrico (E) de Baja Frecuencia	Intensidad de Campo Eléctrico, Analizador de espectro de frecuencias, (5 a 10 000) V/m	Lab-CC-MC-PTE-027 ICNIRP Recomendación para exposición SBM 2015 building biology evaluation guidelines
Campo Magnético (B) de Baja Frecuencia	Densidad de Flujo Magnético, Gausímetro, (5 a 2 000) uT	BGRB11 Exposición en puestos de trabajo IEC 61786-1:2013 AM N° 155, MAE, TULSMA, Anexo 10



Sector: Ensayo
Categoría: Ensayo in situ
Campo de Ensayo: Ensayos de muestreo en aguas

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO (Método interno y método de referencia)
Aguas naturales, Aguas residuales, Aguas de consumo	Muestreo, manejo y conservación de muestras Lab-CC-MC-PTE-010 modificado de las normas: NTE INEN 2176:2013 NTE INEN 2169:2013 Standard Methods 1060 Norma Mexicana NMX-AA-003-1980	Lab-CC-MC-PTE-018 POTENCIAL HIDRÓGENO (PH) Standard Methods, Método 4500 H+B
	Muestreo, manejo y conservación de muestras Lab-CC-MC-PTE-010 modificado de las normas: NTE INEN 2176:2013 NTE INEN 2169:2013 Standard Methods 1060 Norma Mexicana NMX-AA-003-1980	Lab-CC-MC-PTE-028 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE) Standard Methods, Método 2510 B
	Muestreo, manejo y conservación de muestras Lab-CC-MC-PTE-010 modificado de las normas: NTE INEN 2176:2013 NTE INEN 2169:2013 Standard Methods 1060 Norma Mexicana NMX-AA-003-1980	Lab-CC-MC-PTE-029 OXÍGENO DISUELTO (OD) Standard Methods, Método 4500-O G

ANEXO III

REGLA DE DECISIÓN

REGLA DE DECISIÓN APLICADA:

El laboratorio informará al cliente sobre cumplimiento o no sobre la normativa que aplique a la actividad o proceso que realice el cliente, para lo cual el laboratorio utilizará la siguiente REGLA DE DECISIÓN:

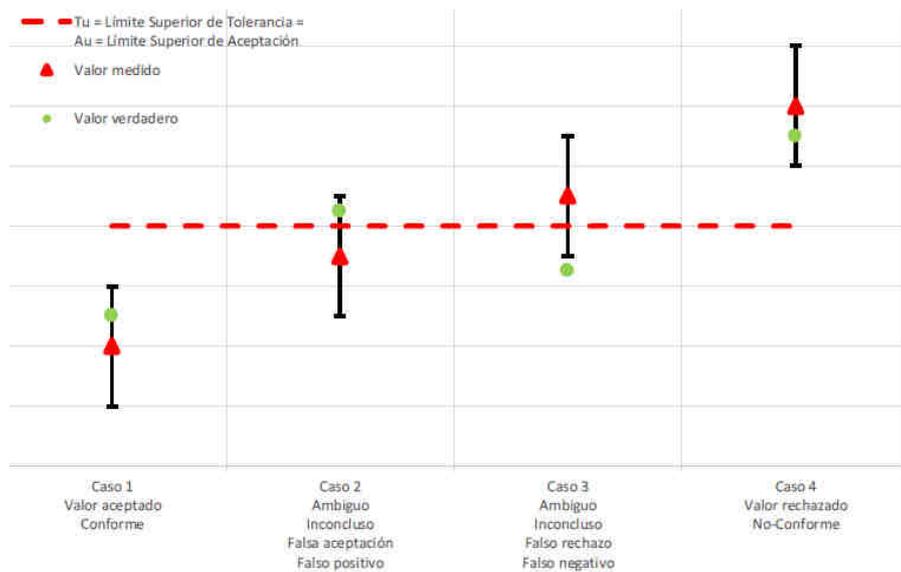
Declaración de conformidad

- El Laboratorio aplicará la declaración de conformidad a aquellos resultados que lo necesiten con evidencia del cliente.
- Aquellas especificaciones, normas o partes de esta en donde los resultados necesiten de su aplicación
- Regla de decisión para declaración de conformidad

Esta regla de decisión introduce el concepto de 'intervalo de incertidumbre' [e - U ... e + U].

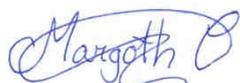
Se declara conformidad cuando todo el intervalo de incertidumbre se encuentra dentro del error máximo permisible, se declara no conformidad cuando todo el intervalo cae fuera de los límites del error máximo permisible.

Cuando el resultado es conforme, para una incertidumbre expandida con $k = 2$ (95,45 % de nivel de confianza), la probabilidad de conformidad es de al menos 97,7 % ($p_c \geq 97,7 \%$) y el riesgo, la probabilidad de no conformidad menor al 2,3 % ($p_c < 2,3 \%$).



Si el intervalo de incertidumbre se traslapa con los límites del error máximo permisible no es posible declarar conformidad o no-conformidad, declarando un resultado: indeterminado o no-concluyente.

Atentamente,



Ing. Margoth E. Cifuentes Campos
DIRECTORA LABORATORIO



Ing. Pablo A. Camacho Herold
DIRECTOR TÉCNICO

ESPECIALISTAS EN TECNOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL