

Trámite: **Propuesta de Remediación**

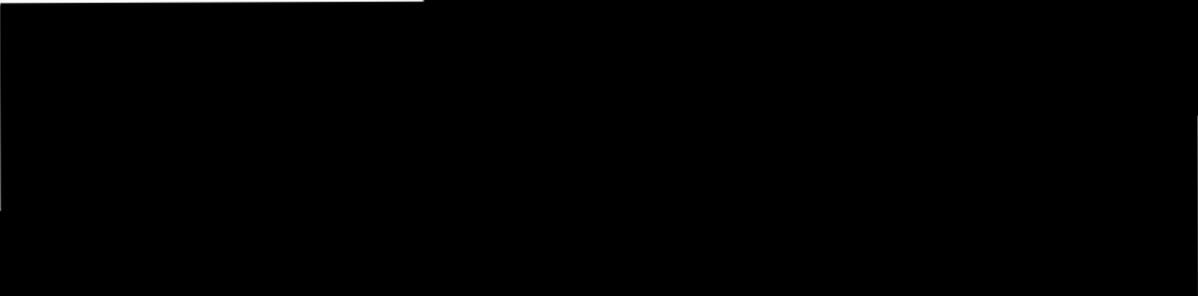
Oficio número: **005/2021**

ING. NADIA CECILIA CASTILLO CARRASCO
DIRECTORA GENERAL DE GESTIÓN
COMERCIAL DE LA ASEA.
P R E S E N T E.-

NOMBRE Y CORREO ELECTRÓNICO
DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

07 de enero de 2021

C. CÉSAR ALEJANDRO HOLGUÍN DE SANTIAGO, en mi carácter de apoderado legal de la empresa **PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.**, señalando como domicilio para el efecto de oír y recibir notificaciones el ubicado en: **León Guzmán No. 1308-B, Colonia Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700.** autorizando para los mismos efectos a los CC. 



 y con correo electrónico  con el debido respeto comparezco a exponer:

En fecha 15 de noviembre del año 2018, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, lo cual origino que se derramara aproximadamente **20,000** litros de **Diésel**, sobre suelo natural.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y artículo 29 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, presento a su consideración el Programa de Remediación (PR) el cual se presenta con Formato SEMARNAT-07-035, PROPUESTA DE REMEDIACIÓN, MODALIDAD A.



GRUPO CARVEL
DIVISIÓN • PORTEADORA

PORTEADORA CARVEL S.A. DE C.V.

EMERGENCIA AMBIENTAL (**Anexo I. Formato SEMARNAT-07-035**), (**Anexo II. Programa de Remediación**) elaborado por nuestro responsable técnico la empresa

ISALI, S.A. de C.V., en el que se considera un volumen total de **aproximadamente 119.17 m³** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **21 semanas**.

Asimismo, y a efecto de cumplir con el requisito de procedibilidad para la debida evaluación y aprobación del Programa de Remediación, anexo encontrará el pago de derechos efectuado en el formato e5cinco que establece el artículo 194-T-6 fracción II de la Ley Federal de Derechos, que constituye uno de los anexos del formato antes mencionado.

En virtud de lo anteriormente expuesto, solicito a Usted C. Director de la manera más atenta lo siguiente:

ÚNICO. -Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta - Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Sin más por el momento, quedo de Usted para cualquier duda o aclaración.

ATENTAMENTE. -


C. CÉSAR ALEJANDRO HOLGUÍN DE SANTIAGO
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA
PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.

www.grupocarvel.com

Priv. Industrial 2 No. 7600 Col. Sector Robinson C.P. 31370
Chihuahua, Chih. Tel. (614) 420 6000 RFC. PCA140204AYS



PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.
Sin. ISA-E-010-2018.

Derrame de aproximadamente 20,000 L de Diésel en el Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, diciembre de 2020.

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	1
1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME.....	2
1.2.1. Derrame y diligencias	2
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	3
1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA.....	4
1.5. LABORES DE EMERGENCIA.....	8
1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE GUERRERO.....	10
1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	11
1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL.....	14
1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....	15
1.10. EDAFOLOGÍA.....	17
1.11. CLIMA.....	20
1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....	20
1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	22
1.13.1. Localización del área afectada.....	23
1.13.2. Cuadro de muestreo.....	23
1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	23
1.13.4. Cuadro de construcción	23
1.13.5. Tira marginal.....	23
1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	24
1.14.1. Objetivo.....	24
1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	24
1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades.....	24

1.14.4.	Sitio de muestreo.....	25
1.14.5.	Parámetros analizados.....	26
1.14.6.	Muestreo.....	26
1.14.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	29
1.14.8.	Medidas y equipo de seguridad.....	29
1.14.9.	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	30
1.15.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL	31
1.16.	RESULTADOS DE LABORATORIO	32
1.16.1.	Análisis de resultados.....	35
1.17.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	37
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	39
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	40
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	40
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	41
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	41
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN.....	43
3.3.1.	Criterios de selección.....	43
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	44
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	46
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....	47
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	48
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	49

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V. (ISALI)** e informa sobre las actividades desarrolladas, las labores de emergencia, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburos, originado por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Porteadora Carvel, S.A. de C.V.**, ocurrido el 15 de noviembre de 2018 en el **Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, derramando **aproximadamente 20,000 L de Diésel** sobre suelo natural.

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones ambientales vigentes en materia de suelos, se ha elaborado el presente Programa de Remediación. En éste se detallan las características del sitio del accidente, los procedimientos empleados para su caracterización, las labores de emergencia, los resultados de los estudios y análisis realizados, el diagnóstico y las conclusiones correspondientes conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como la propuesta de remediación adecuada.

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área total afectada** de aproximadamente **506 m²** correspondiente a la Zona de excavación (Zona A, Zona B y Zona C) en la cual se realizaron labores de emergencia, no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) y HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) de acuerdo con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, no así para las muestras tomadas dentro de la celda provisional, las cuales presentan concentraciones que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Debido a esta razón, un **volumen total** de aproximadamente **119.17 m³** de suelo dañado con **Diésel**, debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **21 semanas**.

NOMBRE Y CORREO ELECTRÓNICO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.A. [REDACTED]
Ingeniero de Proyecto
[REDACTED]

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 15 de noviembre de 2018 en el **Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**. En el sitio se derramó **aproximadamente 20,000 L de Diésel** (*Anexo I – Carta Porte*).

La empresa **Porteadora Carvel, S.A. de C.V.**, mediante correo electrónico dio aviso inmediato del derrame a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) adjuntando el formato de Aviso Inmediato PROFEPA-03-017-A y el formato de Formalización de Aviso PROFEPA-03-017-B. Posteriormente, en fecha 20 de noviembre de ese mismo año, se presentaron los mencionados formatos en las ventanillas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado de Chihuahua (*Anexo II – Correo y Formatos de Aviso de Derrame PROFEPA*).

Ahora bien, y debido a que la sustancia derramada resulta ser de competencia de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), y con el objetivo de subsanar lo anterior, se procedió a dar el aviso de derrame ante la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), ingresando escrito de aviso de derrame el cual contenía como anexo el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 (*Anexo III – Aviso de Derrame ASEA*). Posteriormente se ingresó escrito de alcance de aviso de derrame ante la mencionada Agencia, esto con la finalidad de anexar el formato de Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo IV – Escrito de Alcance de Aviso de Derrame*).

Personal de ISALI, S.A. de C.V. hizo acto de presencia en el sitio de derrame capturando exposiciones digitales del mismo (*Anexo V – Fotográfico – Visita Inicial*).

Es importante mencionar que, debido a la topografía del sitio de derrame, el Diésel derramado se desplazó por medio de una caída natural de agua la cual en temporada de lluvias sirve para el escurrimiento de éstas, sin embargo, no presentaba agua al momento del accidente. Por lo anterior, y derivado a que el sitio pertenece a un cerro, se pudo observar la presencia de abundante roca de diferentes tamaños, además, al momento de realizar los sondeos, así como el levantamiento de datos, se percató que, en su mayoría, la zona tiene un piso conformado de piedra (roca madre), tal y como se observa en los videos I y II del disco compacto anexo al presente documento (*Anexo VI – Disco Compacto*).

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Porteadora Carvel, S.A. de C.V.** cuya actividad es el transporte público federal de carga. Los datos generales son los siguientes:

- Apoderado Legal: César Alejandro Holguín de Santiago.

- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- Tel: ([REDACTED])

- Correo electrónico: [REDACTED]

**DOMICILIO, CORREO ELECTRÓNICO Y TELÉFONO DEL
APODERADO LEGAL, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las labores de emergencia, mismas que iniciaron en fecha 19 de noviembre de 2018, analizando las muestras con equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo **Diésel**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en la Hoja de datos de campo del PetroFLAG (*Anexo VII – Hoja de Datos de Campo PetroFLAG*). Cabe mencionar que, al tratarse de un monitoreo interno por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V., no se generó un Informe de Resultados ni Cadenas de custodia, solo la Hoja de datos de campo del PetroFLAG mencionada anteriormente, llenada por personal de campo durante la realización de las labores de emergencia.

Table 1: Response Factors and Method Detection Limits for Common Hydrocarbons		
Hydrocarbon Type	Method Detection Limit (ppm)	Response Setting
Transformer Oil	15	10
Grease	15	9
Hydraulic Fluid	10	8
Transmission Fluid	19	8
Motor Oil	19	7
#2 Fuel Oil	25	7
#6 Fuel Oil	18	6
Diesel Fuel	13	5
Gear Oil	22	5
Low Aromatic Diesel	27	4
Pennsylvania Crude Oil	20	4
Kerosene	28	4
Jet A	27	4
Weathered Gasoline	200**	2

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el sondeo, así como el croquis del sitio en estudio:

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo

Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	0.30	09.99	10:05	>1200	Área afectada Zona A	5	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-02	0.50	10.12	10:24	>1200		5	
	S-03	0.70	09.90	10:45	>1200		5	
	S-04	0.90	09.93	11:05	<1200		5	
2	S-05	0.30	09.83	11:28	>1200		5	
	S-06	0.50	09.94	11:50	>1200		5	
	S-07	0.70	10.00	12:11	>1200		5	
	S-08	0.90	10.20	12:35	<1200		5	
3	S-09	0.20	10.14	12:56	>1200	Área afectada Zona B	5	
	S-10	0.40	10.02	13:19	>1200		5	
	S-11	0.60	09.93	13:40	<1200		5	
4	S-12	0.20	10.08	14:00	>1200		5	
	S-13	0.40	10.15	14:21	>1200		5	
	S-14	0.60	09.97	14:44	<1200		5	
5	S-15	Superficial	09.82	15:01	>1200	Área afectada Zona C	5	
6	S-16	Superficial	10.03	15:22	>1200		5	
7	S-17	Superficial	10.06	15:41	>1200		5	
8	S-18	Superficial	10.13	16:02	>1200		5	
9	S-19	Superficial	10.21	16:25	>1200		5	
10	S-20	Superficial	09.95	16:43	>1200		5	
11	S-21	Superficial	09.93	17:00	>1200	5		
12	S-22	0.20	09.84	09:50	<1200	Periferia de las áreas afectadas	5	
	S-23	0.50	09.87	10:13	<1200		5	
13	S-24	Superficial	09.80	10:30	<1200		5	
	S-25	0.30	09.97	10:52	<1200		5	
14	S-26	Superficial	10.11	11:10	<1200		5	
15	S-27	Superficial	10.01	11:31	<1200		5	
16	S-28	Superficial	10.11	11:46	<1200		5	
17	S-29	Superficial	09.98	12:04	<1200		5	
18	S-30	Superficial	09.87	12:26	<1200		5	
19	S-31	Superficial	10.16	12:47	<1200		5	
20	S-32	Superficial	09.80	13:06	<1200		5	
21	S-33	Superficial	09.86	13:24	<1200		5	
22	S-34	Superficial	09.93	13:43	<1200		5	
23	S-35	Superficial	10.03	14:00	<1200		5	
24	S-36	Superficial	10.17	14:18	<1200		5	
25	S-37	Superficial	10.10	14:36	<1200		5	
26	S-38	Superficial	09.90	14:55	<1200		5	
27	S-39	Superficial	10.14	15:14	<1200		5	
28	S-40	Superficial	10.09	15:35	<1200		5	
29	S-41	Superficial	10.01	15:53	<1200		5	
30	S-42	Superficial	09.99	16:12	<1200	5		
31	S-43	Superficial	10.17	16:31	<1200	5		
32	S-44	0.20	09.92	16:48	<1200	5		
	S-45	0.40	09.98	16:07	<1200	5		
	S-46	0.60	09.84	16:24	<1200	5		
33	S-47	0.20	10.10	16:43	<1200	5		
	S-48	0.50	10.21	17:01	<1200	5		
	S-49	0.70	09.93	17:19	<1200	5		
	S-50	0.90	09.90	17:38	<1200	5		

*Superficial 0 – 0.05 m

*Es importante mencionar que en todas las zonas (A, B y C), se observa en su mayoría un piso conformado de piedra (roca madre), además, éstas pertenecen a un cerro, por lo que en tiempos de lluvias sirven como caída natural para el escurrimiento de estas aguas.

*En la Zona C, donde se tomaron muestras superficiales (del punto 5 al 11), se encontró a esta profundidad roca madre, lo cual impidió la toma de muestras a mayor profundidad. Esto mismo se observó en la periferia de dicha Zona.

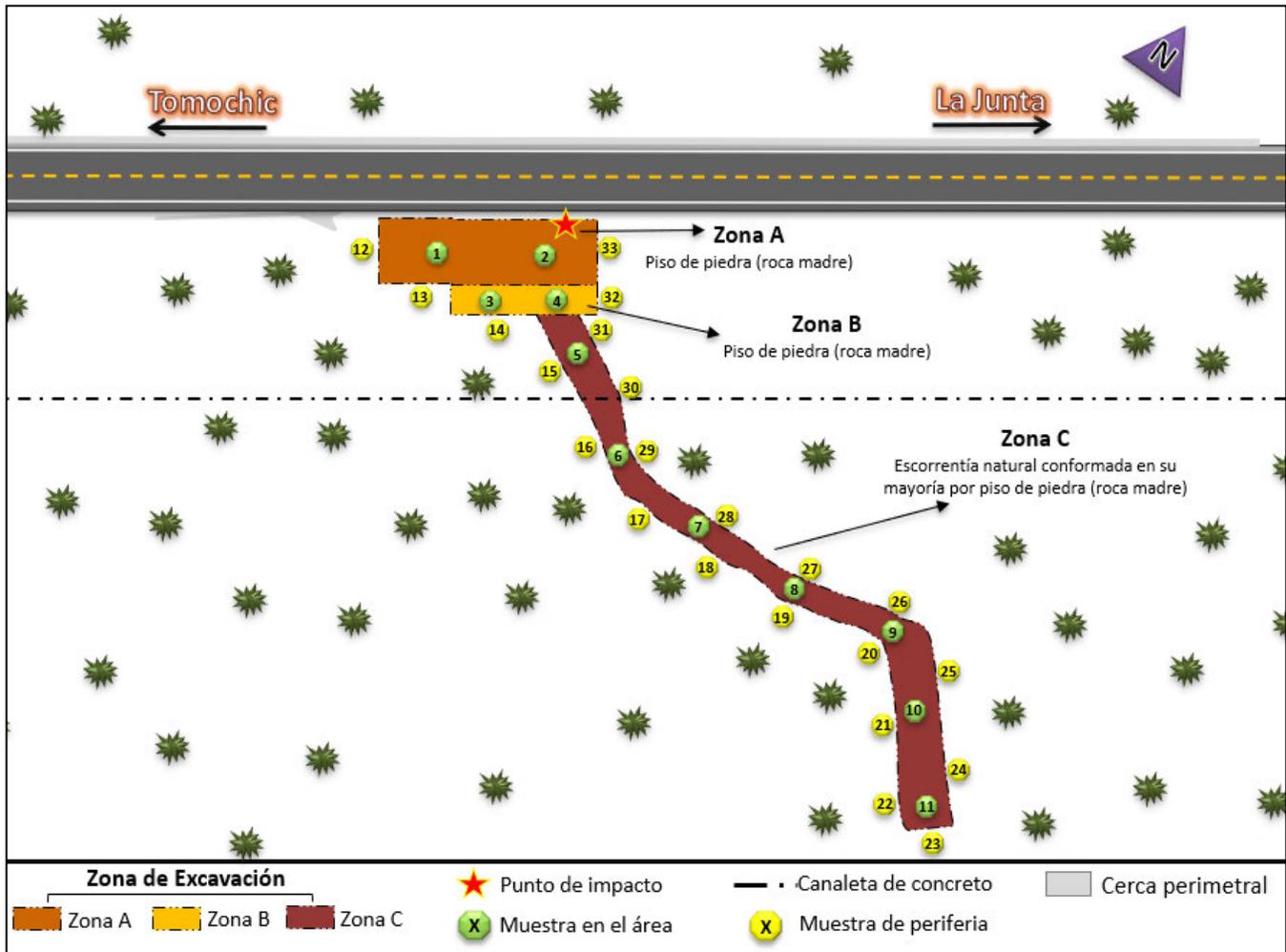


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, el material afectado se extrajo a diferentes profundidades en donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) (Zona A = 0.90 m, Zona B = 0.60 m), siendo importante mencionar que, en el área denominada como Zona C, la extracción fue superficial (0.05 m), encontrando a esta profundidad concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM), además, hay que señalar que a esta profundidad se encontró que la zona tiene piso conformado de piedra (roca madre), lo cual impedía la toma de muestras a mayor profundidad (*Ver Anexo V y VI del presente documento*).

Tabla 1.2. Resumen de extracción

Zona de muestreo	Profundidad (m)	Puntos de muestreo	Lectura (ppm)
Área afectada Zona A	0.90	1 y 2	<1200
Área afectada Zona B	0.60	3 y 4	
Área afectada Zona C	0.05	5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11	

Lo anterior, aunado al conocimiento y la experiencia técnica de nuestro personal de campo, quien determina cualitativamente (olfativa, táctil y visualmente) si el material posee características como: suelo aceitoso, suelo de un color oscuro (diferente al suelo sin afectación), y con olor característico a hidrocarburo. Es importante mencionar que el material extraído se coloca sobre la celda provisional construida durante las labores de emergencia.

Es menester señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se corroborará con la realización del Muestreo Inicial ejecutado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.5. LABORES DE EMERGENCIA

Acorde a lo establecido en el artículo 130 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mismo que a la letra dice:

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

- I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;*
- II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;*
- III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto a las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y*
- IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.*

Ahora bien, con el objetivo de contener la exposición del Diésel derramado en el medio ambiente, y siendo ISALI, S.A. de C.V. una empresa que cuenta con la Autorización de la SEMARNAT para el tratamiento de suelos contaminados, en fecha 19 de noviembre de 2018 se iniciaron las actividades correspondientes a las labores de emergencia, mismas que se detallan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Con ayuda de recurso humano, se realizó la correcta señalización del lugar de trabajo, así mismo, se ejecutaron acciones de abanderamiento como medidas preventivas.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural.
- **Construcción de celda provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la celda provisional, posteriormente, se construyeron los bordos de ésta con suelo natural libre de contaminante, así como también las canaletas para la captación de lixiviados. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de retroexcavadora se construyó la base de la celda con una capa de arcilla, misma que fue compactada utilizando un vibro compactador manual, para posteriormente con apoyo de recurso humano, colocar una

película de polietileno de alta densidad. Ahora bien, sobre la capa impermeable se colocó una segunda capa de arcilla, misma que fue compactada con apoyo de un vibro compactador manual. Las dimensiones aproximadas de la celda provisional son: 20 m de largo x 5 m de ancho, donde se encuentra depositado el material extraído, dicha celda se encuentra en la coordenada de referencia: 13R 0243278 3143065.

- **Extracción, acarreo y depósito del material edáfico afectado en celda provisional:**

Una vez concluida la construcción de la celda provisional, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora) y de recurso humano con herramienta manual, se procedió a extraer el material edáfico afectado con Diésel, el cual fue depositado en la celda provisional con apoyo de retroexcavadora y camión.

Estos trabajos se plasmaron en exposiciones digitales tomadas por personal de ISALI, S.A. de C.V. (*Anexo VIII – Fotográfico – Labores de Emergencia*).

Tal y como se mencionó anteriormente, en la Zona de excavación, sometida a emergencia, se observa que en su mayoría presenta un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños.

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE GUERRERO¹

El municipio de Guerrero en el estado de Chihuahua, se encuentra situada geográficamente a 23° 24' Latitud Norte, Latitud 28° 33", longitud 107° 30" y a una altitud de 2,010 m.s.n.m. Colinda al Norte con Namiquipa y Matachí; al Sur con Bocoyna, Carichí, Cusihuirachi y Bachíniva y al Oeste con Temosachi y Ocampo.

Tiene 156 localidades, de las cuales 154 son rurales. Los principales núcleos de población son Ciudad Guerrero, cabeceras municipales, las secciones municipales de Arisiachi, Basúchil, Guadalupe, Jesús Lugo, Estación Licenciado Adolfo López Mateos, Miñaca, Orozco, Pachera, Pahuiriachi, Santo Tomás, San Pablo de la Sierra, Tomochi y Estación Terrero, las localidades de Panamá, Morelos, San Isidro y la Concepción.

El municipio de Guerrero cuenta con una superficie de 5,718.74 km², la cual representa el 2.27 % de la superficie del estado.



Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Guerrero.

¹ Enciclopedia de los Municipios de México. www.inafed.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Porteadora Carvel, S.A. de C.V.** Dicha unidad derramó **aproximadamente 20,000 L de Diésel**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
28° 23' 19.68"	107° 37' 11.93"
UTM²	
13R 0243278 3143065	

El sitio en estudio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachi, tramo la Junta – Yepachi, donde la unidad que trasportaba Diésel sufrió un accidente, volcándose sobre el derecho de vía de la carretera. Ahora bien, derivado de la topografía presente en el sitio de derrame, el cual pertenece a un cerro, el hidrocarburo se desplazó por medio de una caída natural de agua encontrada en el mismo, la cual en temporada de lluvias sirve para el escurrimiento de estas, siendo importante mencionar que al momento de la emergencia esta no contaba con flujo de agua.

De acuerdo con la carta de Edafología y la carta de Agua Subterránea (Chihuahua) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el suelo del sitio presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas en campo durante las visitas, el suelo presenta una textura arcillosa, una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños. De igual forma, el suelo presenta un aspecto de color rojo pálido (*Sistema de color Munsell 10R 6/4*).

En los alrededores del sitio se observa vegetación típica de la región tales como mezquites y coníferas. El suelo del sitio afectado se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo **Agrícola / Forestal**.

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron labores de emergencia, mismas que se describen en la *Sección 1.5. del presente documento*.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 31.1 km de la cabecera municipal de Guerrero, así como aproximadamente a 30.7 km de Tomochic.

Aproximadamente a 1 km del punto de impacto se encuentra el arroyo intermitente L. La Silla, el cual debido a la distancia no fue afectado por el derrame, motivo por el que se descarta dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Esta ubicación se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.4³.

³ Carta Topográfica 1: 1 000 000 Chihuahua. INEGI. México.

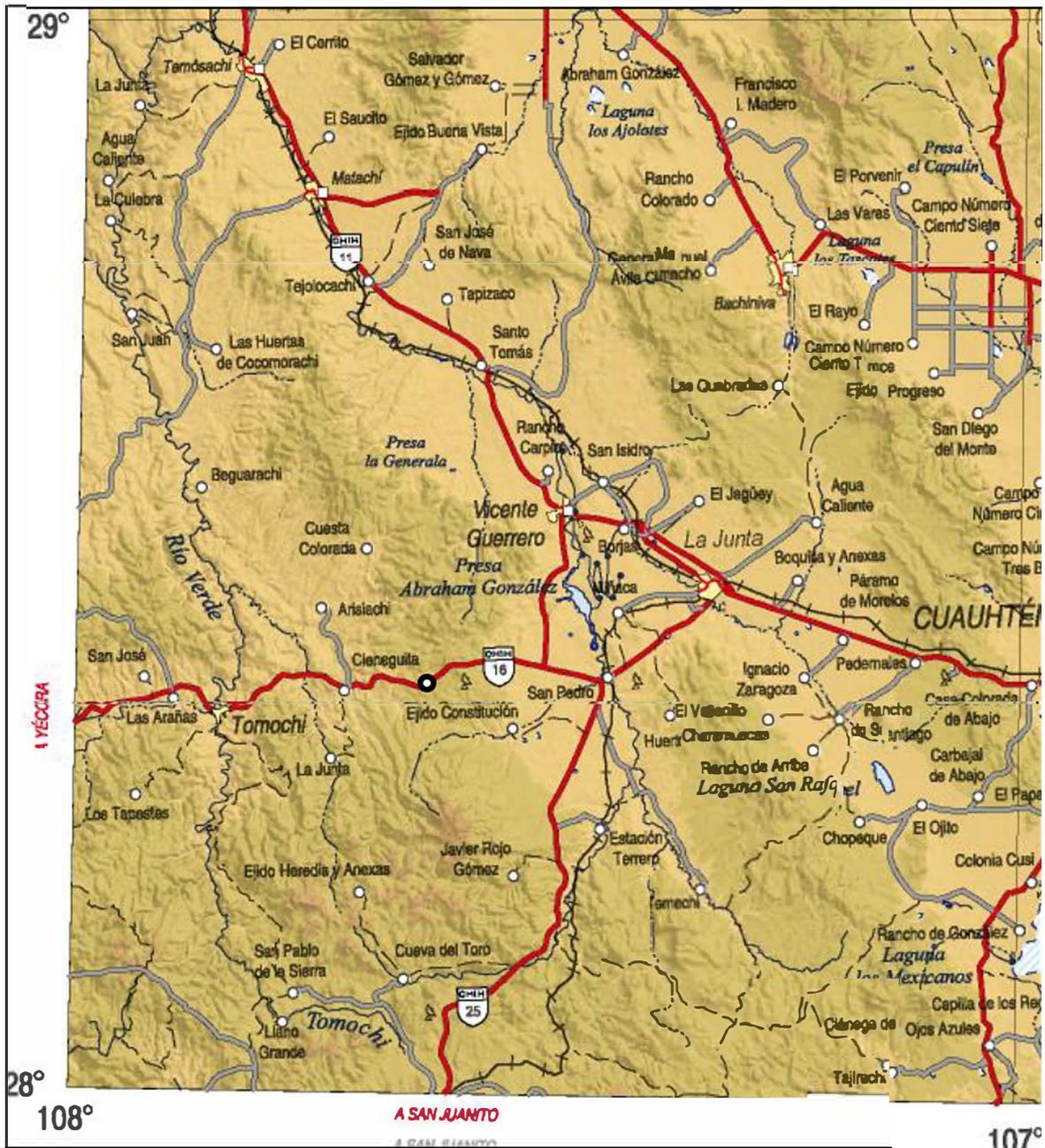


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

● 13R 0243278 3143065

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL

El Diésel es un derivado del petróleo que está formado principalmente por compuestos parafínicos, naftalénicos y aromáticos. El número de carbonos es bastante fijo y se encuentra entre el C10 y C22. Tiene una densidad de 0.865 Kg / L a 15.5 °C & 760 mmHg.

Al igual que el petróleo crudo, el Diésel es una mezcla de numerosos hidrocarburos parafínicos, aromáticos y compuestos heterocíclicos que contienen azufre, nitrógeno y oxígeno; casi en su totalidad solubles en sulfuro de carbono 12. Dentro de los compuestos cíclicos que contiene el Diésel se encuentran los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por lo tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno que consisten en 2 o más anillos bencénicos ya sean en forma simple o múltiple formando cadenas. Los HAPs constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas.

1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 (Chihuahua) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el sitio del derrame existe la presencia de **vegetación de bosque de pino - encino**.

La **vegetación de bosque de pino – encino**, son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Este tipo de vegetación alcanzan alturas de 8 hasta 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartweggi*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides* y *Q. scytophylla*.

Cabe señalar que el suelo afectado por el **Diésel** derramado se ubica en el Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, mismo que pertenece al derecho de vía de la mencionada carretera, así como a un predio particular, encontrándose dentro de la categoría del uso de suelo **Agrícola / Forestal**. En los alrededores del sitio, se observa vegetación típica de la región tales como mezquites y coníferas, los cuales no fueron afectados por el derrame.

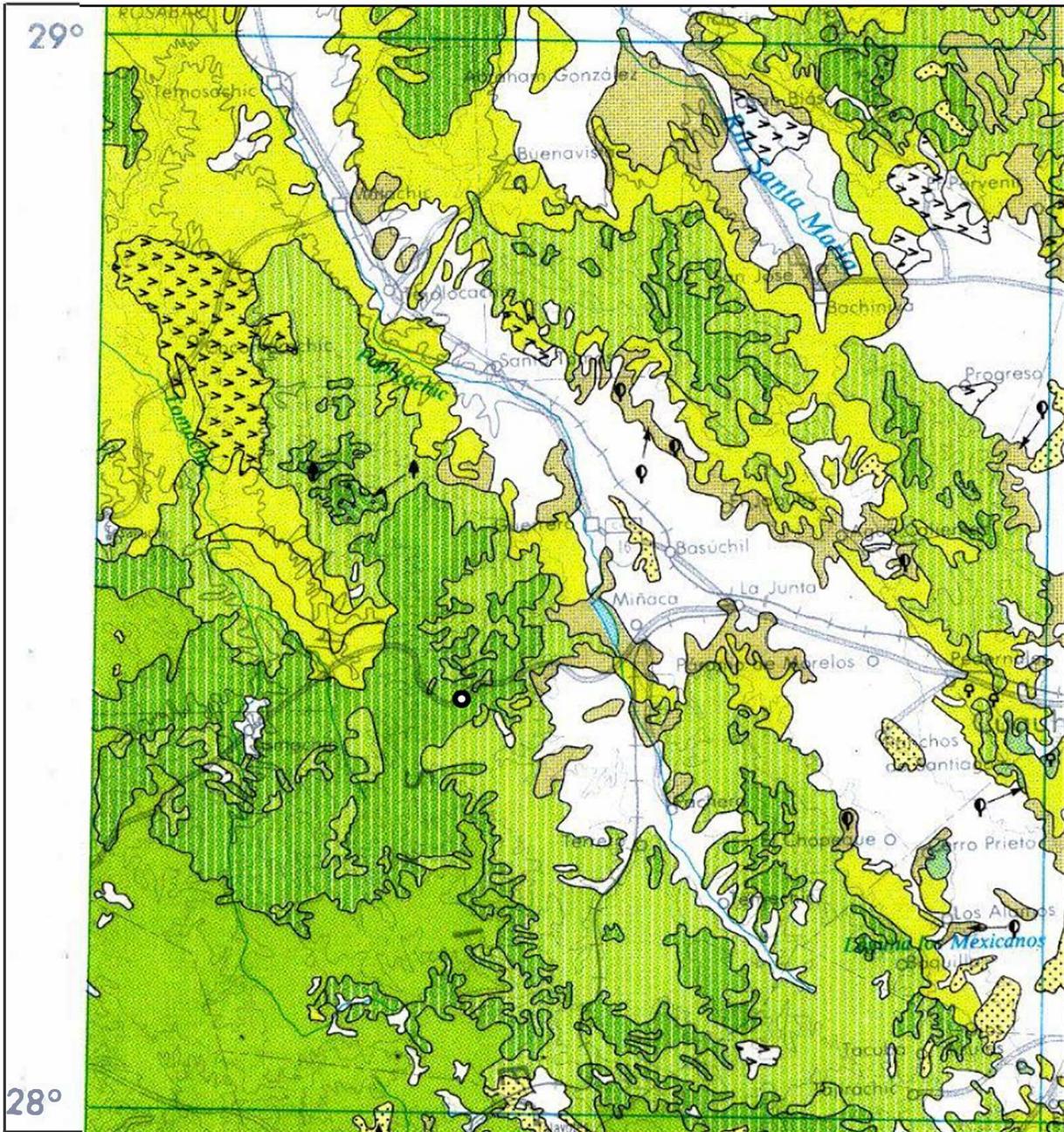


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 13R 0243278 3143065

1.10. EDAFOLOGÍA⁴

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Hh + I + Re / 2

Suelo predominante: Hh – Feozem háplico

Suelo secundario: I – Litosol

Suelo terciario: Regosol éutrico

Textura del suelo⁵: 2 – Limosa

Fase física⁶: Presenta fase física lítica

Fase química⁷: No presenta fase química

El **Feozem** deriva del griego “*phaeo*” que significa pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Estos suelos se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. **Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo.** El **Feozem háplico** no presenta ninguna otra propiedad.

El **Litosol** deriva del griego “*lithos*” que significa piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. **Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.**

Por su parte, el **Regosol** deriva del griego “*reghos*” que significa manto, cobija o material suelto que cubre a la roca. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son

⁴ Carta Edafológica 1:1 000 000 Chihuahua. INEGI. México.

⁵ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁶ Característica de suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

⁷ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Ahora bien, el **Regosol eútrico** es rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), dentro de 50 cm de profundidad.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa⁸), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12 %, limo entre 80 y 100 % y arena entre 0 y 20 %, presenta fase física lítica⁹ y no presenta fase química. Sin embargo, es importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en campo, durante las visitas realizadas, el suelo del sitio presenta una textura arcillosa¹⁰, siendo importante mencionar que, en su mayoría, en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños.

⁸ Tamaño de partícula: entre 0.02 mm y 0.002 mm.

⁹ Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.

¹⁰ Tamaño de partícula: menor a 0.002 mm. Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100 %, limo entre 0 y 40 % y arena entre 0 y 45 %.

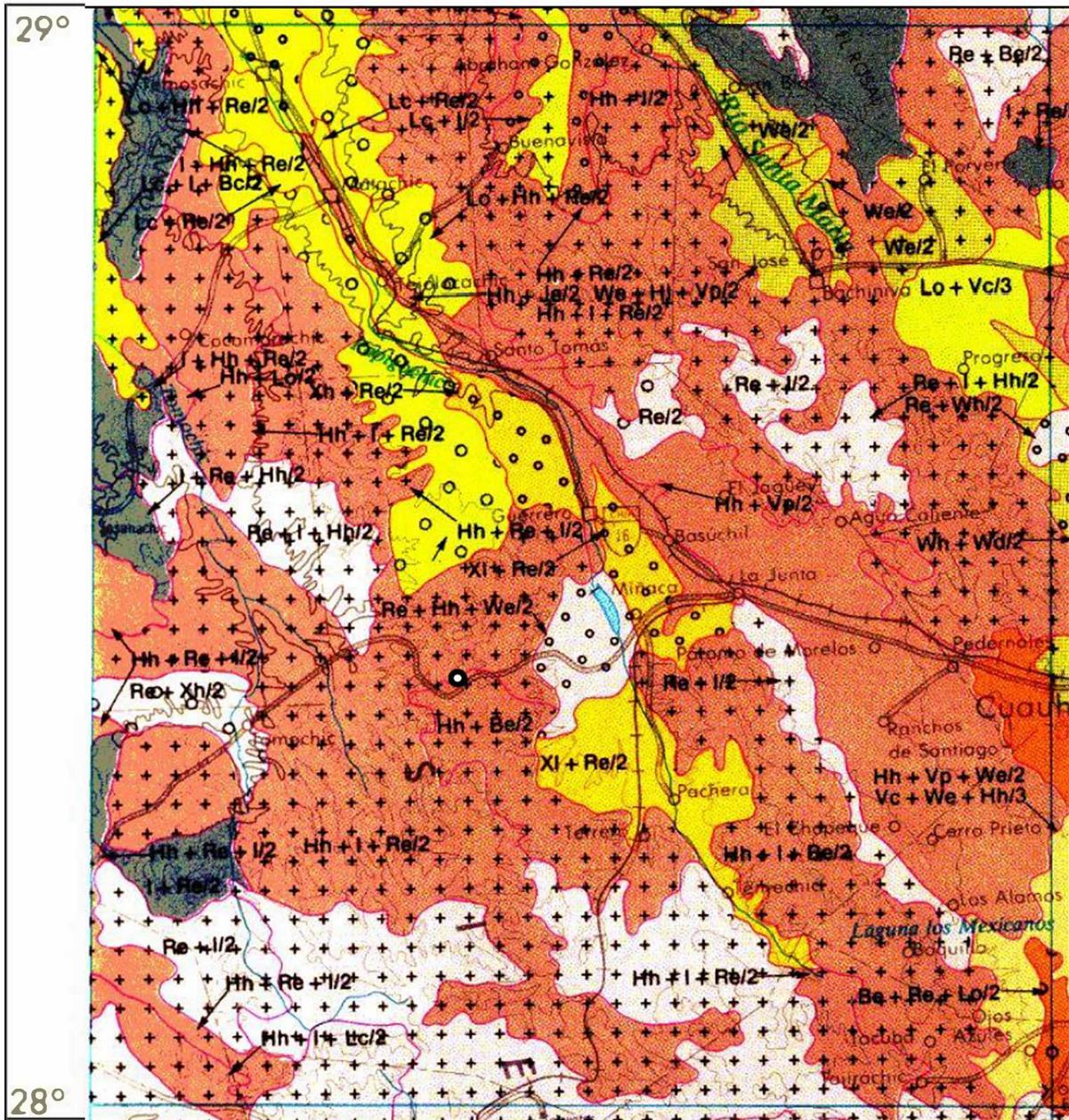


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 13R 0243278 3143065

1.11. CLIMA

El clima del municipio de Guerrero es de transición semihúmedo - templado, con una temperatura media anual de 13 °C, su temperatura máxima oscila entre los 39 °C y los 44 °C y la mínima de - 17.6 °C. Su precipitación pluvial media anual es de 517.2 mm con una humedad relativa del 65 % y un promedio anual de 90 días de lluvia. Su viento dominante es del Suroeste.

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Las corrientes del municipio de Guerrero forman parte de la cuenca hidrológica del río Yaque, siendo principal la del río Papigochi, que nace en la sierra de Molinares, en los límites con Bocoyna y Carichí, y tienen de afluentes a los ríos Pichachi, Tomochi, Basúchil y Verde.

Tal como se mencionó anteriormente, aproximadamente a 1 km del punto de impacto se encuentra el arroyo intermitente L. La Silla, el cual debido a la distancia no fue afectado por el derrame, motivo por el que se descarta dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 (Chihuahua) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la zona del derrame presenta un tipo de material consolidado con posibilidades de infiltración media¹¹ (Ver Figura Ilustrativa 1.7.), sin embargo, de acuerdo con lo observado en campo durante las visitas realizadas al sitio en estudio, éste presenta una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría, en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños.

¹¹ Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000. Chihuahua. INEGI. México.

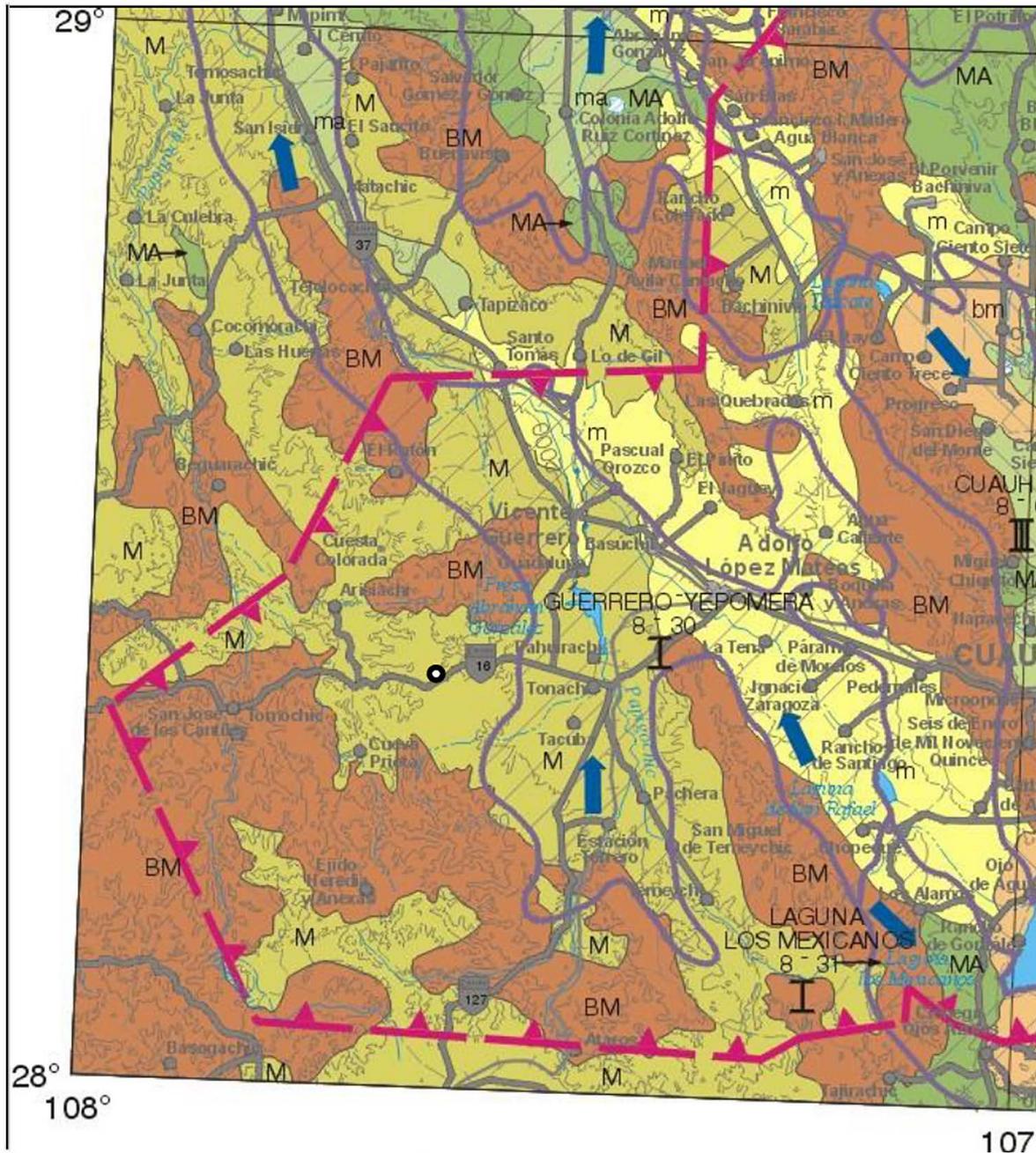


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 13R 0243278 3143065

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio en estudio, la superficie de la mancha originada por el derrame y los niveles de la superficie de dicho lugar se conoce como Levantamiento Topográfico (LT). La utilidad de la información proporcionada por el LT en la caracterización del sitio dañado es fundamental, del cual podemos resaltar:

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 28° 23' 19.68" Latitud Norte y 107° 37' 11.93" Longitud Oeste (13R 0243278 3143065), en el **Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **área afectada** de aproximadamente **506 m²** (0.0506 ha); la cual se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.4. del presente documento*) y a los resultados obtenidos del muestreo inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.16. del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹²), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Suroeste, Sur y Sureste a partir del punto de impacto.

El LT para este proyecto fue realizado por el Arq. [REDACTED], quien tiene experiencia en Topografía. La información obtenida en el LT en campo es procesada en gabinete mediante el software denominado AutoCAD, para así obtener el plano correspondiente.

El plano del Levantamiento Topográfico incluye la tira marginal, la vista en planta, el plano isométrico de concentraciones y migración del hidrocarburo y las tablas de datos, mismos que forman el *Anexo IX – Plano*.

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

**NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

¹² Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altura o cota.

1.13.1. Localización del área afectada

Vista en planta la cual es una representación gráfica bidimensional de un proyecto, ubicación y dimensiones, o partes de este sobre un plano horizontal visto desde arriba. También llamada planta y proyección horizontal. Proyecta la siguiente información:

- Nombre y Escala de la figura representada en la ventana.
- Avenidas, Carreteras y/o Autopistas que cruzan por el sitio, con divisiones de carril, acotamientos, sentido en el que circulan y próximo destino.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.
- Zona de excavación.
- Punto de impacto.

1.13.2. Cuadro de muestreo

Contiene los puntos de muestreo en el sitio con las denominaciones, referencias y valores que se den en los resultados de los análisis químicos del contaminante.

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante

Proyecta una simulación del comportamiento vertical y horizontal de la pluma del contaminante derramado, con base a los resultados obtenidos del análisis realizado por un laboratorio de pruebas analíticas a las muestras recolectadas en el sitio afectado.

1.13.4. Cuadro de construcción

Tabla que contiene los datos geográficos para la construcción y ubicación de un polígono en un espacio determinado.

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

- nombre de proyecto,
- autor,
- escala del plano,
- tipo del plano,
- firma,
- disciplina,
- ubicación,
- empresa responsable de la contaminación,
- sustancia derramada,
- orientación geográfica,
- georreferenciado con coordenadas UTM.

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

El presente plan tiene como objetivo referenciar las actividades y requerimientos de la norma aplicable y/o lo establecido por las autoridades ambientales, para este caso en particular se cumplió lo señalado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	40 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	90 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	60 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	50 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	30 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

**Este tiempo es estimado y dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

- **Inspector (es) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Porteadora Carvel, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Diésel, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de ISALI, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras con base al presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y su aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para muestreo de suelo.

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

De acuerdo con la cartografía del sitio afectado, éste presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas en campo durante las visitas, el suelo presenta una textura arcillosa, una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños, además, en los alrededores se observa vegetación típica de la región tales como mezquites y coníferas.

El sitio en estudio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachi, tramo la Junta – Yepachi, donde la unidad que transportaba Diésel sufrió un accidente, volcándose sobre el derecho de vía de la carretera. Ahora bien, derivado de la topografía presente en el sitio de derrame, el cual pertenece a un cerro, el hidrocarburo se desplazó por medio de una caída natural de agua encontrada en el mismo, la cual en temporada de lluvias sirve para el escurrimiento de estas, siendo importante mencionar que al momento de la emergencia esta no contaba con flujo de agua.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron labores de emergencia, mismas que se describen en la *Sección 1.5. del presente documento*.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 31.1 km de la cabecera municipal de Guerrero, así como aproximadamente a 30.7 km de Tomochic.

Aproximadamente a 1 km del punto de impacto se encuentra el arroyo intermitente L. La Silla, el cual debido a la distancia no fue afectado por el derrame, motivo por el que se descarta avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 506 m² perteneciente a la Zona de excavación, del cual aproximadamente 97.5 m² pertenecen al área de la Zona A, aproximadamente 20 m² a la Zona B y 388.5 m² aproximadamente a la Zona C, mismas que fueron sometidas a labores de emergencia.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona de muestreo es de aproximadamente 506 m², del cual aproximadamente 97.5 m² pertenecen al área de la Zona A, aproximadamente 20 m² a la Zona B y 388.5 m² aproximadamente a la Zona C, así como la periferia de éstas y la celda provisional.

1.14.5. Parámetros analizados

Los parámetros analizados en función del producto derramado, siendo Diésel, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, fueron los siguientes.

Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	PH
	X			X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 506 m² correspondiente a la Zona de excavación. Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de muestreo, parámetros analizados y volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Muestra	Parámetros analizados	Volumen (ml)
1	MI-PC-GUE-01-P (Sup)	Superficial	Zona de excavación	Pared y fondo (Zona A y B de la Zona de excavación)	HFM, HAP, H	235
2	MI-PC-GUE-02-P (Sup)	Superficial				
3	MI-PC-GUE-03-P (0.10 m)	0.10				
DUPLICADO	MI-PC-GUE-03D-P (0.10 m)	0.10				
4	MI-PC-GUE-04-P (Sup)	Superficial				
5	MI-PC-GUE-05-P (Sup)	Superficial				
6	MI-PC-GUE-06-P (Sup)	Superficial				

7	MI-PC-GUE-07-P (Sup)	Superficial	Zona de excavación	Pared y fondo (Zona A y B de la Zona de excavación)	HFM, HAP, H	235
8	MI-PC-GUE-08-F (Sup)	Superficial				
9	MI-PC-GUE-09-F (Sup)	Superficial		Fondo (Zona C de la Zona de excavación)		
10	MI-PC-GUE-10-F (Sup)	Superficial				
11	MI-PC-GUE-11-F (Sup)	Superficial		Periferia de la Zona de excavación (Zona A, B y C)		
DUPLICADO	MI-PC-GUE-11D-F (Sup)	Superficial				
12	MI-PC-GUE-12-F (Sup)	Superficial		Celda provisional		
13	MI-PC-GUE-13-F (Sup)	Superficial				
14	MI-PC-GUE-14 (0.10m)	0.10	Fuera del área afectada	PH, H		
	MI-PC-GUE-14 (0.40 m)	0.40				
15	MI-PC-GUE-15 (0.30 m)	0.30	Fuera del área afectada	PH, H		
16	MI-PC-GUE-16 (Sup)	Superficial				
17	MI-PC-GUE-17 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
18	MI-PC-GUE-18 (Sup)	Superficial				
DUPLICADO	MI-PC-GUE-18D (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
19	MI-PC-GUE-19 (Sup)	Superficial				
20	MI-PC-GUE-20 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
21	MI-PC-GUE-21 (Sup)	Superficial				
22	MI-PC-GUE-22 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
23	MI-PC-GUE-23 (Sup)	Superficial				
24	MI-PC-GUE-24 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
25	MI-PC-GUE-25 (Sup)	Superficial				
26	MI-PC-GUE-26 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
DUPLICADO	MI-PC-GUE-26D (Sup)	Superficial				
27	MI-PC-GUE-27 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
28	MI-PC-GUE-28 (Sup)	Superficial				
29	MI-PC-GUE-29 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
30	MI-PC-GUE-30 (Sup)	Superficial				
31	MI-PC-GUE-31 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
32	MI-PC-GUE-32 (Sup)	Superficial				
33	MI-PC-GUE-33 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
34	MI-PC-GUE-34 (Sup)	Superficial				
35	MI-PC-GUE-35 (Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H		
36	MI-PC-GUE-36 (Sup)	Superficial				
37	MI-PC-GUE-37 (0.10 m)	0.10	Fuera del área afectada	PH, H		
	MI-PC-GUE-37 (0.50 m)	0.50				
38	MI-PC-GUE-38 (0.30 m)	0.30	Fuera del área afectada	PH, H		
38	MI-PC-GUE-38 (0.60 m)	0.60				
	MI-PC-GUE-38 (0.90 m)	0.90	Fuera del área afectada	PH, H		
39	MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)	0.30				
DUPLICADO	MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)	0.30	Fuera del área afectada	PH, H		
TESTIGO	MI-PC-GUE-T (Sup)	Superficial				

Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y a lo observado en campo, se determinaron trece (13) puntos de muestreo distribuidos en la Zona de excavación, así como veinticinco (25) puntos de muestreo para la delimitación de la misma, en los cuales se tomaron de una a tres muestras simples en cada punto, en la celda provisional se determinó una (01) muestra simple. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron cinco (05) duplicados. Adicional se tomó un (01) testigo fuera del área afectada.

Resulta importante mencionar que, debido a la naturaleza del sitio de derrame, la cual pertenece a un cerro, y que el hidrocarburo se desplazó por medio de una caída natural de agua (esta sirve para el escurrimiento de aguas en temporadas de lluvias), la cual cuenta con un piso de piedra (roca madre), y que la extracción en la Zona C fue solamente superficial, en esta zona no se generaron paredes, por lo que la toma de muestras en paredes es materialmente imposible. Ahora bien, para delimitar la zona y corroborar la correcta limpieza, se tomaron muestras en la periferia de ésta. Así mismo, cabe mencionar que, en el interior de la Zona de excavación, no se generaron paredes, esto derivado a que la extracción del material fue básicamente en un cerro, por lo que, al extraer el material, la Zona de excavación en su mayoría quedó sobre piso de piedra (roca madre) *(Del presente documento, ver Anexo XII así como videos III, IV y V del Anexo VI - Disco Compacto).*

Aunado a todo lo anterior, cabe señalar que, las muestras tomadas en la Zona C en los puntos de muestreo 10, 11, 12 y 13, mismas que fungieron como muestras de fondo, están conformadas de material edáfico azolvado presuntamente arrastrado de las Zonas A y B durante las temporadas de lluvias, esto ocurrido después de las labores de emergencia llevadas a cabo en el sitio, motivo por el cual se procedió a tomar las mismas de forma superficial.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual, estuvo basada en función a las observaciones realizadas en campo, lo cual indica la presencia de una textura arcillosa, una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo IX del presente documento.

Equipo de muestreo.

El equipo que se utilizó para efectuar el muestreo por parte del laboratorio fue:

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es) y/o espátula(s)
- Frascos de vidrio
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

Lavado de equipo.

El lavado del equipo dependió del procedimiento interno del laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio.

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

Las especificaciones de los recipientes y su preservación fueron los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4 °C).

La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio corrió a cargo del personal del Laboratorio, las muestras se transportaron en hieleras plásticas.

Cada muestra fue sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y fue entregada para su análisis, todos los sellos contaron con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevaron la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales debieron coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

El personal de laboratorio utilizó el equipo de protección personal adecuado según las condiciones que se requirieron en el sitio, con el fin de proporcionar las condiciones básicas de seguridad necesarias al personal que participó en la toma y manejo de las muestras.

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

Además de la toma de muestra del duplicado, y con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo utilizado en este muestreo fue lavado entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

- Agua destilada y/o purificada
- Jabón libre de fosfatos
- Cepillo de nylon
- Papel de secado

Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicara los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ella fueron de suma importancia. De forma general, los criterios que se tomaron en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizó son los siguientes:

- **Control documental:** Cada una de las actividades realizadas fueron apegadas al presente plan y registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho, en caso de que exista alguna variación de las actividades mencionadas en el presente plan, se registrarán como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

- Cadena(s) de custodia
- Hoja(s) de campo

Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 03 de junio de 2020.

Nombre y firma del responsable de la elaboración: 

**NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP**

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Para la programación y ejecución del Muestreo Inicial, en fecha 24 de septiembre de 2020 se dio aviso previo de la toma de muestras a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) (*Ver Anexo III del presente documento*).

NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Ahora bien, en el sitio de muestreo, estuvieron presentes las siguientes personas:

- C. [REDACTED], por parte del laboratorio EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras.
- C. [REDACTED], por parte de la empresa Porteadora Carvel, S.A. de C.V. y de ISALI, S.A. de C.V.

Debido a que no fue posible contar con la presencia de personal adscrito a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) durante la toma de muestras, en fecha 28 de octubre de 2020 se ingresó la evidencia correspondiente del muestreo inicial a la mencionada dirección (*Anexo X – Ingreso de Evidencias MI*).

Ahora bien, lo observado durante el muestreo, quedó plasmado en bitácora de campo (*Anexo XI – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XII – Fotográfico – Muestreo Inicial*).

Se determinaron trece (13) puntos de muestreo distribuidos en la Zona de excavación, así como veinticinco (25) puntos de muestreo para la delimitación de la misma, en los cuales se tomaron de una a tres muestras simples en cada punto, en la celda provisional se determinó una (01) muestra simple. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron cinco (05) duplicados. Adicional se tomó un (01) testigo fuera del área afectada, esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XIII – Cadenas de Custodia*), elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del muestreo inicial, se contaba con póliza No. 110516279 con vigencia desde el 13 de mayo de 2020 hasta el 13 de mayo de 2021 (*Anexo XIV – Póliza No. 110516279*), estando vigente al momento de realizar dicho muestreo.

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros (hidrocarburos) que se analizaron en función del producto derramado (Diésel) fueron Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), lo anterior en función de la composición del petroquímico, y dado que estos resultados se deben reportar en base seca, se determinó el porcentaje de humedad, además se analizó el pH para la muestra testigo.

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹³ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XV – Acreditación y aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.4.

Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.

Parámetros	Métodos
HFM	NMX-AA-145-SCFI-2008
HAP	NMX-AA-146-SCFI-2008
% Humedad	NOM-021-SEMARNAT-2000, Anexo AS-05
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

Tal como lo indica el reporte emitido por el laboratorio (*Anexo XVI – Resultados de laboratorio, hojas de campo y cromatogramas*).

La identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras se describen a continuación en la Tabla No. 1.5.

¹³ www.ema.org.mx

Tabla No. 1.5. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas

Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM
MI-PC-GUE-01-P (Sup)	Superficial	Suelo seco ¹⁴ , color rojo pálido ¹⁵ , textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	13R 0243276 3143063
MI-PC-GUE-02-P (Sup)	Superficial		13R 0243278 3143065
MI-PC-GUE-03-P (0.10 m)	0.10		13R 0243286 3143070
MI-PC-GUE-03D-P (0.10 m)	0.10		13R 0243286 3143070
MI-PC-GUE-04-P (Sup)	Superficial		13R 0243294 3143065
MI-PC-GUE-05-P (Sup)	Superficial		13R 0243280 3143059
MI-PC-GUE-06-P (Sup)	Superficial		13R 0243278 3143054
MI-PC-GUE-07-P (Sup)	Superficial		13R 0243273 3143058
MI-PC-GUE-08-F (Sup)	Superficial		13R 0243279 3143059
MI-PC-GUE-09-F (Sup)	Superficial		13R 0243290 3143063
MI-PC-GUE-10-F (Sup)	Superficial		13R 0243303 3143059
MI-PC-GUE-11-F (Sup)	Superficial		13R 0243363 3143083
MI-PC-GUE-11D-F (Sup)	Superficial		13R 0243363 3143083
MI-PC-GUE-12-F (Sup)	Superficial		13R 0243391 3143391
MI-PC-GUE-13-F (Sup)	Superficial		13R 0243424 3143076
MI-PC-GUE-14 (0.10m)	0.10		13R 0243363 3143060
MI-PC-GUE-14 (0.40 m)	0.40		13R 0243363 3143060
MI-PC-GUE-15 (0.30 m)	0.30		13R 0243280 3143058
MI-PC-GUE-16 (Sup)	Superficial		13R 0243286 3143059
MI-PC-GUE-17 (Sup)	Superficial		13R 0243298 3143060
MI-PC-GUE-18 (Sup)	Superficial		13R 0243298 3143057
MI-PC-GUE-18D (Sup)	Superficial		13R 0243298 3143057
MI-PC-GUE-19 (Sup)	Superficial		13R 0243313 3143061
MI-PC-GUE-20 (Sup)	Superficial		13R 0243336 3143068
MI-PC-GUE-21 (Sup)	Superficial		13R 0243364 3143081
MI-PC-GUE-22 (Sup)	Superficial		13R 0243375 3143091
MI-PC-GUE-23 (Sup)	Superficial		13R 0243394 3143085
MI-PC-GUE-24 (Sup)	Superficial		13R 0243423 3143068
MI-PC-GUE-25 (Sup)	Superficial		13R 0243425 3143048
MI-PC-GUE-26 (Sup)	Superficial		13R 0243424 3143050
MI-PC-GUE-26D (Sup)	Superficial		13R 0243424 3143050
MI-PC-GUE-27 (Sup)	Superficial		13R 0243431 3143048
MI-PC-GUE-28 (Sup)	Superficial		13R 0243430 3143072
MI-PC-GUE-29 (Sup)	Superficial		13R 0243425 3143088
MI-PC-GUE-30 (Sup)	Superficial		13R 0243397 3143088
MI-PC-GUE-31 (Sup)	Superficial		13R 0243379 3143097
MI-PC-GUE-32 (Sup)	Superficial	13R 0243360 3143083	
MI-PC-GUE-33 (Sup)	Superficial	13R 0243335 3143072	
MI-PC-GUE-34 (Sup)	Superficial	13R 0243309 3143063	
MI-PC-GUE-35 (Sup)	Superficial	13R 0243304 3143062	
MI-PC-GUE-36 (Sup)	Superficial	13R 0243302 3143066	
MI-PC-GUE-37 (0.10 m)	0.10	13R 0243302 3143067	
MI-PC-GUE-37 (0.50 m)	0.50	13R 0243302 3143067	
MI-PC-GUE-38 (0.30 m)	0.30	13R 0243294 3143071	
MI-PC-GUE-38 (0.60 m)	0.60	13R 0243294 3143071	
MI-PC-GUE-38 (0.90 m)	0.90	13R 0243294 3143071	
MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)	0.30	Suelo seco, color rojo pálido, textura arcillosa, con olor a hidrocarburo	13R 0243157 3142944
MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)	0.30	Suelo seco, color rojo pálido, textura arcillosa, con olor a hidrocarburo	13R 0243157 3142944
MI-PC-GUE-T (Sup)	Superficial	Suelo seco, color rojo pálido, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	13R 0243301 3143081

*Superficial 0 – 0.05 m

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.6.

¹⁴ Gu delines For Estimating Soil Moisture Cond tions – Natural Resources Conservat on Serv ce, USDA.

¹⁵ Sistema de color Munsell 10R 6/4.

Tabla No. 1.6. Resultados de muestreo inicial

Identificación	HFM (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/Kg)					
				A ¹⁶	B ¹⁷	C ¹⁸	D ¹⁹	E ²⁰	F ²¹
MI-PC-GUE-01-P (Sup)	<140.56	15.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-02-P (Sup)	<140.56	16.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-03-P (0.10 m)	<140.56	16.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-03D-P (0.10 m)	<140.56	15.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-04-P (Sup)	<140.56	15.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-05-P (Sup)	<140.56	13.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-06-P (Sup)	<140.56	15.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-07-P (Sup)	<140.56	15.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-08-F (Sup)	<140.56	14.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-09-F (Sup)	<140.56	15.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-10-F (Sup)	<140.56	15.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-11-F (Sup)	<140.56	15.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-11D-F (Sup)	<140.56	14.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-12-F (Sup)	<140.56	14.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-13-F (Sup)	<140.56	14.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-14 (0.10m)	<140.56	15.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-14 (0.40 m)	<140.56	15.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-15 (0.30 m)	<140.56	15.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-16 (Sup)	<140.56	15.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-17 (Sup)	<140.56	15.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-18 (Sup)	<140.56	14.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-18D (Sup)	<140.56	13.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-19 (Sup)	<140.56	16.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-20 (Sup)	<140.56	14.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-21 (Sup)	<140.56	15.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-22 (Sup)	<140.56	14.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-23 (Sup)	<140.56	15.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-24 (Sup)	<140.56	14.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-25 (Sup)	<140.56	13.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-26 (Sup)	<140.56	16.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-26D (Sup)	<140.56	14.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-27 (Sup)	<140.56	16.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-28 (Sup)	<140.56	14.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-29 (Sup)	<140.56	14.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-30 (Sup)	<140.56	14.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-31 (Sup)	<140.56	15.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-32 (Sup)	<140.56	16.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-33 (Sup)	<140.56	14.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-34 (Sup)	<140.56	14.3	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-35 (Sup)	<140.56	15.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-36 (Sup)	<140.56	14.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-37 (0.10 m)	<140.56	15.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-37 (0.50 m)	<140.56	14.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

¹⁶ Benzo [a] antraceno
¹⁷ Benzo [b] fluoranteno
¹⁸ Benzo [k] fluoranteno
¹⁹ Benzo [a] pireno
²⁰ Indeno (1,2,3-cd) pireno
²¹ Dibenzo [a,h] antraceno

MI-PC-GUE-38 (0.30 m)	<140.56	15.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-38 (0.60 m)	<140.56	15.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-38 (0.90 m)	<140.56	15.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)	25081.11	16.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)	30515.85	16.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-T (Sup)	A.N.R. ²²	15.1	7.87	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)²³, se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola²⁴	Residencial²⁵	Industrial²⁶
1200	1200	5000

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se indican en la Tabla 1.8.

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAP	Agrícola²⁷	Residencial²⁸	Industrial²⁹
Benzo [a] pireno	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

Como se puede observar en la Tabla 1.6., y haciendo una comparación con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (*Ver Tablas Nos. 1.7. y 1.8. del presente documento*), se puede determinar que solo las muestras de suelo en estudio que presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) son las identificadas como: **MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)** y **MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)**, correspondiente al suelo depositado en la celda provisional durante las labores de emergencia (*Ver sección 1.5. del presente documento*), por otro lado, los resultados obtenidos

²² Análisis No Realizado

²³ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

²⁴ Incluye suelo forestal, pecuario o de conservación

²⁵ Incluye suelo recreativo

²⁶ Incluye comercial

²⁷ Incluye suelo forestal, pecuario o de conservación

²⁸ Incluye recreativo

²⁹ Incluye comercial

en el análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por dicha norma, señalado en las Tablas No. 2 y 3 de la misma, considerando un uso de **suelo Agrícola / Forestal**. El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**³⁰, por el valor del pH presentada en la muestra testigo.

³⁰ Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información arrojada del levantamiento topográfico, aunado a las características del material edáfico dañado el cual presenta una textura arcillosa, una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría, en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños, sumando además las características de las temperaturas presentes en el sitio, y las concentraciones físicas y químicas del hidrocarburo, podemos determinar que el área total afectada es de aproximadamente 506 m² por donde el hidrocarburo se desplazó e infiltró, misma que corresponde a la Zona de excavación, la cual fue sometida a labores de emergencia.

Es importante mencionar que durante las labores de emergencia se extrajo el material edáfico dañado a diferentes profundidades dentro de la Zona de excavación: a 0.90 m en la Zona A, a 0.60 m en la Zona B, así como a 0.05 m en la Zona C, corroborando la efectividad de estas labores, ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes, fondo y periferia de la mencionada Zona de excavación; así como las muestras simples consideradas como de fondo en la Zona C (proveniente del material edáfico azolvado presuntamente arrastrado de las Zonas A y B en las temporadas de lluvias) arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Ahora bien, las muestras tomadas en el material edáfico dañado extraído de dichas zonas (Zona A, B y C pertenecientes a la Zona de excavación), el cual fue depositado en la celda provisional identificadas como: **MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)** y **MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)**, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para Hidrocarburos Fracción Media (HFM), conforme a los valores establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la norma en mención.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total de aproximadamente **119.17 m³**, será sometido al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante (labores de emergencia)			
Identificación del área dañada³¹ de la Zona de excavación	Área (m²)	Profundidad de excavación (m)	Volumen (m³)
Zona A	97.5	0.90	87.75
Zona B	20.0	0.60	12
Zona C	388.5	0.05	19.42
Área total dañada:	506 m²	Volumen extraído durante las labores de emergencia	119.17 m³

Dada esta situación, y con base en lo señalado en el punto 8.2 de la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que a la letra dice: *“Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado”*, se concluye que el suelo dañado colocado en la celda temporal, **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

³¹ Ver Anexo X correspondiente al Plano Topográfico.

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Carta Porte
- **Anexo II:** Correo y Formatos de Aviso de Derrame PROFEPA
- **Anexo III:** Aviso de Derrame ASEA
- **Anexo IV:** Escrito de Alcance de Aviso de Derrame
- **Anexo V:** Fotográfico – Visita Inicial
- **Anexo VI:** Disco Compacto
- **Anexo VII:** Hoja de Datos de Campo *PetroFLAG*
- **Anexo VIII:** Fotográfico – Labores de Emergencia
- **Anexo IX:** Plano
- **Anexo X:** Ingreso de Evidencias MI
- **Anexo XI:** Bitácora de Campo – Muestreo Inicial
- **Anexo XII:** Fotográfico – Muestreo Inicial
- **Anexo XIII:** Cadenas de custodia
- **Anexo XIV:** Póliza No. 110516279
- **Anexo XV:** Acreditación y Aprobación EHS Labs
- **Anexo XVI:** Resultados de laboratorio, hojas de campo y cromatogramas

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

ISALI, S.A. de C.V. fue designada como responsable técnico de la remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XVII – Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

- a) Razón social: ISALI, S.A. de C.V.
- b) Domicilio: León Guzmán 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León. C.P. 64700.
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA 080822 QS1.
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XVIII - Autorización ISALI*).
- e) Fecha de expedición: 17 de octubre del 2019.
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/1583/2019.
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición.

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Bioventeo aerobio en el sitio contaminado**
- **Extracción de vapores en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**
- **Biorremediación por biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado**
- **Oxidación química a un lado del sitio contaminado**

En ocasiones y en función de varios factores, se puede seleccionar el envío a disposición final con empresa autorizada por SEMARNAT, o inclusive, la combinación de las técnicas autorizadas en los párrafos anteriores.

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas³². La legislación federal la define como el “...conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos³³...”.

Para la remediación de los sitios contaminados se utilizan diferentes técnicas que incluyen métodos físicos (lavado de suelos, separación física, desorción térmica, incineración, inmovilización, venteo, entre otras), químicos (oxidación con diversas sustancias químicas) y/o biológicos (bioventeo, bioaumentación, composteo, biolabranza, fitorremediación, entre otras).

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)³⁴. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

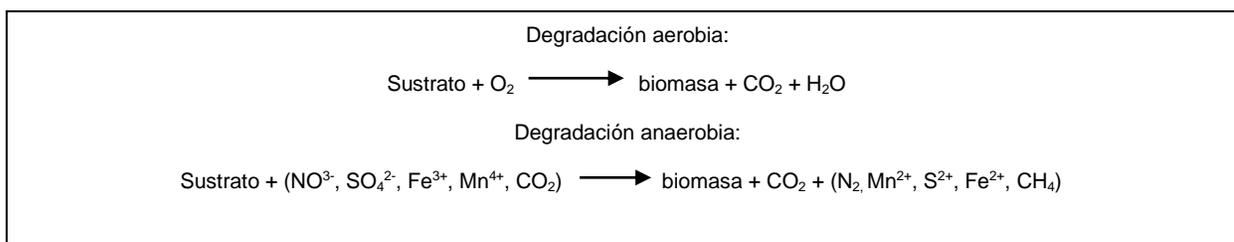


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

³² Volke, T.; Velasco, J.A.; de la Rosa, D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Capítulo cuarto. 1ª Edición. México. Pp. 57-115.

³³ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

³⁴ Maroto, M.E.; Rogel, J.M. (2004). Aplicación de sistemas de biorremediación de suelos y aguas contaminadas por hidrocarburos. Geocisa. Div. Protección Ambiental. Pp. 297-305

Una clasificación general las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde estas se realizan, es la siguiente³⁵:

- *In situ*. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sitio en donde se encuentra la contaminación.
- *Ex situ*. La realización de este tipo de tecnologías requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (*on site*) o fuera de él (*off site*).

³⁵ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

En función de lo observado en campo, además de las características del hidrocarburo derramado y las condiciones del sitio en estudio, se tiene que **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, es la más adecuada en base a los siguientes argumentos:

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo, en función de los sondeos realizados con el equipo *PetroFLAG* (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (*Ver Sección 1.16. del presente documento*), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro, solo para las muestras tomadas del material extraído y depositado en la celda provisional.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc).
- Las propiedades del sitio, presentándose una **textura arcillosa**, **material consolidado** y una **infiltración media alta** en la Zona A, **infiltración media** en la Zona B, así como una **infiltración baja** en la Zona C.
- La humedad relativa de las muestras tomadas en el material depositado en la celda provisional, la cual se encuentra aproximadamente en un promedio de 16.25 %.
- Las características y composición del producto derramado.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía del sitio, la accesibilidad del terreno, las condiciones de este y las labores de emergencias realizadas en el sitio, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado sobre el material edáfico contenido en la celda provisional (**119.17 m³**):

- Se acondicionará la celda provisional construida durante las labores de emergencia (*Ver sección 1.5. del presente documento*). Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogenización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- La conformación de la pila estará en función del volumen del suelo contaminado y de las dimensiones del espacio disponible para el tratamiento.
- Se agregará agua, homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme sin rebasar la capacidad de campo.
- Se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos. Se adicionará materia orgánica.
- La cantidad y concentración de la solución de microorganismos y nutrientes dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Conforme a las fases establecidas en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Ver Anexo XIX del presente documento*) se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo o material en tratamiento.
- Al final del tratamiento si se generan lixiviados, serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán los parámetros pH, humedad y temperatura (*Ver anexo XX del presente documento*).
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo, empleando para ello equipos de campo (*PetroFlag*).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.

- Una vez que se alcancen los niveles de limpieza requeridos se procederá a un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema®) y aprobado ante la autoridad competente.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Terminando el tratamiento, el suelo limpio será reincorporado a la Zona de excavación o podrá disponerse en un sitio autorizado por la autoridad competente.
- La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

Todas las actividades anteriormente mencionadas se realizarán directamente sobre el material edáfico dañado, mismo que se encuentra contenido en la celda de tratamiento, esto en las fases proyectadas en el cronograma adjunto al presente Programa de Remediación.

Tabla No. 3.1. Insumos
Triple 17
Nitrato de potasio
Urea
Fosfato diamónico
Solibac IP Soil
Materia orgánica
Quantum clean
Verde fuerte
Agua

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada (Diésel) tiene como productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el suelo presenta un tipo de suelo Agrícola / Forestal. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁶							
Parámetro	HFM	A³⁷	B³⁸	C³⁹	D⁴⁰	E⁴¹	F⁴²
LMP⁴³	1200	2	2	2	2	8	2

Estos valores serán los límites de limpieza a las cuales se llevará el suelo a remediar. Para que el sitio se considere como remediado, las concentraciones de las muestras que se tomen al final del proceso de remediación en presencia de la autoridad ambiental competente deben ser igual o menor a estos valores.

³⁶ Concentración expresada en mg /Kg

³⁷ Benzo [a] pireno

³⁸ Dibenzo [a,h] antraceno

³⁹ Benzo [a] antraceno

⁴⁰ Benzo [b] fluoranteno

⁴¹ Benzo [k] fluoranteno

⁴² Indeno (1,2,3-cd) pireno

⁴³ Límite Máximo Permissible, expresado en mg / Kg base seca

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para nivelación del sitio donde se encuentra la celda de tratamiento, así como también, se esparcirá en los alrededores de este, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola / Forestal**.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

Los trabajos de remediación propuestos en este documento serán programados una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación correspondiente y se programe la logística de traslado del personal operativo al sitio, para lo cual se dará oportuno aviso de la fecha del inicio de los Trabajos de Remediación a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia correspondiente, presentando copia de la Aprobación del presente Programa de Remediación, para que en el ámbito de sus respectivas atribuciones vigile su cumplimiento.

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Ver Anexo XIX del presente documento*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XX del presente Programa de Remediación*.
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias en presencia de la autoridad ambiental competente, y de acuerdo con la disponibilidad de los laboratorios de prueba.
4. En caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se volverá al proceso descrito en las fases hasta que se alcancen los resultados deseados.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la autoridad ambiental competente.

En caso de que se generen residuos durante el proceso de remediación serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente.

4. DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

- **Anexo XVII:** Escrito de asignación de responsable técnico de remediación.
- **Anexo XVIII:** Autorización ISALI, S.A. de C.V.
- **Anexo XIX:** Programa calendarizado de actividades de remediación.
- **Anexo XX:** Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio.
- **Anexo XXI:** Plan de muestreo final comprobatorio.

Fotográfico – Visita Inicial (1/2)



1. El sitio de derrame se encuentra ubicado en el Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



2. Por seguridad, se señaló colocando conos de color naranja.



3. Con apoyo de una pocera, se realizaron pozos de sondeo en el sitio de derrame Zona A y B.



4. Para conocer la infiltración del contaminante, se procedió a la realización de pozos de sondeo en la Zona A.



5. El Diésel derramado se desplazó debido a la topografía del sitio.



6. Se observa la mancha evidente por el derrame de Diésel, lugar por donde se desplazó este hidrocarburo.

Fotográfico – Visita Inicial (2/2)



7. En el lugar de derrame, se observa la presencia de roca abundante.



8. En la Zona C perteneciente a la caída natural de agua, por donde el hidrocarburo se desplazó, se observa abundantes rocas de diferentes tamaños.



09. Se observa que en su mayoría la zona afectada por el derrame presenta piso conformado de piedra (roca madre).



10. En el sitio se observa abundante roca.



11. Con apoyo de un GPS, se georreferenció el lugar del derrame.



12. En los alrededores del sitio se observa la presencia de vegetación típica de la región tales como mezquites y coníferas.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/4)



1. Por seguridad, se colocó la correcta señalización preventiva en el área de trabajo.



2. Acondicionamiento del terreno para la construcción de la celda provisional.



3. Se construyeron los bordos de la celda provisional.



4. Construcción de canaletas para la captación de lixiviados.



5. Con apoyo de retroexcavadora se colocó una capa de arcilla en la base de la celda provisional.



6. Compactación de la capa de arcilla, utilizando un v bro compactador manual.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/4)



7. La celda provisional se cubrió con una película de polietileno de alta densidad.



8. Colocación de segunda capa de arcilla.



9. Con apoyo de recurso humano y de un v bro compactador manual, se realizó la compactación.



10. Con ayuda de retroexcavadora, se realizó la extracción del material edáfico afectado en el sitio de derrame.



11. Extracción del material edáfico afectado.



12. El área afectada fue sometida a extracción.

Fotográfico – Labores de Emergencia (3/4)



13. Extracción del material edáfico afectado en el derecho de vía de la carretera.



14. Con apoyo de retroexcavadora, se acarrió el material edáfico al camión, para seguidamente llevarla a la celda provisional.



15. Depósito del material edáfico extraído en el camión.



16. Con apoyo de recurso humano, se procedió a depositar el material edáfico extraído y acarreado en la celda provisional.



17. Recurso humano equipado con picos y palas, procedió a la extracción manual del material edáfico afectado en la zona afectada donde hay presencia de abundante roca.



18. Extracción del material edáfico afectado.

Fotográfico – Labores de Emergencia (4/4)



19. En el área sometida a extracción, hay presencia de abundante roca (Zona C).



20. El material extraído fue acarreado para su posterior depósito en celda.



21. Acarreo del material edáfico a la celda provisional construida.



22. Depósito del material edáfico extraído en la celda provisional.



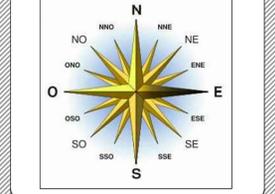
23. Celda provisional construida, donde se colocó el material edáfico extraído.



24. Área afectada sometida a extracción, donde se encuentra abundante roca.

NOTAS
 1.- DIMENSIONES EN METROS.
 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION



PROPOSTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

FECHA
18 DE DICIEMBRE DEL 2020

DIRECCION:
**KM. 186 + 500 CARRETERA (330)
 LA JUNTA - YEPACHIC, TRAMO
 LA JUNTA - YEPACHIC, MUNICIPIO DE GUERRERO,
 ESTADO DE CHIHUAHUA.**

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:
PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA:
DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1-3
PROGRAMA DE REMEDIACION



FOTOGRAFIAS DEL SITIO

****ZONA A Y ZONA B****
 (ambas zonas quedaron sobre piso de piedra)

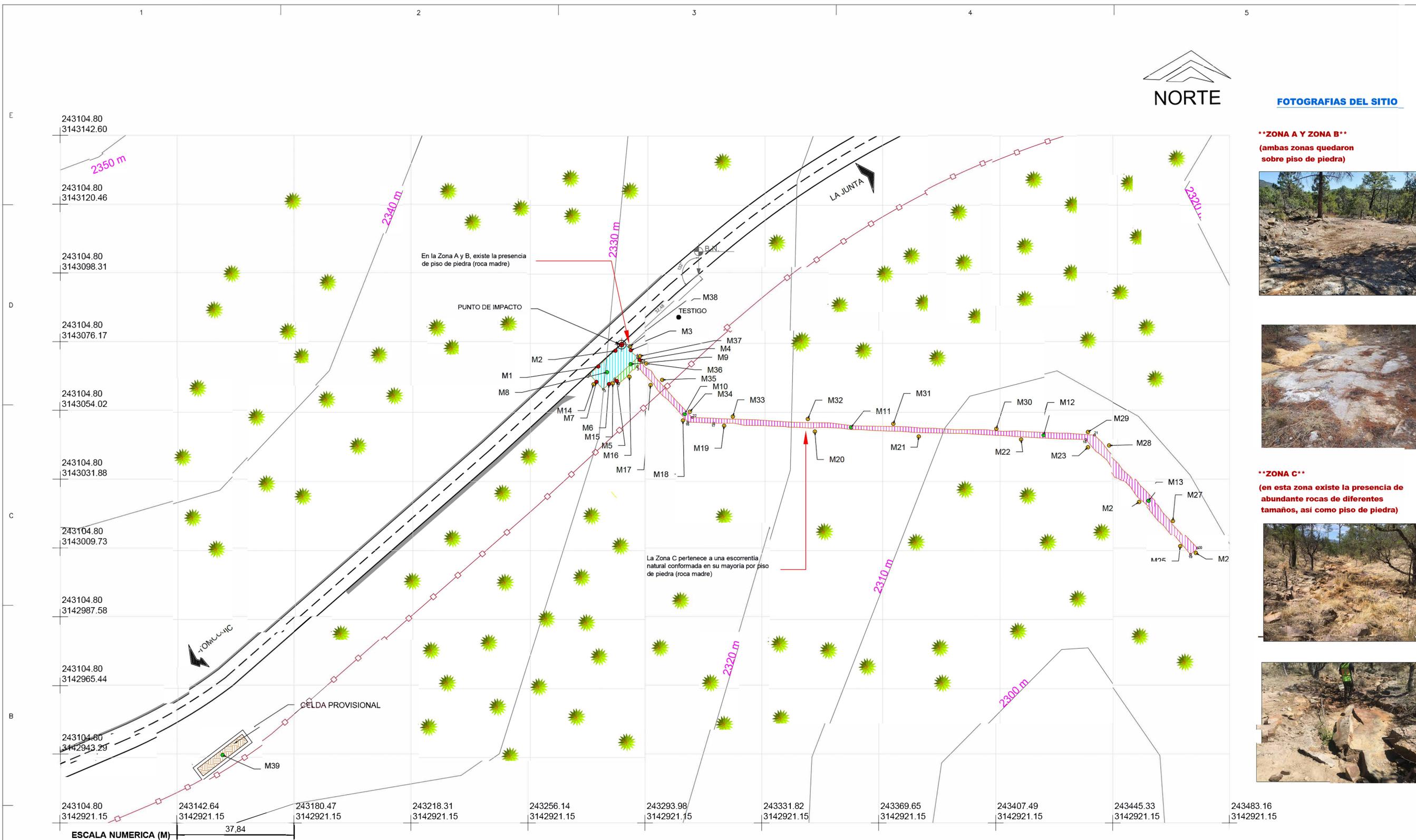


****ZONA C****
 (en esta zona existe la presencia de abundante rocas de diferentes tamaños, así como piso de piedra)



NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ZONA UTM: 13R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	13R 0243278 3143065
BANCO DE NIVEL	13R 0243310 3143098



VISTA EN PLANTA
 Escala Gráfica 1:350

ZONA DE EXCAVACION

ZONA "A" (Cyan square)
 ZONA "B" (Green square)
 ZONA "C" (Pink square)

CERCA PERIMETRAL (Dashed line)
 MURO DE PIEDRA (Solid line)

MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PARED) (Red circle)
 MUESTRA SIMPLE DE SUELO (FONDO) (Green circle)
 MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA) (Yellow circle)
 MUESTRA SIMPLE DE SUELO (TESTIGO) (Black circle)

B.N. BANCO DE NIVEL (Arrow pointing to B.N.)
 PUNTO DE IMPACTO (Red circle with crosshair)

PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACION	PROFUNDIDAD (M)	RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL				HAP (MG/KG)						COORDENADAS (UTM)
			HFM (MG/KG)	HUMEDAD (%)	PH (U)	A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]	F[6]		
P1	MI-PC-GUE-01-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243276 3143063	
P2	MI-PC-GUE-02-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	16.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243276 3143065	
P3	MI-PC-GUE-03-P (0.10 m)	0.10	<140.56	16.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243286 3143070	
DUPLICADO	MI-PC-GUE-03D-P (0.10 m)	0.10	<140.56	15.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243286 3143070	
P4	MI-PC-GUE-04-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243294 3143065	
P5	MI-PC-GUE-05-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	13.80	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243280 3143059	
P6	MI-PC-GUE-06-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243278 3143054	
P7	MI-PC-GUE-07-P (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.40	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243273 3143058	
P8	MI-PC-GUE-08-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243279 3143059	
P9	MI-PC-GUE-09-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.40	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243290 3143063	
P10	MI-PC-GUE-10-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243303 3143059	
P11	MI-PC-GUE-11-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243363 3143083	
DUPLICADO	MI-PC-GUE-11D-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243363 3143083	
P12	MI-PC-GUE-12-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243391 3143391	
P13	MI-PC-GUE-13-F (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243424 3143076	
P14	MI-PC-GUE-14 (0.10m)	0.10	<140.56	15.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243363 3143060	
	MI-PC-GUE-14 (0.40 m)	0.40	<140.56	15.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243363 3143060	
P15	MI-PC-GUE-15 (0.30 m)	0.30	<140.56	15.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243280 3143058	
P16	MI-PC-GUE-16 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243286 3143059	
P17	MI-PC-GUE-17 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243296 3143060	
P18	MI-PC-GUE-18 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243298 3143057	
DUPLICADO	MI-PC-GUE-18D (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	13.80	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243298 3143057	
P19	MI-PC-GUE-19 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	16.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243313 3143061	
P20	MI-PC-GUE-20 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243336 3143068	
P21	MI-PC-GUE-21 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.40	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243364 3143081	
P22	MI-PC-GUE-22 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243375 3143091	
P23	MI-PC-GUE-23 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243394 3143085	
P24	MI-PC-GUE-24 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243423 3143068	
P25	MI-PC-GUE-25 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	13.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243425 3143048	
P26	MI-PC-GUE-26 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	16.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243424 3143050	
DUPLICADO	MI-PC-GUE-26D (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243424 3143050	
P27	MI-PC-GUE-27 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	16.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243431 3143048	
P28	MI-PC-GUE-28 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243430 3143072	
P29	MI-PC-GUE-29 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.80	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243425 3143088	
P30	MI-PC-GUE-30 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.40	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243397 3143088	
P31	MI-PC-GUE-31 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243379 3143097	
P32	MI-PC-GUE-32 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	16.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243360 3143083	
P33	MI-PC-GUE-33 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243335 3143072	
P34	MI-PC-GUE-34 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.30	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243309 3143063	
P35	MI-PC-GUE-35 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	15.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243304 3143062	
P36	MI-PC-GUE-36 (Sup)	SUPERFICIAL	<140.56	14.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243302 3143066	
	MI-PC-GUE-37 (0.10 m)	0.10	<140.56	15.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243302 3143067	
	MI-PC-GUE-37 (0.50 m)	0.50	<140.56	14.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243302 3143067	
	MI-PC-GUE-38 (0.30 m)	0.30	<140.56	15.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243294 3143071	
	MI-PC-GUE-38 (0.60 m)	0.60	<140.56	15.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243294 3143071	
	MI-PC-GUE-38 (0.90 m)	0.90	<140.56	15.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243294 3143071	
P39	MI-PC-GUE-39 CEL (0.30 m)	0.30	25081.11	16.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243157 3142944	
DUPLICADO	MI-PC-GUE-39D CEL (0.30 m)	0.30	30515.85	16.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0243157 3142944	
TESTIGO	MI-PC-GUE-T (Sup)	SUPERFICIAL	A.N.R.[7]	15.10	7.87	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	13R 0243301 3143081	

- [1] BENZO [A] ANTRACENO
- [2] BENZO [B] FLUORANTENO
- [3] BENZO [K] FLUORANTENO
- [4] BENZO [A] PIRENO
- [5] INDENO (1,2,3-CD) PIRENO
- [6] D. BENZO [A, H] ANTRACENO [7]

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
				1	13Q 243286 3143076
1	2	S 47°29'51.37" W	15.00	2	13Q 243280 3143066
2	3	S 42°30'08.63" E	6.50	3	13Q 243291 3143061
3	4	N 47°29'51.37" E	15.00	4	13Q 243286 3143072
4	1	N 42°30'08.63" W	6.50	1	13Q 243275 3143076

AREA DE LA ZONA DE E XCAVACION ZONA "A" = 97.50 M2

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
				4	13Q 243291 3143072
4	6	S 47°29'51.37" W	10.00	6	13Q 243291 3143065
6	7	S 42°30'08.63" E	2.00	7	13Q 243283 3143063
7	8	N 47°29'51.37" E	10.00	8	13Q 243285 3143070
8	4	N 42°30'08.63" W	2.00	4	13Q 243292 3143072

AREA DE LA ZONA DE E XCAVACION ZONA "B" = 20.00 M2

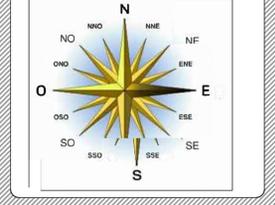
LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
				8	13Q 243292 3143070
8	13	S 47°29'51.37" W	2.00	13	13Q 243291 3143069
13	16	S 42°30'08.63" E	24.12	16	13Q 243307 3143051
16	17	S 87°30'08.63" E	8.33	17	13Q 243315 3143051
17	18	S 87°30'08.63" E	120.00	18	13Q 243435 3143045
18	19	S 42°30'08.63" E	50.00	19	13Q 243469 3143008
19	20	N 47°29'51.37" E	3.00	20	13Q 243471 3143010
20	21	N 42°30'08.63" W	49.12	21	13Q 243438 3143047
21	22	N 87°30'08.63" W	129.74	22	13Q 243308 3143052
22	8	N 42°30'08.63" W	24.00	8	13Q 243292 3143070

AREA DE LA ZONA DE EXCAVACION ZONA "C" = 388.50 M2

NOMBRE DEL PLANO: ISA-E-010-2018

NOTAS
 1.- DIMENSIONES EN METROS.
 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
 3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION



AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA
18 DE DICIEMBRE DEL 2020

DIRECCION:
KM. 186 + 500 CARRETERA (330) LA JUNTA - YEPACHIC, TRAMO LA JUNTA - YEPACHIC, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISEÑO POR

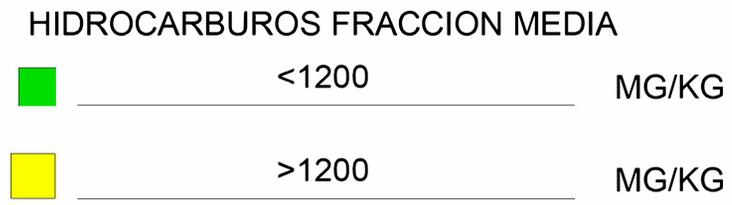
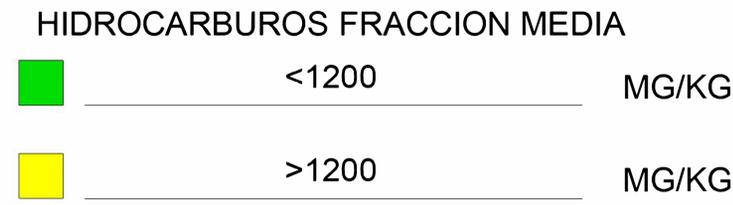
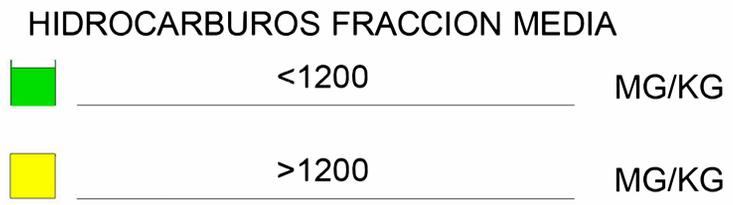
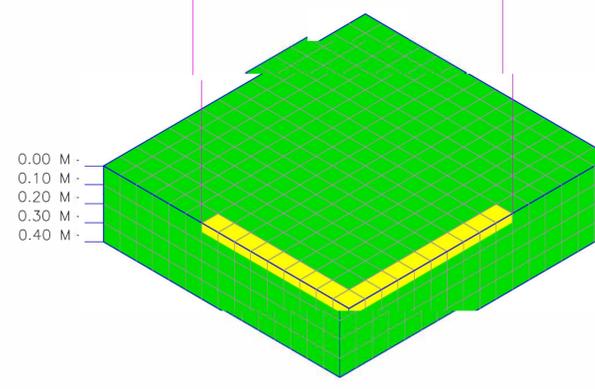
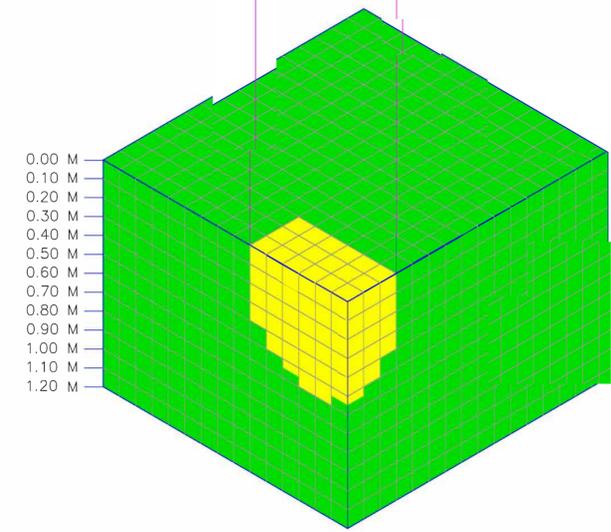
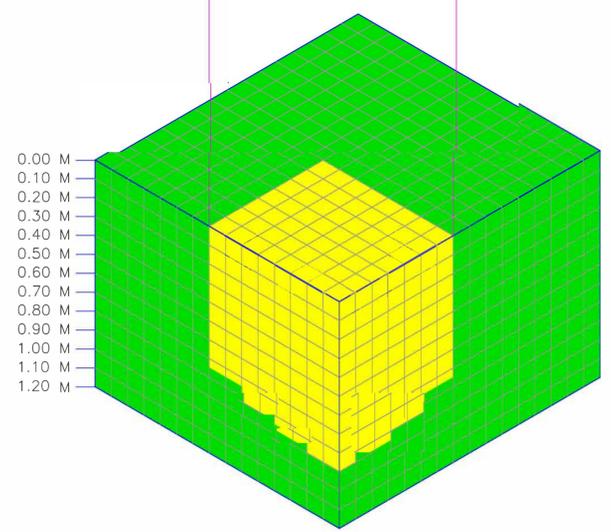
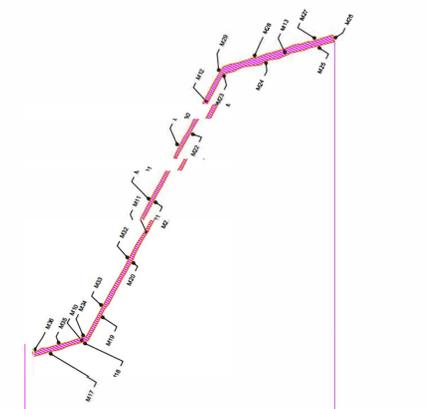
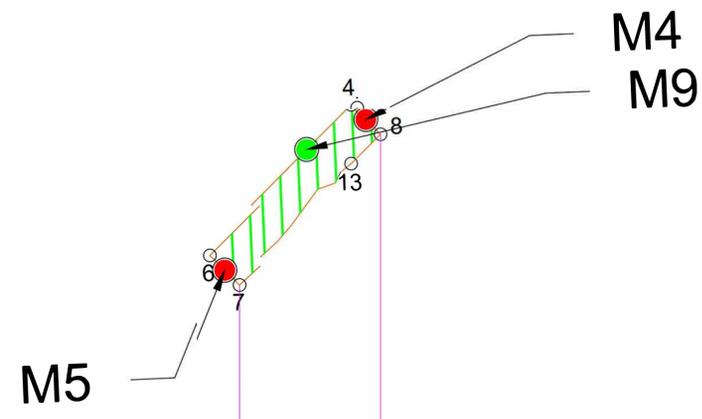
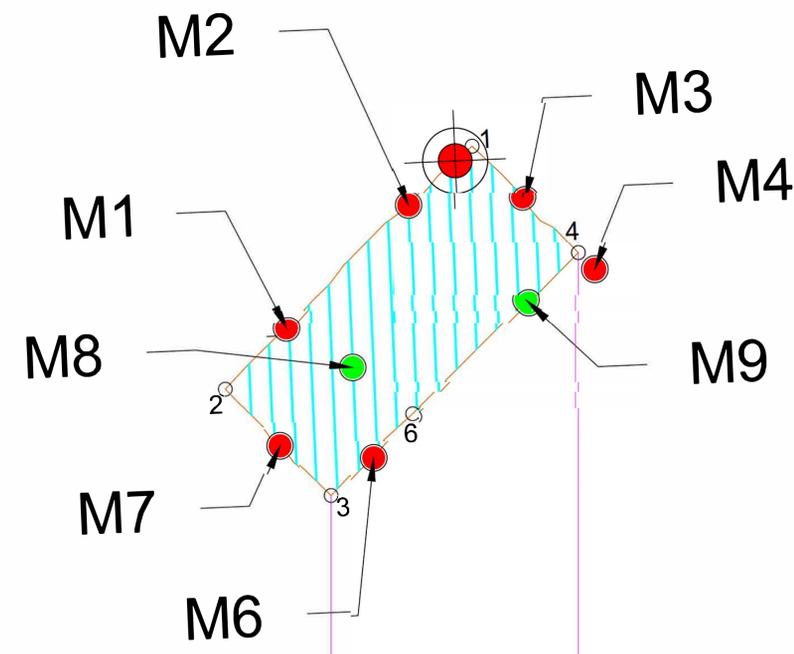
TRANSPOR TISTA
PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIESEL
 NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-3
PROGRAMA DE REMEDIACION

PLANO ISOMETRICO
HFM (MG/KG)
ZONA "A"
(INFILTRACION A 0.90 M)

PLANO ISOMETRICO
HFM (MG/KG)
ZONA "B"
(INFILTRACION A 0.60 M)

PLANO ISOMETRICO
HFM (MG/KG)
ZONA "C"
(INFILTRACION A 0.05 M)



NOMBRE DEL PLANO: **ISA-E-010-2018**

NOTAS
1.- DIMENSIONES EN METROS.
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION

FOTOGRAFIA DEL SITIO

FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

FECHA
18 DE DICIEMBRE DEL 2020

DIRECCION:
**KM. 186 + 500 CARRETERA (330)
LA JUNTA - YEPACHIC, TRAMO
LA JUNTA - YEPACHIC,
MUNICIPIO DE GUERRERO,
ESTADO DE CHIHUAHUA.**

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA
PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3-3
PROGRAMA DE REMEDIACION

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FISICA, ART.116
PARRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP

Inicial Intermedio Final

 Siniestro: ISA-E-010-2018 Fecha: 08-oct-20

 Ubicación: Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta - Yepachic,
municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

 Empresa: Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

 Material derramado: *Diesel* *Gasolina* *Turbosina* *Combustóleo* *Otro:* _____

 Laboratorio asignado: EHS Labs de México, S.A. de C.V.

 HTP's Fracción: *Ligera* *Media* *Pesada* *No aplica*
PUNTOS DE MUESTREO

No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros a analizar
1	MI-PC-GUE-01-P (Sup)	Superficial	13R 0243276 3143063	HFM, HAPS, H
2	MI-PC-GUE-02-P (Sup)	Superficial	13R 0243278 3143065	
3	MI-PC-GUE-03-P (0.10 m)	0.10	13R 0243286 3143070	
D	MI-PC-GUE-03D-P (0.10 m)	0.10	13R 0243286 3143070	
4	MI-PC-GUE-04-P (Sup)	Superficial	13R 0243294 3143065	
5	MI-PC-GUE-05-P (Sup)	Superficial	13R 0243280 3143059	
6	MI-PC-GUE-06-P (Sup)	Superficial	13R 0243278 3143054	
7	MI-PC-GUE-07-P (Sup)	Superficial	13R 0243273 3143058	
8	MI-PC-GUE-08-F (Sup)	Superficial	13R 0243279 3143059	
9	MI-PC-GUE-09-F (Sup)	Superficial	13R 0243290 3143063	
10	MI-PC-GUE-10-F (Sup)	Superficial	13R 0243303 3143059	
11	MI-PC-GUE-11-F (Sup)	Superficial	13R 0243363 3143083	
D	MI-PC-GUE-11D-F (Sup)	Superficial	13R 0243363 3143083	
12	MI-PC-GUE-12-F (Sup)	Superficial	13R 0243391 3143391	
13	MI-PC-GUE-13-F (Sup)	Superficial	13R 0243424 3143076	
14	MI-PC-GUE-14 (0.10m)	0.10	13R 0243363 3143060	
	MI-PC-GUE-14 (0.40 m)	0.40	13R 0243363 3143060	
15	MI-PC-GUE-15 (0.30 m)	0.30	13R 0243280 3143058	
16	MI-PC-GUE-16 (Sup)	Superficial	13R 0243286 3143059	
17	MI-PC-GUE-17 (Sup)	Superficial	13R 0243298 3143060	
18	MI-PC-GUE-18 (Sup)	Superficial	13R 0243298 3143057	
D	MI-PC-GUE-18D (Sup)	Superficial	13R 0243298 3143057	
19	MI-PC-GUE-19 (Sup)	Superficial	13R 0243313 3143061	
20	MI-PC-GUE-20 (Sup)	Superficial	13R 0243336 3143068	
21	MI-PC-GUE-21 (Sup)	Superficial	13R 0243364 3143081	
22	MI-PC-GUE-22 (Sup)	Superficial	13R 0243375 3143091	
23	MI-PC-GUE-23 (Sup)	Superficial	13R 0243394 3143085	
24	MI-PC-GUE-24 (Sup)	Superficial	13R 0243423 3143068	
25	MI-PC-GUE-25 (Sup)	Superficial	13R 0243425 3143048	
26	MI-PC-GUE-26 (Sup)	Superficial	13R 0243424 3143050	
D	MI-PC-GUE-26D (Sup)	Superficial	13R 0243424 3143050	

27	MI-PC-GUE-27 (Sup)	Superficial	13R 0243431 3143048	HFM, HAPs, H
28	MI-PC-GUE-28 (Sup)	Superficial	13R 0243430 3143072	
29	MI-PC-GUE-29 (Sup)	Superficial	13R 0243425 3143088	
30	MI-PC-GUE-30 (Sup)	Superficial	13R 0243397 3143088	
31	MI-PC-GUE-31 (Sup)	Superficial	13R 0243379 3143097	
32	MI-PC-GUE-32 (Sup)	Superficial	13R 0243360 3143083	
33	MI-PC-GUE-33 (Sup)	Superficial	13R 0243335 3143072	
34	MI-PC-GUE-34 (Sup)	Superficial	13R 0243309 3143063	
35	MI-PC-GUE-35 (Sup)	Superficial	13R 0243304 3143062	
36	MI-PC-GUE-36 (Sup)	Superficial	13R 0243302 3143066	
37	MI-PC-GUE-37 (0.10 m)	0.10	13R 0243302 3143067	
	MI-PC-GUE-37 (0.50 m)	0.50	13R 0243302 3143067	
38	MI-PC-GUE-38 (0.30 m)	0.30	13R 0243294 3143071	
	MI-PC-GUE-38 (0.60 m)	0.60	13R 0243294 3143071	
	MI-PC-GUE-38 (0.90 m)	0.90	13R 0243294 3143071	
39	MI-PC-GUE-39-CEL (0.30 m)	0.30	13R 0243157 3142944	
D	MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30 m)	0.30	13R 0243157 3142944	
T	MI-PC-GUE-T (Sup)	Superficial	13R 0243301 3143081	H, pH

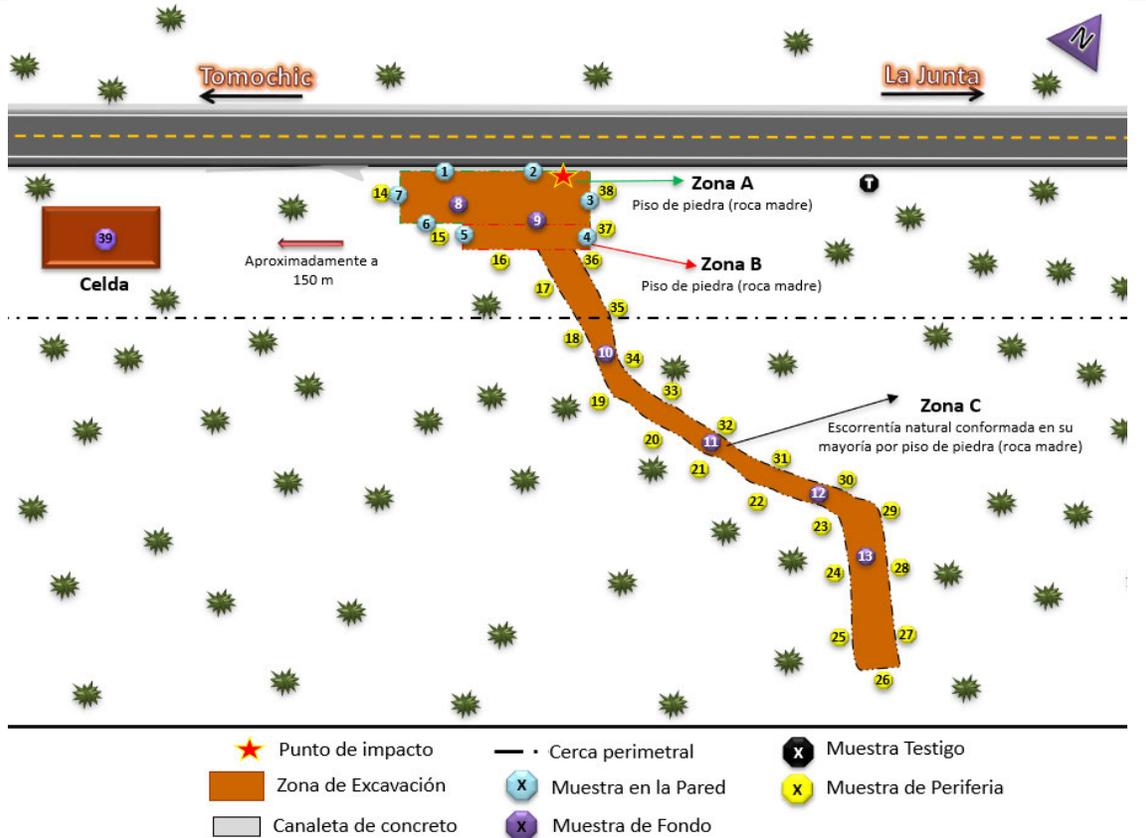
****Superficial 0 - 0.05 m**

Se determinaron trece (13) puntos de muestreo distribuidos en la Zona de Excavación, así como veinticinco (25) puntos de muestreo para la delimitación de la misma, en los cuales se tomaron de una a tres muestras simples en cada punto, en la celda provisional se determinó una (01) muestra simple. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron cinco (05) duplicados. Adicional se tomó un (01) testigo fuera del área afectada.

Resulta importante mencionar que, debido a la naturaleza del sitio de derrame, la cual pertenece a un cerro, y que el hidrocarburo se desplazó por medio de una caída natural de agua (esta sirve para el escurrimiento de aguas en temporadas de lluvias), la cual cuenta con un piso de piedra (roca madre), y que la extracción en la Zona C fue solamente superficial, en esta zona no se generaron paredes, por lo que la toma de muestras en paredes es materialmente imposible. Ahora bien, para delimitar la zona y corroborar la correcta limpieza, se tomaron muestras en la periferia de esta. Así mismo, cabe mencionar que, en el interior de la Zona de Excavación, no se generaron paredes, esto derivado a que la extracción del material fue básicamente en un cerro, por lo que, al extraer el material en su mayoría, la Zona de Extracción quedó sobre piso de piedra (roca madre).

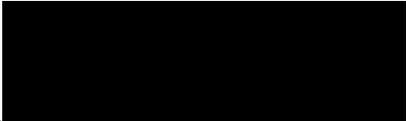
* Artículo 71 Fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



OBSERVACIONES

Las muestras de la Zona de Excavación, periferia y celda provisional, fueron tomadas con Hand Auger de acero inoxidable y cucharón del mismo material, la muestra testigo se tomó con apoyo del cucharón. Las muestras fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo a 4°C.



Revisó
Nombre y firma

* Artículo 71 Fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



1. Se utilizaron guantes de nitrilo al inicio y entre cada toma de muestras.



2. Se lavó el equipo de muestreo al inicio y entre cada toma de muestras, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



3. Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el Plan de Muestreo, esto con apoyo de una pizarra.



4. Las profundidades de los puntos de muestreo fueron verificadas con apoyo de flexómetro.



5. Se realizó la toma de muestras de acuerdo con el Plan de Muestreo. Toma de muestra en el fondo de la Zona de Excavación.



6. Con apoyo de Hand Auger se tomaron las muestras.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



7. Se realizó la toma de muestras simples en las paredes de la Zona de Excavación (Zona A).



8. Toma de muestra superficial en la Zona C de la Zona de Excavación (hay presencia de piso de piedra).



9. Se usaron guantes de nitrilo entre cada toma de muestras.



10. Se tomaron muestras en la periferia de la Zona de Excavación.



11. Toma de muestra en la Celda Provisional.



12. Con apoyo del cucharón de acero inoxidable, se realizó la toma de la muestra testigo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13. El personal encargado de la toma de muestras, lavó el equipo utilizado con jabón libre de fosfatos.



14. Las muestras recolectadas fueron depositadas en frascos de vidrio.



15. Las muestras fueron debidamente selladas.



16. Las muestras fueron etiquetadas y rotuladas.



17. Se utilizó GPS para determinar la ubicación de los puntos de muestreo.



18. Preservación de las muestras a 4°C.



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 5

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Porteadora Carvel SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA I: Km 186+ carretera (330)
tramo La Junta-Yepachi, Cuerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-2005 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 281152	
HFM	HAPS	Humedad	/ NCF							ISALI SA de CV NOMBRE DEL CLIENTE	
										[Redacted] FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	[Green shaded area]			EHS ID*
							MP	MC					
MI-PC-GUE-01-P(Sup)	2020/10/08	07:47	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-1
MI-PC-GUE-02-P(Sup)	2020/10/08	07:59	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-2
MI-PC-GUE-03-P(Sup)	2020/10/08	08:12	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-3
MI-PC-GUE-03D-P(Sup)	2020/10/08	08:13	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-4
MI-PC-GUE-04-P(Sup)	2020/10/08	08:24	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-5
MI-PC-GUE-05-P(Sup)	2020/10/08	08:36	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-6
MI-PC-GUE-06-P(Sup)	2020/10/08	08:45	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-7
MI-PC-GUE-07-P(Sup)	2020/10/08	08:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-8
MI-PC-GUE-08-F(Sup)	2020/10/08	09:07	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-9
MI-PC-GUE-09-F(Sup)	2020/10/08	09:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-10

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado
 OBSERVACIONES: [Redacted] T°C*: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2020/10/12	12:53	[Redacted]	20/10/12	12:53	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 5

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Porteadora Carvel SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 186+500 Carretera (330)
tramo La Junta-Yepachi, Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-2005 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 281153	
HFM	HAPS	Humedad	/							ISALI SA de CV	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
			FIRMA DEL CLIENTE		[Redacted]						

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	ANALISIS			EHS ID*
							MP	MC					
MI-PC-GUE-10-F(Sop)	2020/10/08	09:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-11
MI-PC-GUE-11-F(Sop)	2020/10/08	09:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-12
MI-PC-GUE-11D-F(Sop)	2020/10/08	09:44	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-13
MI-PC-GUE-12-F(Sop)	2020/10/08	09:58	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-14
MI-PC-GUE-13-F(Sop)	2020/10/08	10:11	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-15
MI-PC-GUE-14(0.10 M)	2020/10/08	10:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-16
MI-PC-GUE-14(0.40 M)	2020/10/08	10:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-17
MI-PC-GUE-15(0.30 M)	2020/10/08	11:09	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-18
MI-PC-GUE-16(Sop)	2020/10/08	11:22	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-19
MI-PC-GUE-17(Sop)	2020/10/08	11:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-20

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113. FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Abelwado T°C: 4 °c

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2020/10/12	12:53	[Redacted]	20/10/12	12:53	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SC4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 5

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Porteadora Carvel SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 186+500 Carretera (330) tramo La Junta-Yepachi; Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-2005 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTRADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 281154	
HFM	HAPS	Humedad	WCF							ISALI SA de CV	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
			FIRMA DEL CLIENTE								

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	ANALISIS			EHS ID*
							MP	MC					
MI-PC-GUE-18(Sup)	2020/10/08	11:49	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-21
MI-PC-GUE-18D(Sup)	2020/10/08	11:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-22
MI-PC-GUE-19(Sup)	2020/10/08	12:03	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-23
MI-PC-GUE-20(Sup)	2020/10/08	12:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-24
MI-PC-GUE-21(Sup)	2020/10/08	12:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-25
MI-PC-GUE-22(Sup)	2020/10/08	12:40	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-26
MI-PC-GUE-23(Sup)	2020/10/08	12:54	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-27
MI-PC-GUE-24(Sup)	2020/10/08	13:09	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-28
MI-PC-GUE-25(Sup)	2020/10/08	13:21	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-29
MI-PC-GUE-26(Sup)	2020/10/08	13:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	95171-30

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Ade Cuado T°C*: 4°C

OBSERVACIONES:						
ENTREGADO POR: (nom)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2020/10/12	12:53	[Redacted]	20/10/12	12:53	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A. versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 5

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Porteadora Carvel SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 186+500 Carretera (330) tramo La Junta- Yepachic, Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-2005 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **281155**

ISALI SA de CV
 NOMBRE DEL CLIENTE
 FIRMA DEL CLIENTE

HFM
 HAPS
 Humedad
 XJCF

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		EHS ID*	
							MP	MC	L	Kg		
MI-PC-GUE-26D(Sup)	2020/10/08	13:36	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-31
MI-PC-GUE-27(Sup)	2020/10/08	13:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-32
MI-PC-GUE-28(Sup)	2020/10/08	14:05	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-33
MI-PC-GUE-29(Sup)	2020/10/08	14:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-34
MI-PC-GUE-30(Sup)	2020/10/08	14:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-35
MI-PC-GUE-31(Sup)	2020/10/08	14:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-36
MI-PC-GUE-32(Sup)	2020/10/08	14:56	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-37
MI-PC-GUE-33(Sup)	2020/10/08	15:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-38
MI-PC-GUE-34(Sup)	2020/10/08	15:22	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-39
MI-PC-GUE-35(Sup)	2020/10/08	15:37	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	95171-40

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado T°C: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2020/10/12	12:53	[Redacted]	20/10/12	12:53	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 5

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte. Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Porteadora Carvel SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 186+500 Carretera (330)
framo La Junta-Yepachic; Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-2005 ÁREA: AL PF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **281156**

HFM
HAPS
Humedad
pH
XCF

ISALI SA de CV
NOMBRE DEL CLIENTE
[Redacted]
FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	ANALISIS										EHS ID*				
							MP	MC																
MI-PC-GUE-36 (Sop)	2020/10/08	15:50	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												95171-41
MI-PC-GUE-37(0.10M)	2020/10/08	16:06	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p style="color: red;">NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 115 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP</p>										95171-42	
MI-PC-GUE-37(0.50M)	2020/10/08	16:25	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-43	
MI-PC-GUE-38(0.30M)	2020/10/08	16:43	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-44	
MI-PC-GUE-38(0.60M)	2020/10/08	17:02	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-45	
MI-PC-GUE-38(0.90M)	2020/10/08	17:20	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-46	
MI-PC-GUE-39-CEL(0.30M)	2020/10/08	17:49	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-47	
MI-PC-GUE-39D-CEL(0.30M)	2020/10/08	17:50	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-48	
MI-PC-GUE-T (Sop)	2020/10/08	17:34	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											95171-49	

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: [Redacted] T°C: 4°C

OBSERVACIONES: [Redacted]

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2020/10/12	12:53	[Redacted]	20/10/12	12:53	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <-2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®

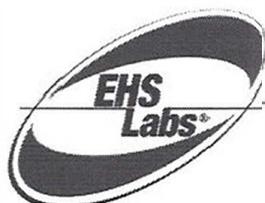
PORTEADORA CARVEL, S.A. DE C.V.

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta - Yepachic, tramo la Junta - Yepachic
municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P20-2005

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:

2020-10-08



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Porteadora Carvel, S.A. de C.V.
Dirección:	Privada Industrial II No. 7600, Colonia Sector Robinson
Entidad:	municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua, C.P. 31370.
Atención:	C. César Alejandro Holguín de Santiago.

2. DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León
Ubicación del sitio de muestreo:	Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta - Yepachic, tramo la Junta - Yepachic municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.
Fecha de muestreo:	2020-10-08
Número de muestras en estudio:	49
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio: 281152 a 281156
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. ISA-E-010-2018	2020-10-08
	Fecha de inicio de análisis:
	2020-10-08
	Fecha termino de análisis:
	2020-11-27
Identificación EHS Labs:	95171-1 a 95171-49
Descripción física de las muestras:	49 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P20-2005
Fecha de Recepción: 2020-10-08
Fecha de muestreo: 2020-10-08
Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156
Parámetro: HUMEDAD EN SUELO (Acreditado)
Método analítico ANEXO AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-PC-GUE-01-P (SUP)	95171-1	15.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-02-P (SUP)	95171-2	16.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-03-P (0.10M)	95171-3	16.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-03D-P (0.10M)	95171-4	15.1	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-04-P (SUP)	95171-5	15.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-05-P (SUP)	95171-6	13.8	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-06-P (SUP)	95171-7	15.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-07-P (SUP)	95171-8	15.4	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-08-F (SUP)	95171-9	14.1	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-09-F (SUP)	95171-10	15.4	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-10-F (SUP)	95171-11	15.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-11-F (SUP)	95171-12	15.5	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-11D-F (SUP)	95171-13	14.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-12-F (SUP)	95171-14	14.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-13-F (SUP)	95171-15	14.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-14 (0.10M)	95171-16	15.1	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-14 (0.40M)	95171-17	15.5	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-15 (0.30M)	95171-18	15.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-16 (SUP)	95171-19	15.6	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-17 (SUP)	95171-20	15.7	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-18 (SUP)	95171-21	14.6	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-18D (SUP)	95171-22	13.8	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-19 (SUP)	95171-23	16.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-20 (SUP)	95171-24	14.5	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-21 (SUP)	95171-25	15.4	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-22 (SUP)	95171-26	14.6	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-23 (SUP)	95171-27	15.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-24 (SUP)	95171-28	14.5	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-25 (SUP)	95171-29	13.9	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-26 (SUP)	95171-30	16.1	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-26D (SUP)	95171-31	14.7	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-27 (SUP)	95171-32	16.1	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-28 (SUP)	95171-33	14.9	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-29 (SUP)	95171-34	14.8	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-30 (SUP)	95171-35	14.4	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-31 (SUP)	95171-36	15.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-32 (SUP)	95171-37	16.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-33 (SUP)	95171-38	14.9	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-34 (SUP)	95171-39	14.3	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-35 (SUP)	95171-40	15.7	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-36 (SUP)	95171-41	14.5	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-37 (0.10M)	95171-42	15.9	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-37 (0.50M)	95171-43	14.9	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-38 (0.30M)	95171-44	15.2	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-38 (0.60M)	95171-45	15.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-38 (0.90M)	95171-46	15.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-39-CEL. (0.30M)	95171-47	16.5	6	2020-10-16	LB

Informe: P20-2005
Fecha de emisión: 2020-12-07

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFPA-APR-IP-RS-007A/2018
PFPA-APR-LP-RS-007SC/2018

Página: 2
No. de Hojas: 20
(Incluye portada)

*Este documento no deberá reproducirse total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de EHS Labs de México.
Los resultados de este informe solo afectan a la muestra sometida a ensayo.*



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-PC-GUE-391D-C'EL (0.30M)	95171-48	16.0	6	2020-10-16	LB
MI-PC-GUE-T (SUP)	95171-49	15.1	6	2020-10-16	LB

Nota: El % de humedad es calculado con una formula diferente a la norma ya que la ecuación mencionada se encuentra errónea.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P20-2005

Fecha de Recepción: 2020-10-08

Fecha de muestreo: 2020-10-08

Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-PC-GUE-01-P (SUP)	95171-1	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-02-P (SUP)	95171-2	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-03-P (0.10M)	95171-3	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-03D-P (0.10M)	95171-4	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-04-P (SUP)	95171-5	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-05-P (SUP)	95171-6	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-06-P (SUP)	95171-7	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-07-P (SUP)	95171-8	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-08-F (SUP)	95171-9	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-09-F (SUP)	95171-10	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-10-F (SUP)	95171-11	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-11-F (SUP)	95171-12	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-11D-F (SUP)	95171-13	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-12-F (SUP)	95171-14	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-13-F (SUP)	95171-15	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-14 (0.10M)	95171-16	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-14 (0.40M)	95171-17	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-15 (0.30M)	95171-18	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-16 (SUP)	95171-19	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-17 (SUP)	95171-20	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-18 (SUP)	95171-21	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-18D (SUP)	95171-22	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-19 (SUP)	95171-23	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-20 (SUP)	95171-24	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-21 (SUP)	95171-25	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-22 (SUP)	95171-26	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-23 (SUP)	95171-27	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-24 (SUP)	95171-28	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-25 (SUP)	95171-29	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-26 (SUP)	95171-30	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-26D (SUP)	95171-31	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-27 (SUP)	95171-32	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-28 (SUP)	95171-33	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-29 (SUP)	95171-34	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-30 (SUP)	95171-35	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-31 (SUP)	95171-36	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-32 (SUP)	95171-37	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-33 (SUP)	95171-38	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-34 (SUP)	95171-39	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-35 (SUP)	95171-40	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-36 (SUP)	95171-41	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-37 (0.10M)	95171-42	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-37 (0.50M)	95171-43	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-38 (0.30M)	95171-44	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

No. de proyecto: P20-2005
Fecha de Recepción: 2020-10-08
Fecha de muestreo: 2020-10-08
Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156
Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-PC-GUE-38 (0.60M)	95171-45	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-38 (0.90M)	95171-46	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-39-CEL (0.30M)	95171-47	25081.11	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB
MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30M)	95171-48	30515.85	140.56	62.1	2020-10-16	2020-11-10	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P20-2005
 Fecha de Recepción: 2020-10-08
 Fecha de muestreo: 2020-10-08
 Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenzo(a,h) antraceno
MI-PC-GUE-01-P (SUP)	95171-1	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-02-P (SUP)	95171-2	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-03-P (0.10M)	95171-3	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-03D-P (0.10M)	95171-4	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-04-P (SUP)	95171-5	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-05-P (SUP)	95171-6	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-06-P (SUP)	95171-7	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-07-P (SUP)	95171-8	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-08-F (SUP)	95171-9	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-09-F (SUP)	95171-10	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-10-F (SUP)	95171-11	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-11-F (SUP)	95171-12	2020-10-17	2020-10-24	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-11D-F (SUP)	95171-13	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-12-F (SUP)	95171-14	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-13-F (SUP)	95171-15	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-14 (0.10M)	95171-16	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-14 (0.40M)	95171-17	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-15 (0.30M)	95171-18	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-16 (SUP)	95171-19	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-17 (SUP)	95171-20	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-18 (SUP)	95171-21	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-18D (SUP)	95171-22	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-19 (SUP)	95171-23	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-20 (SUP)	95171-24	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-21 (SUP)	95171-25	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-22 (SUP)	95171-26	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-23 (SUP)	95171-27	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-24 (SUP)	95171-28	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-25 (SUP)	95171-29	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-26 (SUP)	95171-30	2020-10-17	2020-10-25	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-26D (SUP)	95171-31	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-27 (SUP)	95171-32	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-28 (SUP)	95171-33	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-29 (SUP)	95171-34	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-30 (SUP)	95171-35	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-31 (SUP)	95171-36	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-32 (SUP)	95171-37	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-33 (SUP)	95171-38	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-34 (SUP)	95171-39	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-35 (SUP)	95171-40	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-36 (SUP)	95171-41	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-37 (0.10M)	95171-42	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kgBS)				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
U (mg/kg BS)				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

No. De proyecto: P20-2005
Fecha de Recepción: 2020-10-08
Fecha de muestreo: 2020-10-08
Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156
Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenzo(a,b) antraceno
MI-PC-GUE-37 (0.50M)	95171-43	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-38 (0.30M)	95171-44	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-38 (0.60M)	95171-45	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-38 (0.90M)	95171-46	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-39-CEL (0.30M)	95171-47	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-PC-GUE-39D-CEL (0.30M)	95171-48	2020-10-17	2020-10-26	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kgBS)				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
U (mg/kg BS)				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P20-2005
Fecha de Recepción: 2020-10-08
Fecha de muestreo: 2020-10-08
Folio de cadena de Custodia: 281152 a 281156
Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA I-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-PC-GUE-T (SUP)	95171-49	7.87	0.12	2020-10-13	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Portadora Carvel, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



Signatario Autorizado

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

SIMBOLOGÍA:

LC Límite de Cuantificación, concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.

<LC Menor al Límite de Cuantificación.

%U Porcentaje de incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. Para su aplicación, la incertidumbre se divide entre 100 y se multiplica por el resultado reportado, el valor obtenido representará el rango de incertidumbre expandida +/- en cada parámetro.

U incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. El valor obtenido representará el rango de incertidumbre expandida +/- en cada parámetro.

mg/kg BS Concentración expresada en miligramos por kilogramo en Base Seca.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 281152 a 281156



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S.A. de C.V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 1 de 5

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P20-2005

Fecha de inicio de muestreo: 2020/10/08 Fecha término de muestreo: 2020/10/08
año mes día año mes día

Nombre (cuando aplique) dirección y/o coordenadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) del sitio de muestreo:

Km. 186+800 de la Carretera (E30) tramo La Junta-Yepachi
Guerrero, Chihuahua

Descripción del sitio de muestreo:

Vegetación: Presente en toda la superficie Ausente en toda la superficie
 Cubierta vegetal presente en secciones o manchones

Tipo de área: Urbana Suburbana

Usos de suelo en el sitio: Industrial Comercial y de Servicios
 Turismo Ext. Mineral Agrícola y/o forestal
 Residencial Recreación Otro*

*Describir: Derecho de vía

Actividades en colindancias:

NORTE: Derecho de vía

SUR: Derecho de vía

ESTE: Derecho de vía

OESTE: Derecho de vía

Uso actual del sitio: Derecho de vía

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 22 °C EHS-T4-01 ENC-GPS-V Velocidad del viento: 0
ID del instrumento ID del GPS km/h

Precipitación pluvial: Ausente Presunte

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: Dirigido Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) MI-PC-GUE-01-P(Sup)	0.00	✓		13 R 0243276/3143063
2) MI-PC-GUE-02-P(Sup)	0.00	✓		13 R 0243278/3143065
3) MI-PC-GUE-03-P(0.10M)	0.10	✓		13 R 0243286/3143070
4) MI-PC-GUE-03D-P(0.10M)	0.10	✓		13 R 0243286/3143070
5) MI-PC-GUE-04-P(Sup)	0.00	✓		13 R 0243294/3143065
6) MI-PC-GUE-05-P(Sup)	0.00	✓		13 R 0243280/3143059

UTM: Universal Transversal de Mercator

Responsable del Muestreo (nombre y firma): [Redacted]
 Revisó Registro del Muestreo de Suelos: [Redacted]

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCD-3600-3D
		Versión: 07
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Emisión: 2014/12/05
		Página: 2 de 5

Número de proyecto: P20-2005

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-PC-GUE-06-P(Sup)	0.00	✓		13R 0243278/3143054
8) MI-PC-GUE-07-P(Sup)	0.00	✓		13R 0243273/3143058
9) MI-PC-GUE-08-F(Sup)	0.00	✓		BR 0243279/3143059
10) MI-PC-GUE-09-F(Sup)	0.00	✓		13R 0243290/3143063
11) MI-PC-GUE-10-F(Sup)	0.00	✓		13R 0243305/3143059
12) MI-PC-GUE-11-F(Sup)	0.00	✓		13R 0243363/3143083
13) MI-PC-GUE-11D-F(Sup)	0.00	✓		BR 0243363/3143083
14) MI-PC-GUE-12-F(Sup)	0.00	✓		13R 0243391/3143391
15) MI-PC-GUE-13-F(Sup)	0.00	✓		13R 0243424/3143076
16) MI-PC-GUE-14(0.10M)	0.10	✓		13R 0243363/3143060
17) MI-PC-GUE-14(0.40M)	0.40	✓		13R 0243363/3143060
18) MI-PC-GUE-15(0.30M)	0.30	✓		13R 0243280/3143058
19) MI-PC-GUE-16(Sup)	0.00	✓		13R 0243286/3143059
20) MI-PC-GUE-17(Sup)	0.00	✓		13R 0243298/3143060
21) MI-PC-GUE-18(Sup)	0.00	✓		13R 0243298/3143057
22) MI-PC-GUE-18D(Sup)	0.00	✓		13R 0243298/3143057
23) MI-PC-GUE-19(Sup)	0.00	✓		13R 0243313/3143061
24) MI-PC-GUE-20(Sup)	0.00	✓		13R 0243336/3143068
25) MI-PC-GUE-21(Sup)	0.00	✓		13R 0243364/3143081
26) MI-PC-GUE-22(Sup)	0.00	✓		13R 0243375/3143091
27) MI-PC-GUE-23(Sup)	0.00	✓		13R 0243394/3143085
28) MI-PC-GUE-24(Sup)	0.00	✓		13R 0243423/3143068
29) MI-PC-GUE-25(Sup)	0.00	✓		13R 0243425/3143048
30) MI-PC-GUE-26(Sup)	0.00	✓		13R 0243424/3143050
31) MI-PC-GUE-26D(Sup)	0.00	✓		13R 0243424/3143050
32) MI-PC-GUE-27(Sup)	0.00	✓		13R 0243431/3143048

Responsable del Muestreo (nombre y firma)
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma)

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 3 de 5

Número de proyecto: P20-2005

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-PC-GUE- 28 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243430/3143072
8) MI-PC-GUE- 29 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243428/3143088
9) MI-PC-GUE- 30 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243397/3143088
10) MI-PC-GUE- 31 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243379/3143077
11) MI-PC-GUE- 32 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243360/3143083
12) MI-PC-GUE- 33 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243335/3143072
13) MI-PC-GUE- 34 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243309/3143063
14) MI-PC-GUE- 35 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243304/3143062
15) MI-PC-GUE- 36 (Sup)	0.00	✓		13 R 0243302/3143066
16) MI-PC-GUE- 37 (0.10 M)	0.10	✓		13 R 0243302/3143067
17) MI-PC-GUE- 37 (0.50 M)	0.50	✓		13 R 0243302/3143067
18) MI-PC-GUE- 38 (0.30 M)	0.30	✓		13 R 0243294/3143071
19) MI-PC-GUE- 38 (0.60 M)	0.60	✓		13 R 0243294/3143071
20) MI-PC-GUE- 38 (0.90 M)	0.90	✓		13 R 0243294/3143071
21) MI-PC-GUE- 39-CEL (0.30 M)	0.30	✓		13 R 0243157/3142944
22) MI-PC-GUE- 39D-CEL (0.30 M)	0.30	✓		13 R 0243157/3142944
23) MI-PC-GUE-T (Sup)	0.00	✓		13 R 0243301/3143081
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

Responsable del Muestreo (nombre y firma):	
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):	

**NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP**



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 4 de 5
		Número de proyecto: P20-2005

Verificación de las actividades realizadas en el sitio

Extracción y recolección de material

- Ubicación del transecto de muestreo
- Ubicación de los puntos de muestreo
- Manejó el equipo de muestreo
- Indicó profundidad
- Medición de la profundidad
- Extracción de la muestra
- Envasado de muestras
- Realizó duplicados de muestreo
- Ubicación con GPS de muestras

Responsable

- ISALI
- ISALI
- EHS
- ISALI
- EHS
- EHS
- EHS
- EHS
- EHS

Integridad de las muestras

- Lavado inicial del equipo
- Lavado del equipo entre toma de muestras
- Espacio mínimo sin muestra en parámetros aplicables
- Identificación y sellado de muestras
- Conservación adecuada

- EHS
- EHS
- EHS
- EHS
- EHS

Llenado de registros

- Registro de muestreo
- Croquis de ubicación de puntos de muestreo
- Desviaciones al plan de muestreo
- Custodia de Custodia
- Solicitud de firmas

- EHS
- EHS
- EHS
- EHS
- EHS

Control de calidad realizados

- Muestra Duplicada (MD)
- Muestra Duplicada para autoridad (MD)
- Blanco de transporte (BT)
- Blanco de campo (BC)
- Blanco de equipo de muestreo (BEM)

- EHS

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Se realizaron todas las actividades siguiendo el plan de muestreo.

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

Solicitante del servicio: ISALI SA de CV

Cliente: Porteadora Carvel SA de CV

Nombre de la dependencia: _____

Responsable del muestreo: _____

Técnico de muestreo: _____

Responsable del Muestreo (nombre y firma): _____

Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma): _____

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

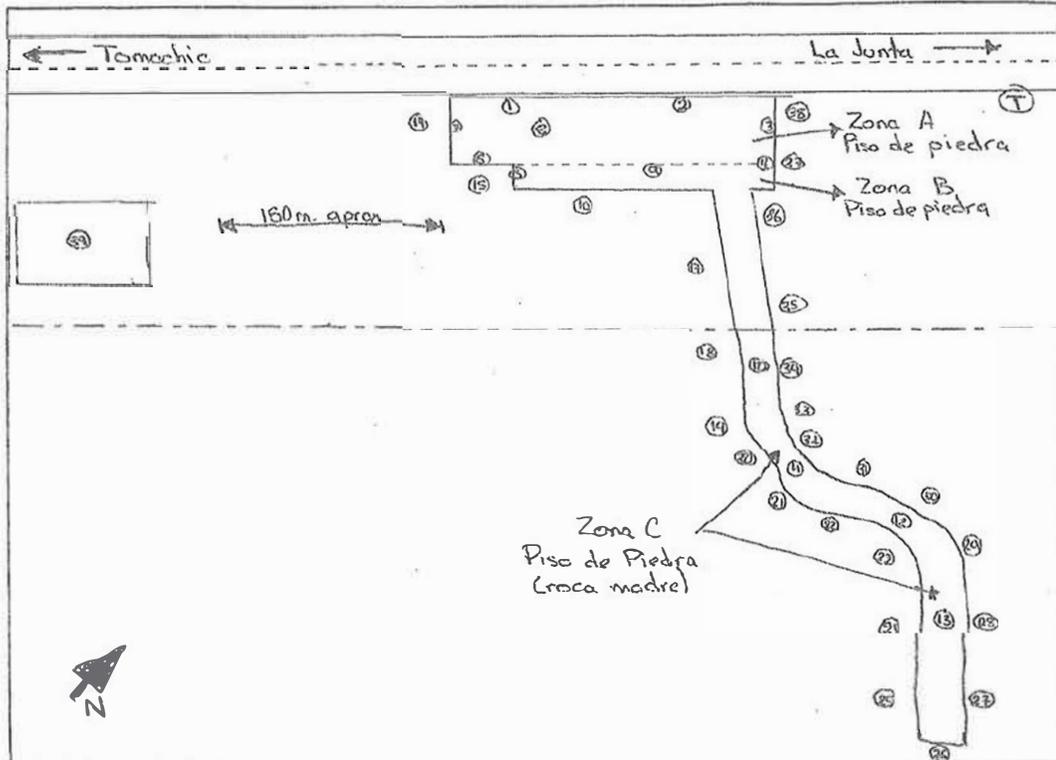


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Porteadora Carvel, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	+SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 5 de 5
		Número de proyecto: P20-2005

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Km. 186+500 Carretera (330) tramo La Junta-Yepachi
Guerrero, Chihuahua

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

La Identificación y ubicación de los puntos de muestreo se plasman en las hojas 1, 2 y 3 del presente registro

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Responsable del Muestreo (nombre y firma):
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):



Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación							
Fase	Actividad	BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO					
		Semanas					
		1	5	9	13	17	21
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio	█					
	Acondicionamiento de celda de tratamiento	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Aplicación de nutrientes	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Hidratación	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
II	Homogeneización - Aireación		█				
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)		█				
	Homogeneización - Aireación		█				
	Aplicación de nutrientes		█				
	Homogeneización - Aireación		█				
	Hidratación		█				
	Homogeneización - Aireación		█				
M-I	Monitoreo intermedio		█				
III	Homogeneización - Aireación			█			
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)			█			
	Homogeneización - Aireación			█			
	Aplicación de nutrientes			█			
	Homogeneización - Aireación			█			
	Hidratación			█			
	Homogeneización - Aireación			█			
IV	Homogeneización - Aireación				█		
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)				█		
	Homogeneización - Aireación				█		
	Aplicación de nutrientes				█		
	Homogeneización - Aireación				█		
	Hidratación				█		
	Homogeneización - Aireación				█		
M-II	Monitoreo intermedio				█		
V	Homogeneización - Aireación					█	
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					█	
	Homogeneización - Aireación					█	
	Aplicación de nutrientes					█	
	Homogeneización - Aireación					█	
	Hidratación					█	
	Homogeneización - Aireación					█	
VI	Homogeneización - Aireación						█
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						█
	Homogeneización - Aireación						█
	Aplicación de nutrientes						█
	Homogeneización - Aireación						█
	Hidratación						█
	Homogeneización - Aireación						█
M-III	Monitoreo intermedio						█

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

- **Método de muestreo, número de muestras, profundidad y parámetros a medir**

En el sitio del material tratado mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la celda de tratamiento la cual contiene un volumen de 119.17 m³, mismas que se tomarán a diferentes profundidades y se les analizará Hidrocarburos Fracción Media (HFM).

Las especificaciones para la toma de muestras puntuales son las siguientes:

- **Equipo y materiales para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para realizar un buen muestreo. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usará los siguientes instrumentos y materiales:

- Pala pocera
- Hand Auger
- Espátulas planas con lados paralelos
- Equipo PetroFlag

- **Toma de muestras**

Se distribuirán dos puntos de muestreo en la celda de tratamiento con el objetivo de tomar una muestra simple en cada uno de ellos, para su posterior análisis con Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074.

- **Medidas de seguridad para el personal**

Esto tiene como fin proporcionar las condiciones necesarias al personal en la toma y manejo de las muestras. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usará los siguientes aditamentos:

- Zapatos de seguridad industrial
- Guantes de látex desechables

- **Control documental**

Las actividades realizadas deben ser registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho.

- **Periodicidad**

La periodicidad de la toma de muestras y su análisis se realizará conforme a lo establecido en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Anexo XIX*).

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO.

El presente plan tiene como objetivo referenciar las actividades y requerimientos de la norma aplicable y/o lo establecido por las autoridades ambientales, para este caso en particular se cumplirá lo señalado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	10 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	20 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	20 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	20 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	10 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	15 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

**Este tiempo dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

- **Inspector (es) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Porteadora Carvel, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Diésel o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de ISALI, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras con base en el presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[Redacted Signature Area]

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) así como su respectiva aprobación por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

De acuerdo con la cartografía del sitio afectado, éste presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas en campo durante las visitas, el suelo presenta una textura arcillosa, una infiltración media alta en la Zona A, infiltración media en la Zona B, así como una infiltración baja en la Zona C, siendo importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa un piso conformado de piedra (roca madre), así como la presencia de rocas de diferentes tamaños, además de vegetación típica de la región tales como mezquites y coníferas.

El sitio en estudio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 186 + 500 de la Carretera (330) La Junta – Yepachi, tramo la Junta – Yepachi, donde la unidad que trasportaba Diésel sufrió un accidente, volcándose sobre el derecho de vía de la carretera. Ahora bien, derivado de la topografía presente en el sitio de derrame, el cual pertenece a un cerro, el hidrocarburo se desplazó por medio de una caída natural de agua encontrada en el mismo, la cual en temporada de lluvias sirve para el escurrimiento de estas, siendo importante mencionar que al momento de la emergencia esta no contaba con flujo de agua. Es importante mencionar que en el sitio se realizaron labores de emergencia en el sitio, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico dañado depositándolo en celda de tratamiento.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 31.1 km de la cabecera municipal de Guerrero, así como a aproximadamente 30.7 km de Tomochic.

Aproximadamente a 1 km del punto de impacto se encuentra el arroyo intermitente L. La Silla, el cual debido a la distancia no fue afectado por el derrame, motivo por el que se descarta dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

4.2 Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio se encuentra la celda de tratamiento en la cual se tomarán las muestras.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie o zona de muestreo corresponde a la celda de tratamiento con aproximadamente 119.17 m³ de material edáfico sometido a tratamiento mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

Los parámetros por analizar en función del producto derramado, siendo Diésel y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, serán los siguientes.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[Redacted Signature]

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	PH
	X			X	X	X

6. MUESTREO.

6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico (119.17 m³) colocado en la celda de tratamiento, en donde se tomarán las muestras. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de muestreo, parámetros a analizar y volumen.

Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MF-PC-GUE-01-P (0.50 M)	0.50	Celda de tratamiento	HFM, HAP, H y pH	235
DUPLICADO	MF-PC-GUE-01D-P (0.50 M)	0.50			

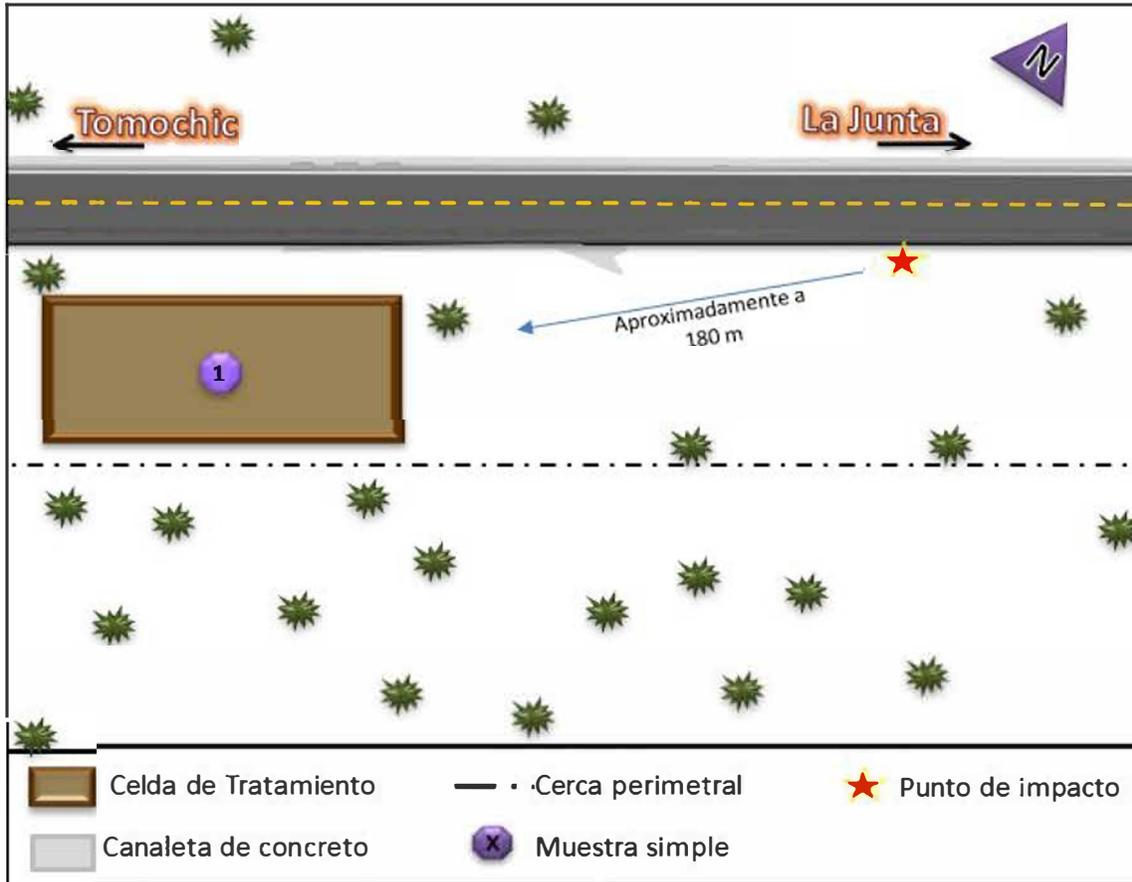
Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó un (01) punto de muestreo en la celda de tratamiento, así como un (01) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

6.3 Representación gráfica de los puntos de muestreo (*Ver croquis en la siguiente página*).

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



6.4 Equipo de muestreo.

El equipo que se utilizará para efectuar el muestreo por parte del laboratorio será:

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es) y/o Espátula(s)
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

6.5 Lavado de equipo.

El lavado del equipo dependerá del procedimiento interno del laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio.

7. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.

Las especificaciones de los recipientes y su preservación son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

Los recipientes por utilizar para las muestras de suelo son frascos de vidrio con contratapa de teflón, dichos frascos son nuevos, y se preservarán en hielo (4 °C).

La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio correrá a cargo del personal del Laboratorio, las muestras se transportarán en hieleras plásticas.

Cada muestra será sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y debe ser entregada para su análisis, todos los sellos contarán con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevarán la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

8. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD.

El personal de laboratorio utilizará el equipo de protección personal adecuado según las condiciones que se requieran en el sitio, con el fin de proporcionar las condiciones básicas de seguridad necesarias al personal que participará en la toma y manejo de las muestras.

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.

Además de la toma de muestra del duplicado, y con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo a utilizar en este muestreo será lavado entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

- Agua destilada y/o purificada
- Jabón libre de fosfatos
- Cepillo de nylon
- Papel de secado

Con el objetivo de que las muestras sean recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicará los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas es de suma importancia. De forma general, los criterios que se toman en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizará son los siguientes:

- **Control documental:** Cada una de las actividades realizadas deben ser apegadas al presente plan y registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho, en caso de que exista alguna variación de las actividades mencionadas en el presente plan se registrarán como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

- Cadena(s) de custodia
- Hoja(s) de campo

**NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA,
ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

Km. 186 + 500 Carretera (330) La Junta – Yepachic, tramo La Junta – Yepachic, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹

Actividad a realizar según Plan de Muestreo	Desviación de la actividad según Plan de Muestreo

Motivo:

**NOMBRE Y FIRMA DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA
LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP**

¹ Este módulo solo será llenado en caso de que exista una desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.

