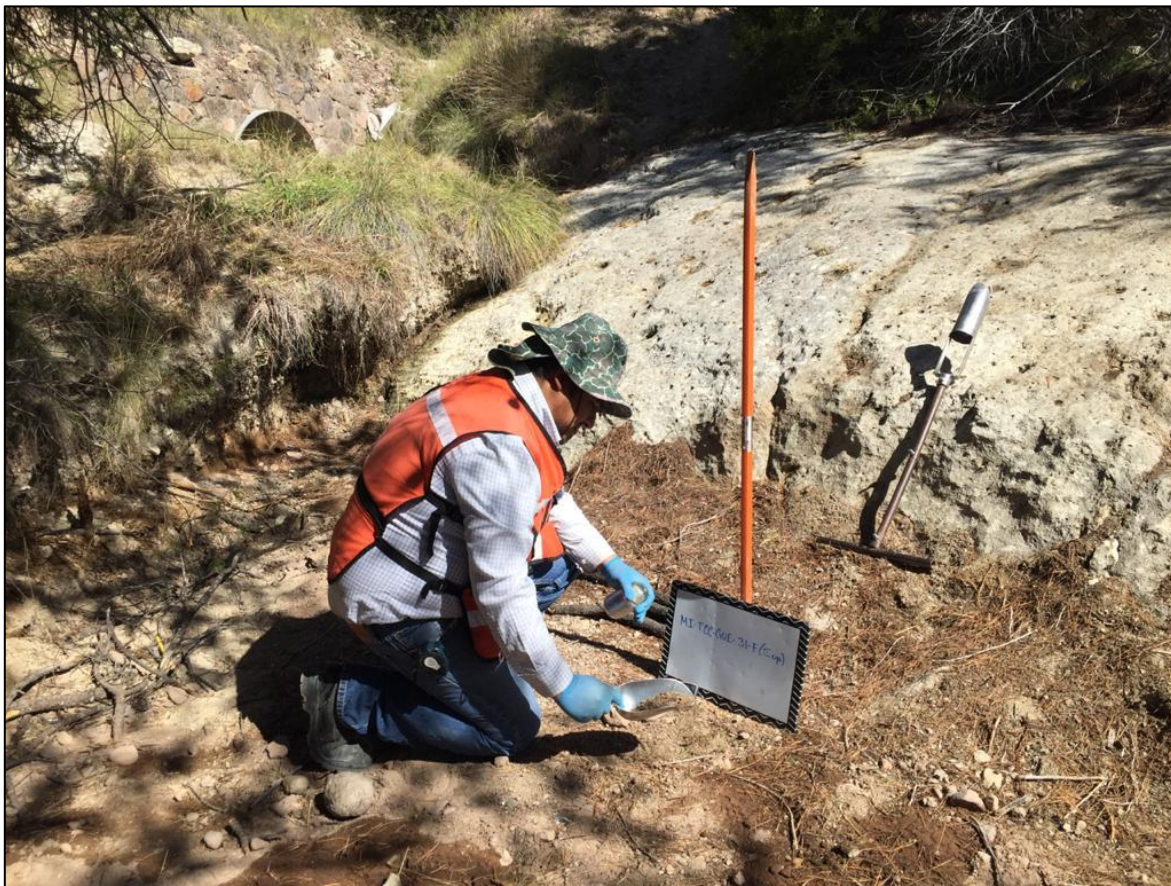




PROGRAMA DE REMEDIACIÓN
T COMBUSTIBLES DE CAMARGO, S.A. de C.V.
Sin. CH08571J

Derrame de Diésel a la altura del Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, febrero de 2021

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 DEL MUNICIPIO 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. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA.....	20
1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	22
1.13.1. Localización del área en estudio.....	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.....	25
1.14.1. Objetivo.....	25
1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	25
1.14.3. Personal involucrado y sus actividades.....	25
1.14.4. Sitio de muestreo.....	26

1.14.5.	Parámetros analizados.....	27
1.14.6.	Muestreo.....	27
1.14.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	30
1.14.8.	Medidas y equipo de seguridad.....	30
1.14.9.	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	31
1.15.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	32
1.16.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	33
1.16.1.	Análisis de resultados.....	37
1.17.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	39
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	40
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	41
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	41
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	42
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	42
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN.....	44
3.3.1.	Criterios de selección.....	44
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	45
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	47
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....	48
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	49
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	50

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.** e informa sobre las actividades desarrolladas, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo dañado con hidrocarburos debido al derrame de **Diésel**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.**, ocurrido el 15 de agosto de 2020 en el **Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**. Es importante mencionar, que se desconoce la cantidad derramada sobre suelo natural debido a que hubo actos de rapiña por parte de los pobladores de la zona, sin embargo, cabe bien indicar que la cantidad transportada por el autotank fue de 31,500 L.

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones ambientales vigentes en materia de suelos contaminados, 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.

Los resultados de los análisis indican que las muestras tomadas en las **Zonas de Extracción A, B, C y D** del sitio en estudio (**área** de aproximadamente **144.25 m²**), no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Por otro lado, los resultados de las muestras tomadas en la **Celda Provisional** presentan únicamente valores superiores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). De manera que, un **volumen** aproximado de **48.95 m³** de suelo dañado con **Diésel** y el cual fue resguardado en dicha Celda Provisional durante las Labores de Emergencia (*ver Sección 1.5. del presente documento*), 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 **17 semanas**.

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

[Redacted Signature]

[Redacted Signature]

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente en mención ocurrió en fecha 15 de agosto del 2020 en el **Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**. En el sitio se derramó **Diésel** que alcanzó a afectar suelo natural. Se desconoce la cantidad derramada debido a que hubo actos de rapiña por parte de los pobladores de la zona, sin embargo, cabe bien indicar que la cantidad transportada por el autotank fue de **31,500 L** (*Anexo I - Carta Porte*).

Ahora bien, en fecha 17 de agosto de 2020 la empresa **T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.** dio aviso del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante correo electrónico remitido a reportes@asea.gob.mx y a emergencias@asea.gob.mx conteniendo como anexos el escrito y formatos de Aviso Inmediato *P-ASEA-USIVI-004* y la Formalización de Aviso *P-ASEA-USIVI-005* (*Anexo II - Aviso de derrame vía correo electrónico*). Mas adelante, en fecha 27 de agosto de 2020 la misma empresa dio aviso del derrame a esta H. Dirección mediante el envío del mismo escrito por correo certificado, conteniendo como anexos los mismos formatos de Aviso Inmediato y Formalización de Aviso (*Anexo III - Acuse Aviso de derrame*).

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

Posteriormente, la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) emitió Oficio con No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020 de fecha 27 de agosto de 2020 solicitando información del evento (*Anexo V - Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020*). En efecto, se realizó Contestación a este Oficio mediante correo electrónico remitido a supervision.comercial@asea.gob.mx en fecha 04 de septiembre de 2020 (*Anexo VI - Contestación a Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020*). Además, en dicha Contestación también se extiende la invitación al Muestreo Inicial programado en fecha 29 de septiembre de 2020.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.** cuya actividad es el servicio de transporte de petróleo y sus derivados. Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: Marco Antonio Torres Licón.

- [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[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 de suelo afectado, se realizó un sondeo en el sitio de estudio, analizando estas 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) de la sustancia derramada en suelo siendo esta Diésel. Antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sondeo, dicho equipo se calibró y se configuró para el hidrocarburo analizado seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en las Hojas de datos de campo del PetroFlag (*Anexo VII - Hojas de datos – 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 las Hojas de datos de campo del PetroFlag mencionadas anteriormente, llenadas por personal de campo durante la Visita Inicial.

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 presenta el croquis, así como los resultados obtenidos en dicho sondeo:

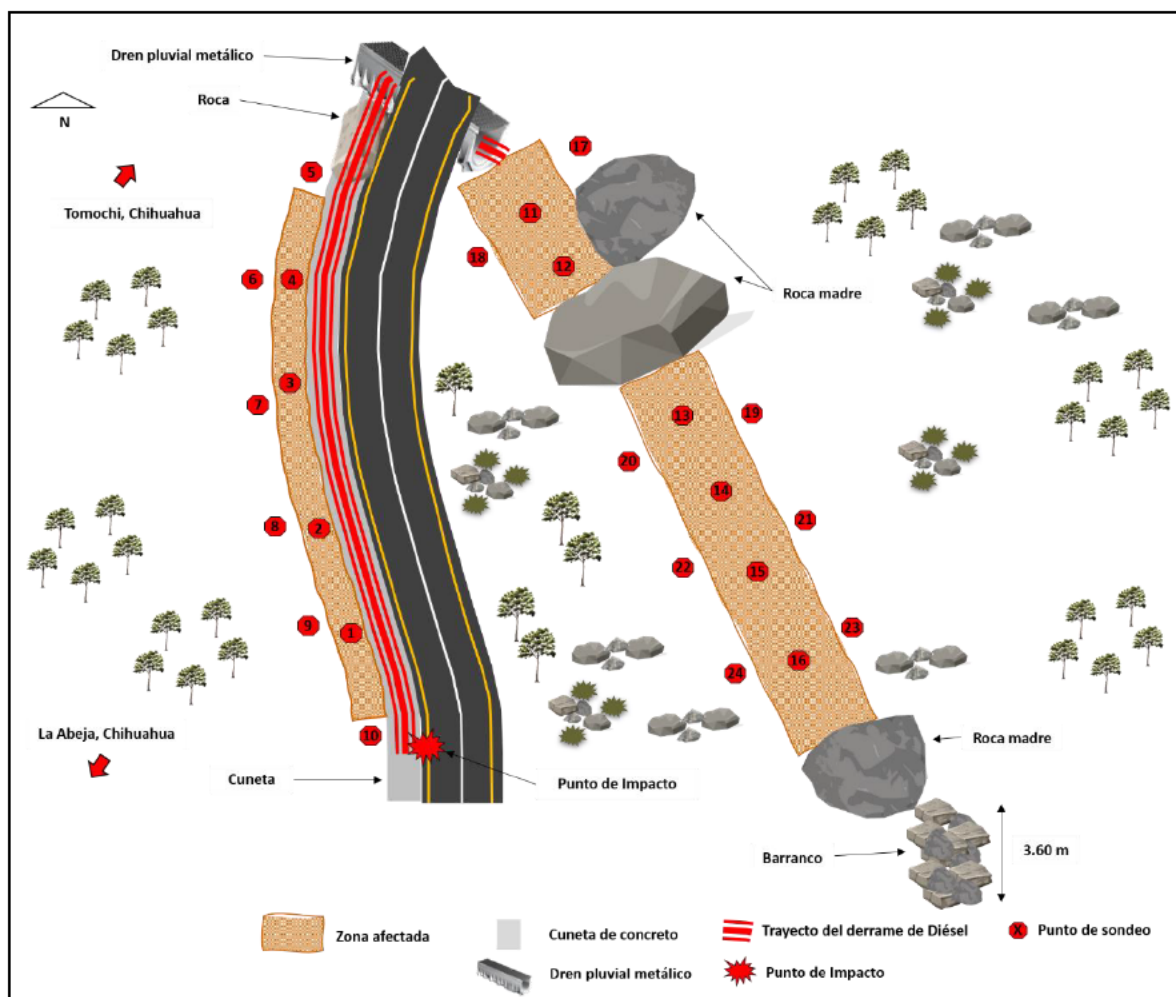


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Tabla No. 1.1. Resultados de sondeo									
Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Fecha	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	Superficial	10.02	08:09	17-ago-20	>1200	Dentro de la Zona afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-02	0.20	10.08	08:30	17-ago-20	<1200		5	
2	S-03	Superficial	10.04	08:47	17-ago-20	>1200		5	
	S-04	0.20	09.98	09:08	17-ago-20	<1200		5	
3	S-05	Superficial	09.95	09:28	17-ago-20	>1200		5	
	S-06	0.20	10.01	09:45	17-ago-20	<1200		5	
4	S-07	Superficial	10.05	10:07	17-ago-20	>1200		5	Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-08	0.20	09.99	10:25	17-ago-20	<1200		5	
5	S-09	Superficial	10.05	10:46	17-ago-20	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	
	S-10	0.20	09.98	11:04	17-ago-20	<1200		5	
6	S-11	Superficial	09.95	11:23	17-ago-20	<1200		5	
	S-12	0.20	10.07	11:44	17-ago-20	<1200		5	

7	S-13	Superficial	10.00	12:02	17-ago-20	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-14	0.20	09.97	12:23	17-ago-20	<1200		5	
8	S-15	Superficial	09.96	12:42	17-ago-20	<1200		5	
	S-16	0.20	10.06	13:00	17-ago-20	<1200		5	
9	S-17	Superficial	09.99	13:20	17-ago-20	<1200		5	
	S-18	0.20	10.04	13:41	17-ago-20	<1200		5	
10	S-19	Superficial	09.94	14:04	17-ago-20	<1200		5	
	S-20	0.20	10.01	14:22	17-ago-20	<1200		5	
11	S-21	Superficial	09.97	14:40	17-ago-20	>1200	Dentro de la Zona afectada	5	
	S-22	0.20	10.05	14:58	17-ago-20	>1200		5	
	S-23	0.40	10.02	15:18	17-ago-20	>1200		5	
	S-24	0.60	09.97	15:37	17-ago-20	>1200		5	
12	S-25	Superficial	09.94	15:59	17-ago-20	>1200		5	
	S-26	0.20	09.96	16:17	17-ago-20	>1200		5	
	S-27	0.40	10.06	16:35	17-ago-20	>1200		5	
	S-28	0.60	10.03	16:53	17-ago-20	>1200		5	
13	S-29	Superficial	09.98	08:56	18-ago-20	>1200		5	
	S-30	0.20	10.05	09:18	18-ago-20	>1200		5	
	S-31	0.40	09.99	09:34	18-ago-20	>1200		5	
	S-32	0.60	10.00	09:59	18-ago-20	>1200		5	
14	S-33	Superficial	10.02	10:20	18-ago-20	>1200		5	
	S-34	0.20	09.97	10:41	18-ago-20	>1200		5	
	S-35	0.40	09.97	10:58	18-ago-20	>1200		5	
	S-36	0.60	10.03	11:15	18-ago-20	>1200		5	
15	S-37	Superficial	10.08	11:37	18-ago-20	>1200		5	
	S-38	0.20	09.94	11:55	18-ago-20	>1200		5	
	S-39	0.40	10.05	12:13	18-ago-20	<1200		5	
16	S-40	Superficial	09.98	12:30	18-ago-20	>1200		5	
	S-41	0.20	10.02	12:47	18-ago-20	>1200		5	
	S-42	0.40	09.97	13:05	18-ago-20	<1200		5	
17	S-43	Superficial	10.03	13:23	18-ago-20	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	
	S-44	0.30	10.05	13:46	18-ago-20	<1200		5	
	S-45	0.60	10.00	14:03	18-ago-20	<1200		5	
18	S-46	Superficial	09.98	14:27	18-ago-20	<1200		5	
	S-47	0.20	09.95	14:44	18-ago-20	<1200		5	
	S-48	0.40	09.96	15:02	18-ago-20	<1200		5	
	S-49	0.60	10.01	15:25	18-ago-20	<1200		5	
19	S-50	Superficial	09.94	08:05	19-ago-20	<1200		5	
	S-51	0.30	10.08	08:22	19-ago-20	<1200		5	
	S-52	0.60	09.92	08:44	19-ago-20	<1200		5	
20	S-53	Superficial	09.99	09:07	19-ago-20	<1200		5	
	S-54	0.20	10.07	09:28	19-ago-20	<1200		5	
	S-55	0.40	09.99	09:53	19-ago-20	<1200		5	
	S-56	0.60	10.02	10:12	19-ago-20	<1200		5	

21	S-57	Superficial	10.02	10:36	19-ago-20	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-58	0.20	10.03	10:57	19-ago-20	<1200		5	
	S-59	0.40	09.95	11:19	19-ago-20	<1200		5	
22	S-60	Superficial	09.98	11:41	19-ago-20	<1200		5	
	S-61	0.20	10.08	11:59	19-ago-20	<1200		5	
	S-62	0.40	09.94	12:20	19-ago-20	<1200		5	
23	S-63	Superficial	10.08	12:38	19-ago-20	<1200		5	Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-64	0.20	10.06	12:58	19-ago-20	<1200		5	
	S-65	0.40	09.97	13:15	19-ago-20	<1200		5	
24	S-66	Superficial	09.96	13:33	19-ago-20	<1200		5	
	S-67	0.20	10.04	13:56	19-ago-20	<1200		5	
	S-68	0.40	10.01	14:13	19-ago-20	<1200		5	

Derivado de los resultados obtenidos de los sondeos realizados en el sitio, se determinaron 04 Zonas afectadas (A, B, C y D) en donde se procedió a realizar Labores de Emergencia (*ver Sección 1.5 del presente documento*) para evitar una mayor afectación al sitio, dichas actividades consistieron en la extracción del material afectado a las siguientes profundidades: Zona afectada A = 0.20 m, Zona afectada B = 0.60 m, Zona afectada C = 0.60 m y Zona afectada D = 0.40 m.

Resulta importante mencionar que en las Zonas afectadas B y C sólo se pudo sondear hasta una profundidad de 0.60 m debido a que en ambas Zonas existe presencia de roca madre, motivo por el cual no existen sondeos que arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Tabla 1.2. Resumen de sondeo				
Zonas de sondeo		Profundidad (m)	Puntos de sondeo	Lectura (ppm)
Zonas afectadas	A ¹	0 – <0.20	1, 2, 3, 4	>1200
	B ²	0 – <0.60	11, 12	>1200
	C ³	0 – <0.60	13, 14	>1200
	D ⁴	0 – <0.40	15, 16	>1200

¹ Zona afectada en la cual a una profundidad de 0.20 m se encuentran concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP). Abarca los puntos de sondeo 1, 2, 3 y 4.

² Zona afectada en la cual a una profundidad de 0.60 m se halla roca madre perteneciente del s t o. Abarca los puntos de sondeo 11 y 12.

³ Zona afectada en la cual a una profundidad de 0.60 m se halla roca madre perteneciente del s t o. Abarca los puntos de sondeo 13 y 14.

⁴ Zona afectada en la cual a una profundidad de 0.40 m se encuentran concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP). Abarca los puntos de sondeo 15 y 16.

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.*

En el sitio de derrame se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de **Diésel** y la afectación al sitio, mismas que se detallan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Por seguridad, el sitio en estudio fue señalizado con equipo de seguridad vial, delimitando a su vez el área de trabajo.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó el desplazamiento horizontal y vertical del contaminante en las Zonas afectadas, esto con apoyo de equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit For Soil.
- **Construcción de Celda Provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como es la retroexcavadora, se realizó la construcción de una Celda Provisional a un lado de las Zonas afectadas. Esta Celda incluyó el levantamiento de bordos y canaletas perimetrales con suelo libre de contaminantes; además de la extensión de película de polietileno de alta densidad sobre la base de la misma, esto último con la finalidad de evitar que el material impregnado con Diésel entrara en contacto con el suelo natural debajo de la Celda.
- **Extracción, acarreo y colocación del material edáfico afectado:** Con el apoyo de recurso humano se realizó la extracción manual del material edáfico afectado con Diésel, derivándose de esto 04 (cuatro) Zonas de Extracción: A, B, C y D. Posteriormente, el material extraído fue acarreado y colocado en la Celda Provisional.

Se realizó un compendio fotográfico de las labores anteriormente descritas (*Anexo VIII - Fotográfico – Labores de Emergencia*).

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE GUERRERO⁵

El municipio de Guerrero en el estado de Chihuahua se encuentra situado geográficamente en la Latitud 28° 33", Longitud 107° 30" y a una Altitud de 2,010 msnm. Colinda al Norte con Namiquipa y Matachí; al Sur con Bocoyna, Carichí, Cusihuiachi 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, Cabecera Municipal, 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.

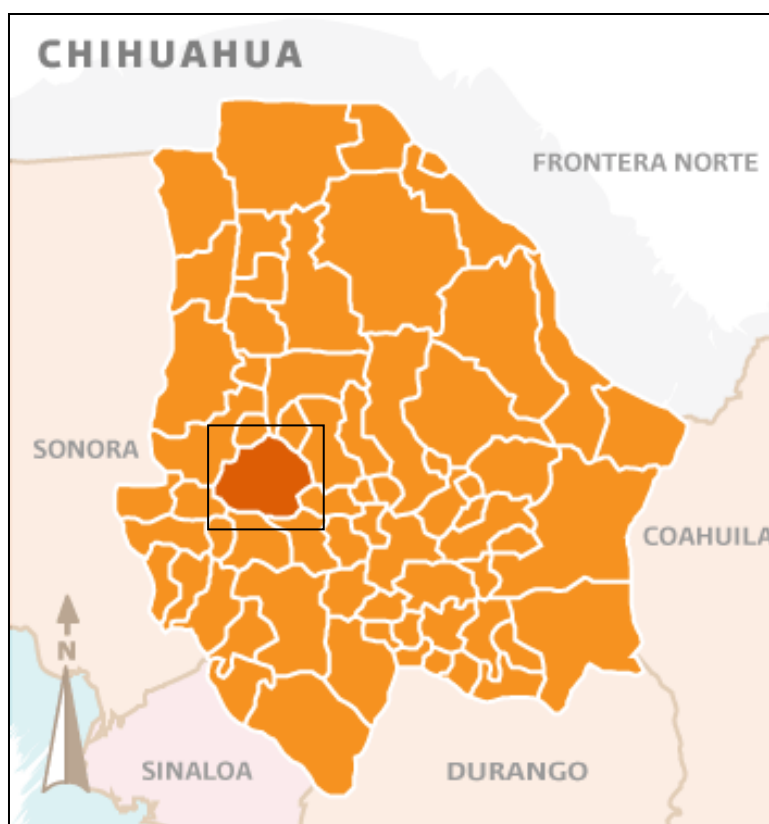


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Guerrero.

⁵ 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 se encuentra a la altura del **Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, donde ocurrió la emergencia ambiental de una unidad propiedad de la empresa **T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.**, derramando **Diésel** sobre suelo natural del sitio. Su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.1.

Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
28° 22' 35.14"	107° 53' 17.69"
UTM ⁶	
13R 0216947 3142295	

Es importante mencionar, que se desconoce la cantidad de Diésel derramado sobre suelo natural debido a que hubo actos de rapiña por parte de los pobladores de la zona, sin embargo, cabe bien indicar que la cantidad transportada por el autotank fue de 31,500 L.

En función a las características topográficas del sitio, el derrame de Diésel comenzó a desplazarse por una cuneta de concreto con dirección al Norte, afectando a su paso suelo natural, después el hidrocarburo desembocó en un dren pluvial metálico por el cual fluyó y cruzó por debajo de la carretera dirigiéndose hacia el Sureste comenzando a afectar suelo natural perteneciente a la ladera montañosa mostrando un flujo con inclinaciones que van de 20 – 45° aproximadamente. Dentro del área que fue afectada existe una alta presencia de roca madre, encontrándose a corta profundidad y de manera superficial.

Resulta importante mencionar, que en el sitio se llevaron a cabo actividades de contención con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento del Diésel en el suelo natural, éstas consistieron en la extracción manual del material edáfico afectado, su acarreo y colocación en Celda Provisional previamente construida. En efecto, como resultado de la extracción del material se derivaron 04 (cuatro) Zonas de Extracción: A, B, C y D.

Con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, no se encontró ninguno aledaño al sitio en estudio, motivo por el cual se descartó avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

⁶ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

Aproximadamente a 6.6 Km hacia el Este del punto de impacto se encuentra el municipio de Tomochi; así como a 15.7 Km hacia el Oeste se ubica el poblado denominado La Abeja, ambos del estado de Chihuahua.

En el sitio y sus alrededores, se observa un uso de suelo y vegetación de tipo bosque de pino-encino, encontrándose una comunidad representativa de pinos y encinos en el sitio, teniendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

De acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Chihuahua del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), esta señala que el sitio de estudio presenta un suelo de textura **limosa**, dicha información coincide con lo observado durante las visitas realizadas en campo.

Por otro lado, según la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Chihuahua del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) señala que el sitio presenta un tipo de infiltración baja media y material consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas en el sitio se corroboró que el suelo presenta **material consolidado**, sin embargo, se percibieron distintas infiltraciones que van desde **baja, baja media y media**.

En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color rosa de notación 5YR 8/3, con respecto al Sistema de Colora Munsell.

La ubicación del punto de impacto se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.4.⁷

⁷ Carta Topográfica 1: 1 000 000 Chihuahua del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

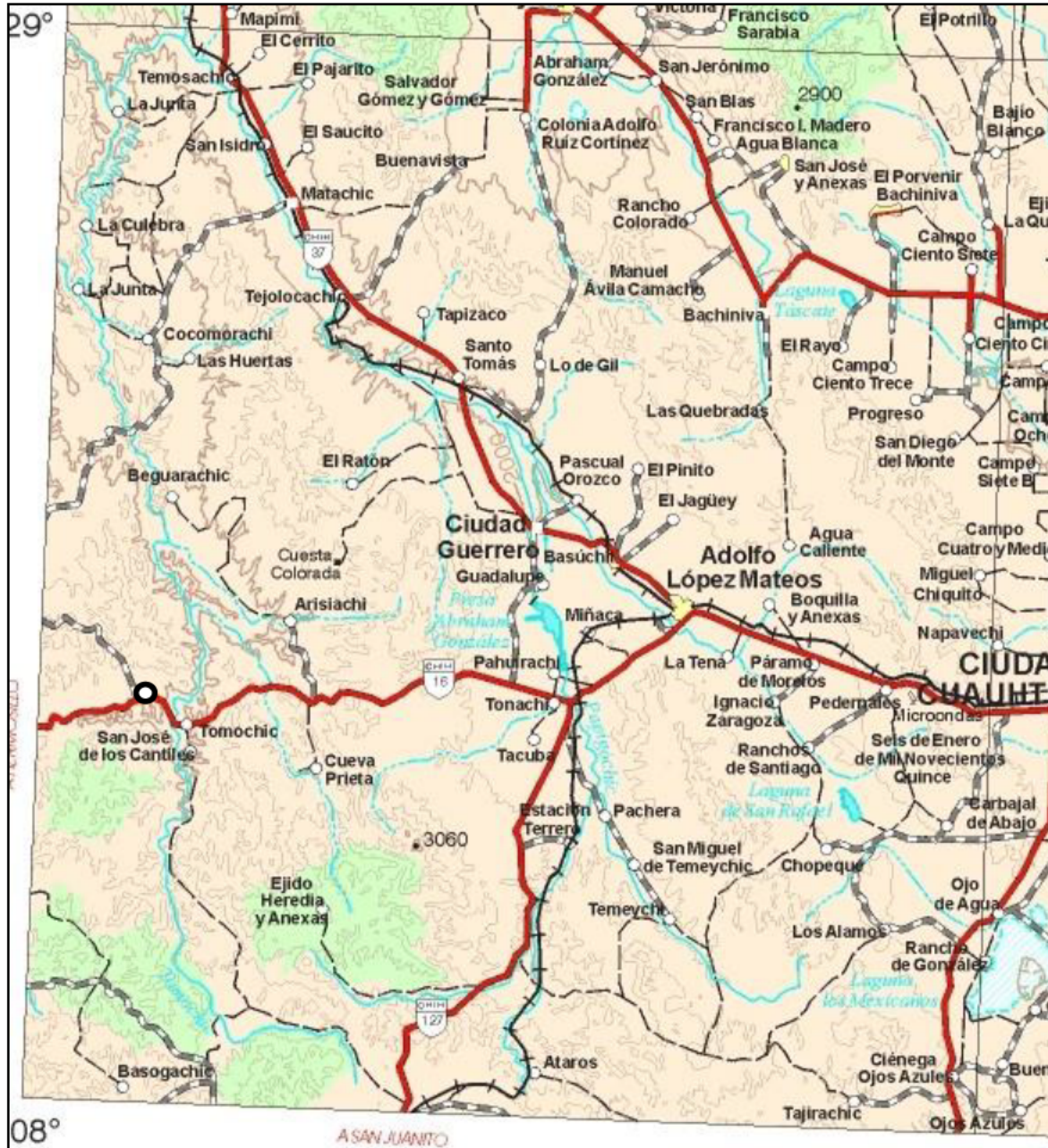


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía).

● 13R 0216947 3142295

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 asfalto son los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos o 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 INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), señala que en el sitio del derrame existe un uso de suelo y vegetación de tipo bosque de pino-encino, comunidad que se considera en fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros, sin embargo, hay expertas afirmaciones que muchos de ellos se consideran vegetación clímax de muchas zonas de México.

Este tipo de bosque se distribuye ampliamente en la mayor parte de la superficie forestal de las partes altas de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); siendo dominantes los pinos.

De igual manera, en el sitio y sus alrededores se observa una comunidad representativa de pinos y encinos; además de la presencia de roca madre en diferentes zonas del área total afectada, algunas zonas en las cuáles el Diésel se desplazó solamente de manera superficial sobre la roca, siendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

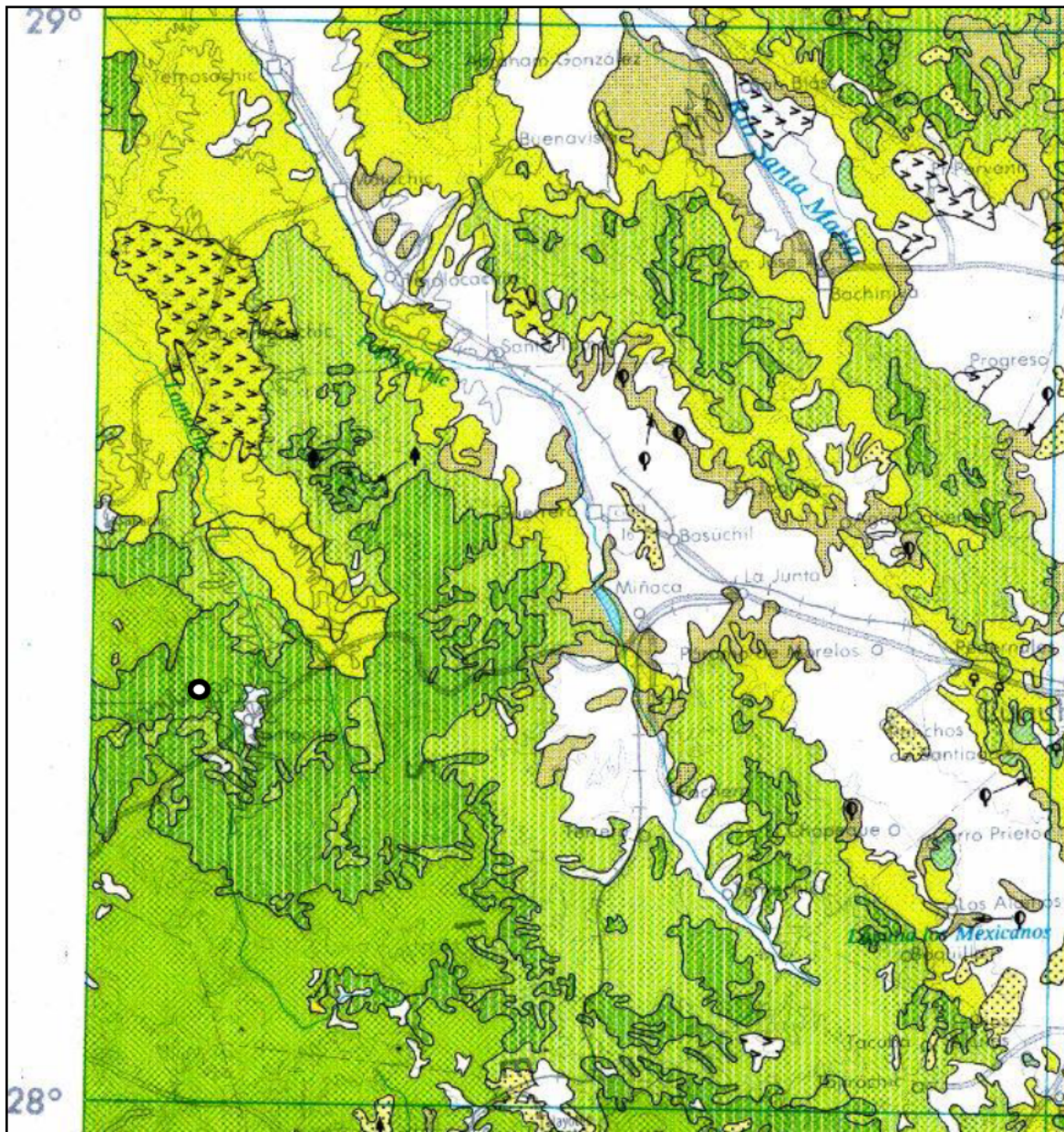


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 13R 0216947 3142295

1.10. EDAFOLOGÍA⁸

De acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Chihuahua del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), esta señala que el sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Re + Xh / 2

Suelo predominante: Re – Regosol eútrico

Suelo secundario: Xh – Xerosol háplico

Textura del suelo⁹: 2 – Media (Limosa)

Fase física¹⁰: Pedregosa

Fase química¹¹: Sin fase química

El término **Regosol** deriva del griego “*reghos*”: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. 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 someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

El término **Xerosol** deriva del griego “*xeros*”: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y

⁸ Carta Edafología 1: 1 000 000 Chihuahua. INEGI.

⁹ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

¹⁰ 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.

¹¹ Presencia de sales solubles, sod o intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

En cuanto a la textura del suelo, indica una textura media (limosa¹²), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12 %, limo entre 80 – 100 % y arena entre 0 – 20 %¹³.

También se señala que el suelo presenta fase física pedregosa¹⁴. No presenta fase química.

Con base en el mismo orden de ideas, durante las visitas realizadas en campo se observó un suelo de textura **limosa**. Además, dentro del área que fue afectada y a los alrededores del sitio existe una alta presencia de roca madre, encontrándose a corta profundidad o ya sea presente de manera superficial. En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color rosa de notación 5YR 8/3, con respecto al Sistema de Colora Munsell.

¹² Tamaño de partícula entre 0.2 y 0.002 mm de diámetro.

¹³ Diccionario de Datos Edafológicos.

¹⁴ Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.

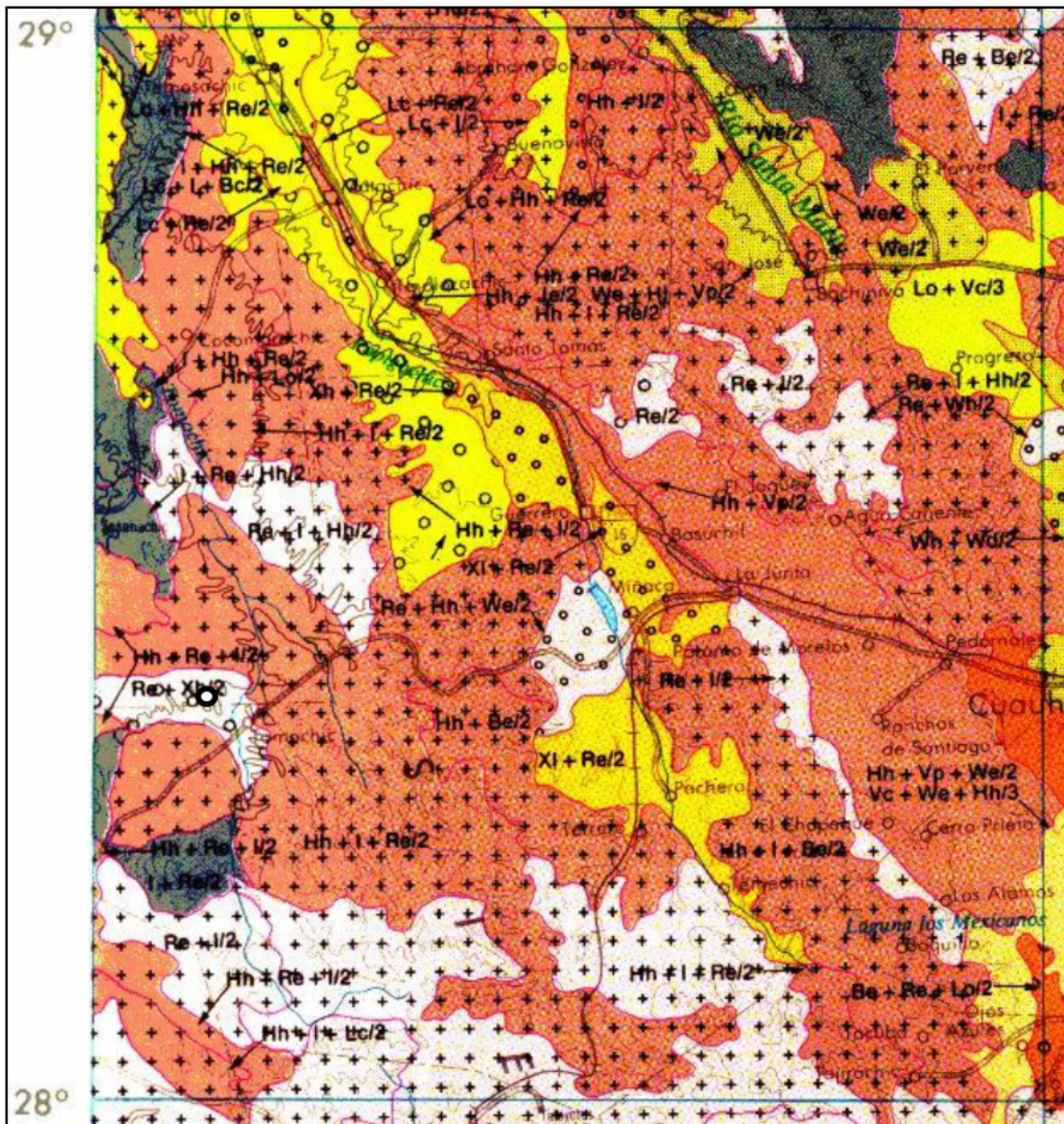


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 13R 0216947 3142295

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. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA

Las corrientes del municipio de Guerrero forman parte de la cuenca hidrológica del Río Yaque, siendo la 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.

Según la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Chihuahua del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), señala que el sitio presenta un tipo de infiltración baja media y material consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas en el sitio se corroboró que el suelo presenta **material consolidado**, sin embargo, se percibieron distintas infiltraciones que van desde **baja, baja media y media**.

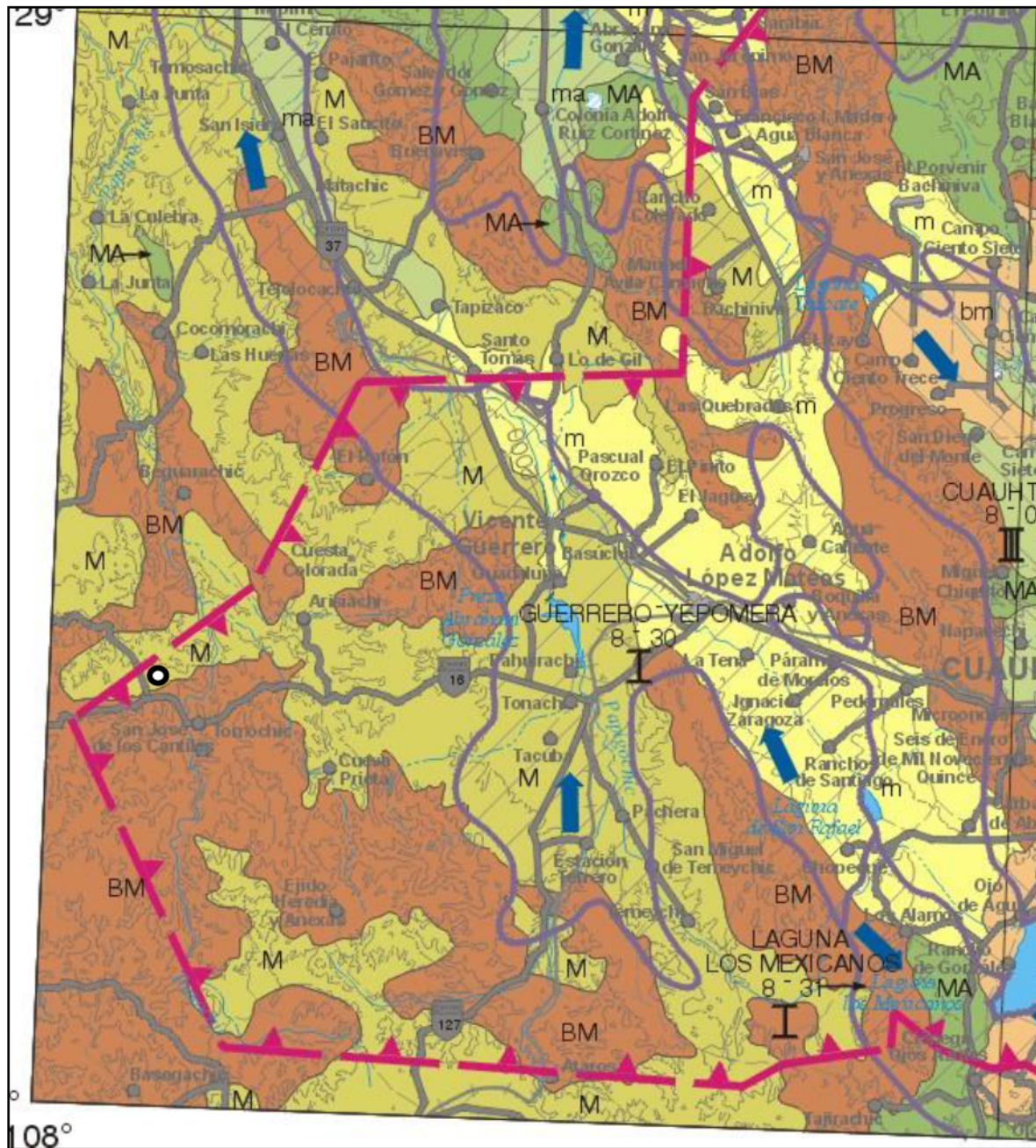


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 13R 0216947 3142295

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia: **28° 22' 35.14" Latitud Norte y 107° 53' 17.69" Longitud Oeste (UTM 13R 0216947 3142295)**, pertenecientes al **Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, 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 total afectada de suelo natural, la cual es un área de **144.25 m² (0.0144 ha)**, misma que se estableció basándose en los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*ver Sección 1.17. del presente*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁵), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, el cual comenzó a desplazarse por una cuneta de concreto con dirección al Norte, afectando a su paso suelo natural, después el hidrocarburo desembocó en un dren pluvial metálico por el cual fluyó y cruzó por debajo de la carretera dirigiéndose hacia el Sureste comenzando a afectar suelo natural perteneciente a la ladera montañosa del sitio.

El Levantamiento Topográfico 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 Auto CAD, para así obtener el plano correspondiente.

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

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**

¹⁵ 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 en estudio

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.
- Construcciones existentes.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.

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 en 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
- Disciplina
- Ubicación
- Empresa responsable de la contaminación
- Sustancia derramada
- Orientación geográfica
- Georreferenciado con coordenadas UTM
- Fecha de elaboración
- Firma

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

El presente plan tuvo 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	30 minutos	Responsable técnico
Toma de muestra	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	160 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	180 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	90 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 actividades

- **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 T Combustibles de Camargo, 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 ISALI y la ASEA. El laboratorio cuenta con acreditación ante la

entidad mexicana de acreditación a.c. (ema®) así como su respectiva aprobación por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.14.4. Sitio de muestreo

Características

El sitio afectado se encuentra ubicado en el **Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua (13R 0216947 3142295)**. Es importante mencionar, que se desconoce la cantidad derramada sobre suelo natural debido a que hubo actos de rapiña por parte de los pobladores de la zona, sin embargo, cabe bien indicar que la cantidad transportada por el autotank fue de 31,500 L.

El área afectada abarca primeramente una cuneta de concreto de 130 m de largo por la cual el Diésel inició su trayecto con dirección al Norte, afectando a su paso suelo natural, después el hidrocarburo desembocó en un dren pluvial metálico por el cual fluyó y cruzó por debajo la carretera dirigiéndose hacia el Sureste comenzando a afectar suelo natural perteneciente a la ladera montañosa mostrando un flujo con inclinaciones que van de 20 – 45°.

De acuerdo con la cartografía INEGI del sitio, éste presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración baja media y material consolidado; asimismo, el suelo que se observó durante las visitas en campo presenta una textura **limosa con material consolidado**, salvo que con distintas infiltraciones que van desde **baja, baja media y media**. Dentro del área que fue afectada por el derrame de Diésel existe una alta presencia de roca madre en distintas zonas del sitio en estudio.

En el sitio y sus alrededores, se observa una comunidad significativa de pinos y encinos; además de la presencia de roca madre en diferentes zonas del área total afectada, zonas en las cuáles el Diésel se desplazó superficialmente y en las cuáles es imposible tomar muestras.

Aproximadamente a 6.6 Km hacia el Este del punto de impacto se encuentra el municipio de Tomochi; así como a 15.7 Km hacia el Oeste se ubica el poblado denominado La Abeja, ambos del estado de Chihuahua.

Durante las Labores de Emergencia, se realizó la extracción manual del suelo afectado con Diésel y se colocó en Celda Provisional.

Por otro lado, no se encontró ningún cuerpo de agua aledaño al sitio de estudio, por lo cual se descartó dar aviso 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 **144.25 m²** correspondientes a las **Zonas de Extracción A, B, C y D**.

Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie total de las zonas de muestreo es de aproximadamente **144.25 m²** correspondientes a las **Zonas de Extracción A, B, C y D**.

1.14.5. Parámetros analizados

Los parámetros analizados en función del producto derramado, siendo Diésel, fueron los siguientes:

Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL)	Hidrocarburos Fracción Media (HFM)	Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP)	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX)	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP)	Humedad (H)	pH
	X			X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se contó con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se sabe el área total afectada la cual es de aproximadamente **144.25 m²** (**Zona de Extracción A, B, C y D**). Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V., el tipo de muestreo fue aleatorio simple y las muestras por tomar fueron simples.

Puntos de muestreo

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, su profundidad, sitio de la toma de éstas, parámetros analizados y volumen,

así como las muestras por duplicado para el aseguramiento de la calidad en las mismas.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Sitio de la toma de muestra	Parámetros analizados	Volumen (ml)
1	1	MI-TCC-GUE-01-P(Sup)	Zona de Extracción A	HFM, HAP, H	235
2	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-01D-P(Sup)			
3	2	MI-TCC-GUE-02-P(0.20m)			
4	3	MI-TCC-GUE-03-P(Sup)			
5	4	MI-TCC-GUE-04-P(0.20m)			
6	5	MI-TCC-GUE-05-P(Sup)			
7	6	MI-TCC-GUE-06-P(0.30m)			
8	7	MI-TCC-GUE-07-P(Sup)			
9	8	MI-TCC-GUE-08-P(Sup)			
10	9	MI-TCC-GUE-09-F(Sup)			
11	10	MI-TCC-GUE-10-F(0.20m)			
12	11	MI-TCC-GUE-11-F(Sup)			
13	12	MI-TCC-GUE-12-F(0.20m)			
14	13	MI-TCC-GUE-13(Sup)	Periferia de la Zona de Extracción A		
15		MI-TCC-GUE-13(0.20m)			
16	14	MI-TCC-GUE-14(0.20m)			
17	15	MI-TCC-GUE-15(0.20m)			
18	16	MI-TCC-GUE-16(0.20m)			
19	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-16D(0.20m)			
20	17	MI-TCC-GUE-17(0.20m)			
21	18	MI-TCC-GUE-18(0.20m)			
22	19	MI-TCC-GUE-19-P(Sup)			
23	20	MI-TCC-GUE-20-P(0.20m)			
24	21	MI-TCC-GUE-21-P(0.30m)			
25	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-21D-P(0.30m)			
26	22	MI-TCC-GUE-22-F(Sup)	Periferia de la Zona de Extracción B		
27	23	MI-TCC-GUE-23-F(Sup)			
28	24	MI-TCC-GUE-24(Sup)			
29		MI-TCC-GUE-24(0.30m)			
30		MI-TCC-GUE-24(0.60m)			
31	25	MI-TCC-GUE-25(0.20m)	Zona de Extracción C		
32	26	MI-TCC-GUE-26-P(Sup)			
33	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-26D-P(Sup)			
34	27	MI-TCC-GUE-27-P(0.20m)			
35	28	MI-TCC-GUE-28-P(0.30m)			
36	29	MI-TCC-GUE-29-P(Sup)			
37	30	MI-TCC-GUE-30-P(Sup)			
38	31	MI-TCC-GUE-31-F(Sup)			
39	32	MI-TCC-GUE-32-F(Sup)			

40	33	MI-TCC-GUE-33(0.30m)	Periferia de la Zona de Extracción C	HFM, HAP, H	235
41		MI-TCC-GUE-33(0.60m)			
42	34	MI-TCC-GUE-34(0.20m)			
43		MI-TCC-GUE-34(0.40m)			
44	35	MI-TCC-GUE-35-P(Sup)	Zona de Extracción D		
45	36	MI-TCC-GUE-36-P(0.20m)			
46	37	MI-TCC-GUE-37-P(0.30m)			
47	38	MI-TCC-GUE-38-P(Sup)			
48	39	MI-TCC-GUE-39-F(Sup)			
49	40	MI-TCC-GUE-40-F(0.20m)			
50	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-40D-F(0.20m)			
51	41	MI-TCC-GUE-41(Sup)	Periferia de la Zona de Extracción D		
52		MI-TCC-GUE-41(0.40m)			
53	42	MI-TCC-GUE-42(0.20m)			
54	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-42D(0.20m)			
55	43	MI-TCC-GUE-43(0.30m)			
56	44	MI-TCC-GUE-44(Sup)			
57		MI-TCC-GUE-44(0.40m)			
58	45	MI-TCC-GUE-45-CEL(0.30m)	Celda Provisional		
59	DUPLICADO	MI-TCC-GUE-45D-CEL(0.30m)			
60	TESTIGO	MI-TCC-GUE-T(sup)	Fuera del área afectada	H, pH	

Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se recolectó un total de 60 (sesenta) muestras distribuidas en 46 (cuarenta y seis) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 30 (treinta) muestras simples en las Zonas de Extracción A, B, C y D más 04 (cuatro) muestras duplicado; 21 (veintiún) muestras simples en las periferias de dichas Zonas de Extracción más 02 (dos) muestras duplicado; 01 (una) muestra en Celda Provisional más 01 (un) duplicado; y 01 (una) muestra testigo fuera del área total afectada. Las muestras que fueron tomadas por duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual estuvieron basadas en función a las observaciones realizadas en campo, la cuales indican la presencia de un tipo de textura limosa con material consolidado y con distintas infiltraciones que van desde baja, baja media y media. Dentro del área afectada existe una alta presencia de roca madre en distintas zonas del sitio en estudio.

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 espátulas
- 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 y con contratapa de teflón, los cuales 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:

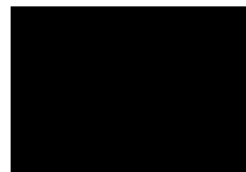
- Agua destilada y/o purificada.
- Jabón libre de fosfatos.
- Cepillo de nylon.
- Papel de secado.

Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicó los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas 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 debieron registrar 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 26 de septiembre 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

El Muestreo Inicial se ejecutó en fechas 29 y 30 de septiembre de 2020, dando aviso previo a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante la Contestación al Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020 (ver Anexo VI del presente documento).

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

Durante la ejecución del muestreo estuvieron presentes las siguientes personas:

- C. [REDACTED], por parte de la empresa T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V., y por parte de ISALI, S.A. de C.V.
- C. [REDACTED], por parte de EHS Labs de México, S.A. de C.V. Laboratorio encargado de la toma de muestras y su respectivo análisis.

Debido a que la Autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, se ingresaron las evidencias correspondientes a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (Anexo X - Acuse Ingreso de evidencias del Muestreo Inicial).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en Bitácora de campo (Anexo XI - Bitácora de campo – Muestreo Inicial), así como en memoria fotográfica (Anexo XII - Fotográfico – Muestreo Inicial). Se recolectó un total de 60 (sesenta) muestras distribuidas en 46 (cuarenta y seis) puntos de muestreo, esta información quedó registrada en las Cadenas de custodia (Anexo XIII - Cadenas de custodia originales) correspondientes, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial se contó con póliza No. 110516279 con vigencia del 13 de mayo de 2020 al 13 de mayo de 2021 (Anexo XIV - Póliza No. 110516279), estando vigente al momento de realizar el Muestreo Inicial, el cual se llevó a cabo en fechas 29 y 30 de septiembre de 2020.

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función del producto contaminante (Diésel) fueron Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), lo anterior con base en 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. fue el Laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c.¹⁶ (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como Laboratorio de pruebas (*Anexo XV - Acreditación y Aprobaciones EHS Labs*).

Los métodos empleados por el Laboratorio para los parámetros analizados se enlistan en la Tabla 1.4., tal como lo indica el reporte emitido por el Laboratorio de pruebas (*Anexo XVI - Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

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	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-200
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características, su ubicación geográfica y el sitio donde se tomaron se describe a continuación en la Tabla No. 1.5.

Tabla No. 1.5. Identificación, Profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras			
Identificación	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-TCC-GUE-01-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa ¹⁷ , seco ¹⁸ , sin aroma a hidrocarburo	13R 0216942 3142321	Zona de Extracción A
MI-TCC-GUE-01D-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216942 3142321	
MI-TCC-GUE-02-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216938 3142327	
MI-TCC-GUE-03-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216939 3142336	
MI-TCC-GUE-04-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216938 3142342	

¹⁶ www.ema.org.mx

¹⁷ Sistema de color Munsell 5YR 8/3.

¹⁸ Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA.

MI-TCC-GUE-05-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216937 3142354	Zona de Extracción A
MI-TCC-GUE-06-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216935 3142366	
MI-TCC-GUE-07-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216936 3142383	
MI-TCC-GUE-08-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216940 3142397	
MI-TCC-GUE-09-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216940 3142328	
MI-TCC-GUE-10-F(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216937 3142340	
MI-TCC-GUE-11-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216936 3142358	
MI-TCC-GUE-12-F(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216936 3142380	
MI-TCC-GUE-13(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216942 3142322	Periferia de la Zona de Extracción A
MI-TCC-GUE-13(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216942 3142322	
MI-TCC-GUE-14(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216940 3142330	
MI-TCC-GUE-15(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216937 3142340	
MI-TCC-GUE-16(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216934 3142356	
MI-TCC-GUE-16D(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216934 3142356	
MI-TCC-GUE-17(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216935 3142380	
MI-TCC-GUE-18(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216939 3142402	
MI-TCC-GUE-19-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216957 3142398	Zona de Extracción B
MI-TCC-GUE-20-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216960 3142400	
MI-TCC-GUE-21-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216959 3142398	
MI-TCC-GUE-21D-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216959 3142398	
MI-TCC-GUE-22-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142400	
MI-TCC-GUE-23-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216960 3142399	
MI-TCC-GUE-24(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142397	Periferia de la Zona de Extracción B
MI-TCC-GUE-24(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142397	
MI-TCC-GUE-24(0.60m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142397	
MI-TCC-GUE-25(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142400	
MI-TCC-GUE-26-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142393	Zona de Extracción C
MI-TCC-GUE-26D-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142393	
MI-TCC-GUE-27-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216961 3142390	
MI-TCC-GUE-28-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216959 3142391	
MI-TCC-GUE-29-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216961 3142389	

MI-TCC-GUE-30-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216959 3142389	Zona de Extracción C
MI-TCC-GUE-31-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142391	
MI-TCC-GUE-32-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142390	
MI-TCC-GUE-33(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142393	Periferia de la Zona de Extracción C
MI-TCC-GUE-33(0.60m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216958 3142393	
MI-TCC-GUE-34(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216961 3142390	
MI-TCC-GUE-34(0.40m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216961 3142390	
MI-TCC-GUE-35-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142385	Zona de Extracción D
MI-TCC-GUE-36-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142354	
MI-TCC-GUE-37-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216966 3142381	
MI-TCC-GUE-38-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216964 3142376	
MI-TCC-GUE-39-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216961 3142388	
MI-TCC-GUE-40-F(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216965 3142378	
MI-TCC-GUE-40D-F(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216965 3142378	
MI-TCC-GUE-41(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142387	Periferia de la Zona de Extracción D
MI-TCC-GUE-41(0.40m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216963 3142387	
MI-TCC-GUE-42(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216962 3142385	
MI-TCC-GUE-42D(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216962 3142385	
MI-TCC-GUE-43(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216965 3142379	
MI-TCC-GUE-44(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216965 3142374	
MI-TCC-GUE-44(0.40m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216965 3142374	
MI-TCC-GUE-45-CEL(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0216966 3142312	Celda Provisional
MI-TCC-GUE-45D-CEL(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0216966 3142312	
MI-TCC-GUE-T(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0216951 3142323	Fuera del área afectada

Sup (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.

Tabla No. 1.6. Resultados de Muestreo Inicial

Identificación	HFM (mg/kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/kg)					
				A ¹⁹	B ²⁰	C ²¹	D ²²	E ²³	F ²⁴
MI-TCC-GUE-01-P(Sup)	< 140.56	2.08	ANR ²⁵	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-01D-P(Sup)	< 140.56	2.24	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-02-P(0.20m)	< 140.56	2.91	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-03-P(Sup)	< 140.56	2.83	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-04-P(0.20m)	< 140.56	2.70	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-05-P(Sup)	< 140.56	2.40	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-06-P(0.30m)	< 140.56	1.81	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-07-P(Sup)	< 140.56	1.98	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-08-P(Sup)	< 140.56	2.07	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-09-F(Sup)	< 140.56	1.37	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-10-F(0.20m)	< 140.56	1.80	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-11-F(Sup)	< 140.56	1.84	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-12-F(0.20m)	< 140.56	1.46	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-13(Sup)	< 140.56	2.10	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-13(0.20m)	< 140.56	1.76	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-14(0.20m)	< 140.56	2.27	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-15(0.20m)	< 140.56	2.69	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-16(0.20m)	< 140.56	1.99	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-16D(0.20m)	< 140.56	1.81	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-17(0.20m)	< 140.56	1.64	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-18(0.20m)	< 140.56	2.33	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-19-P(Sup)	< 140.56	2.21	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-20-P(0.20m)	< 140.56	2.52	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-21-P(0.30m)	< 140.56	1.87	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-21D-P(0.30m)	< 140.56	4.27	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-22-F(Sup)	< 140.56	1.96	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-23-F(Sup)	< 140.56	3.93	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-24(Sup)	< 140.56	4.11	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-24(0.30m)	< 140.56	3.15	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-24(0.60m)	< 140.56	2.20	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-25(0.20m)	< 140.56	3.05	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-26-P(Sup)	< 140.56	2.14	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-26D-P(Sup)	< 140.56	1.49	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-27-P(0.20m)	< 140.56	3.49	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-28-P(0.30m)	< 140.56	4.29	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-29-P(Sup)	< 140.56	3.66	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26

¹⁹ A: Benzo [a] antraceno
²⁰ B: Benzo [b] fluoranteno
²¹ C: Benzo [k] fluoranteno
²² D: Benzo [a] pireno
²³ E: Indeno [1,2,3-cd] pireno
²⁴ F: Dibenzo [a,h] antraceno
²⁵ ANR: Análisis No Realizado

MI-TCC-GUE-30-P(Sup)	< 140.56	4.51	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-31-F(Sup)	< 140.56	1.39	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-32-F(Sup)	< 140.56	3.86	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-33(0.30m)	< 140.56	3.96	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-33(0.60m)	< 140.56	3.74	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-34(0.20m)	< 140.56	4.29	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-34(0.40m)	< 140.56	3.86	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-35-P(Sup)	< 140.56	3.63	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-36-P(0.20m)	< 140.56	1.62	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-37-P(0.30m)	< 140.56	1.65	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-38-P(Sup)	< 140.56	4.83	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-39-F(Sup)	< 140.56	2.66	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-40-F(0.20m)	< 140.56	1.22	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-40D-F(0.20m)	< 140.56	2.48	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-41(Sup)	< 140.56	3.28	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-41(0.40m)	< 140.56	1.66	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-42(0.20m)	< 140.56	3.33	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-42D(0.20m)	< 140.56	4.18	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-43(0.30m)	< 140.56	1.88	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-44(Sup)	< 140.56	2.56	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-44(0.40m)	< 140.56	3.94	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-45-CEL(0.30m)	13988.52	5.29	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-45D-CEL(0.30m)	13466.67	4.86	ANR	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TCC-GUE-T(Sup)	ANR	2.58	6.22	ANR	ANR	ANR	ANR	ANR	ANR

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en suelo, correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)²⁶ se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos Fracción Media (HFM)		
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)		
Agrícola ²⁷	Residencial ²⁸	Industrial ²⁹
1200	1200	5000

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

²⁶ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

²⁷ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²⁸ Incluye suelo recreativo.

²⁹ Incluye suelo comercial.

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			
HFM	Agrícola³⁰	Residencial³¹	Industrial³²
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Benzo [a] pireno	2	2	10
Indeno [1,2,3-cd] pireno	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en las muestras de suelo superan o no los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma, se hace una comparación de las concentraciones de la Tabla 1.6 con los Límites plasmados en las Tablas 1.7. y 1.8., observándose que la concentración de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) y la de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) de las muestras tomadas en las Zonas de Extracción A, B, C y D y en las periferias de estas, **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. Sin embargo, sólo las muestras que fueron tomadas en la Celda Provisional presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles señalados en la misma Norma, considerando cualquier tipo de uso de suelo.

Por otro lado, el suelo del sitio se puede clasificar como **moderadamente ácido**³³, por el valor del pH de la muestra testigo.

³⁰ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

³¹ Incluye suelo recreativo.

³² Incluye suelo comercial.

³³ Acorde a los señalado en la NOM-021-RECNAT-2000.

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con base en los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en las Zonas de Extracción A, B, C y D, así como en las periferias de las mismas, las cuales muestran que **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se concluye que las Zonas de Extracción A, B, C y D no presentan remanentes del hidrocarburo derramado (Diésel), haciendo efectivas las Labores de Emergencia realizadas en el sitio en estudio.

Por otro lado, únicamente los resultados de las muestras tomadas en la Celda Provisional presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tablas 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Dada esta situación, y con base a lo señalado en el punto 8.2 de la Norma en mención, 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 un **volumen** aproximado de **48.95 m³** de suelo dañado con Diésel y el cual fue resguardado en dicha Celda Provisional durante las Labores de Emergencia, **sí debe ser sometido a un proceso de remediación**, para el cual se propone llevarse a cabo mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **17 semanas**.

En síntesis, lo anteriormente expuesto se desglosa de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación de las Zonas afectadas ³⁴	Área (m ²)	Profundidad de excavación (m) durante Labores de Emergencia	Volumen (m ³)
Zona de Extracción A	78	0.20	15.60
Zona de Extracción B ³⁵	16.25	0.60	9.75
Zona de Extracción C ³⁶	18	0.60	10.80
Zona de Extracción D	32	0.40	12.80
Área total sometida a Labores de Extracción:	144.25 m²	Volumen total por remediar (depositado en Celda Provisional):	48.95 m³

³⁴ Ver Anexo IX correspondiente al Plano Topográfico.

³⁵ Zona de Extracción en la cual a una profundidad de 0.60m se halla roca madre perteneciente del s t o. Abarca los puntos de muestreo 22 y 23.

³⁶ Zona de Extracción en la cual a una profundidad de 0.60m se halla roca madre perteneciente del s t o. Abarca los puntos de muestreo 31 y 32.

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I** - Carta Porte
- **Anexo II** - Aviso de derrame vía correo electrónico
- **Anexo III** - Acuse Aviso de derrame
- **Anexo IV** - Fotográfico – Visita Inicial
- **Anexo V** - Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020
- **Anexo VI** - Contestación a Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIC-TC/5S.2.1/2624/2020
- **Anexo VII** - Hojas de datos – PetroFlag
- **Anexo VIII** - Fotográfico – Labores de Emergencia
- **Anexo IX** - Levantamiento Topográfico
- **Anexo X** - Acuse Ingreso de evidencias del Muestreo Inicial
- **Anexo XI** - Bitácora de campo – Muestreo Inicial
- **Anexo XII** - Fotográfico – Muestreo Inicial
- **Anexo XIII** - Cadenas de custodia originales
- **Anexo XIV** - Póliza No. 110516279
- **Anexo XV** - Acreditación y Aprobaciones 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 reestablecen 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 físicas³⁷. 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 modificarlos³⁸...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. 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)³⁹. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

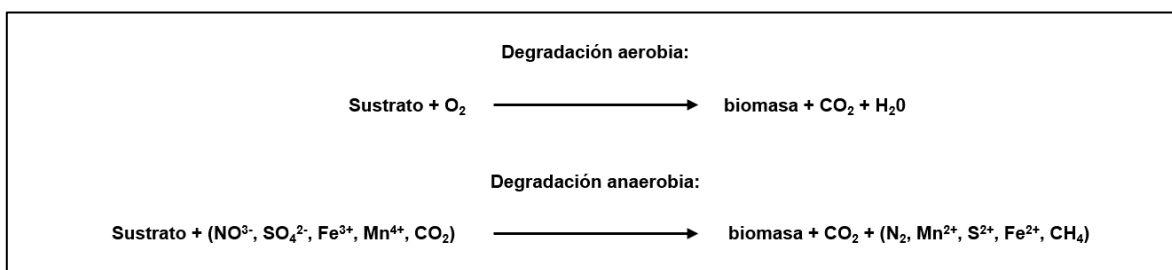


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación.

³⁷ 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.

³⁸ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003.

³⁹ 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 siguiente⁴⁰.

- *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*).

⁴⁰ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

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

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo *PetroFlag* (ver Sección 1.5. del presente documento), así como los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) de las muestras tomadas en la Celda Provisional durante el Muestreo Inicial (ver Sección 1.17. del presente documento), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro.
- Las propiedades del sitio, presentándose una textura limosa, un tipo de material consolidado e infiltraciones que van desde baja, baja media y media.
- El sitio en el cual se llevará a cabo el tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico a un lado del sitio (temperatura, humedad, topografía, etc.).
- El sitio de estudio se ubica en el Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal⁴¹.

⁴¹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar el proceso de tratamiento en la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia, resultando un volumen de 48.95 m³ del suelo dañado con Diésel:

- 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 homogeneización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- 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 (nutrientes), y 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.
- Con la mezcla de insumos y suelo contaminado, se construirá la Biopila con una altura entre 1.20 m a 1.50 m y entre 3.00 m a 4.00 m de ancho, dichas medidas serán tomadas como referencias.
- 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 en tratamiento, se conformará una nueva Biopila y se realizará hasta alcanzar los niveles de limpieza establecidos.
- 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 de tratamiento, 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 (*ver Anexo XXI del presente documento*).
- 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 extracción 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 (HAP), 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 en el sitio de estudio existe un uso de suelo y vegetación de tipo bosque de pino-encino, lo cual en términos de la Norma citada es 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 limpieza ⁴²							
Parámetro	HFM	Benzo [a] antraceno	Benzo [b] fluoranteno	Benzo [k] fluoranteno	Benzo [a] pireno	Indeno [1,2,3-cd] pireno	Dibenzo [a,h] antraceno
LMP (mg/kg)	1200	2	2	8	2	2	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.

⁴² Concentración expresada en mg /Kg

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de ***Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado***, y una vez que se demuestre que las concentraciones de hidrocarburos en suelo de las muestras finales comprobatorias están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, dicho suelo será esparcido en los alrededores del sitio donde se encuentra la Celda de Tratamiento, 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 dicha 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 (*Anexo XIX - Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. Para este caso, en cada fase habrá un periodo mínimo de tres semanas sin la aplicación de microorganismos (reposo), esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los Monitoreos Intermedios se realizarán tal y como se describe en el *Anexo XX - Plan de Monitoreo Intermedio* utilizando un equipo medidor de gases y el equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit for Soil.
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 (*Anexo XXI - Plan de Muestreo Final Comprobatorio*).
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.

Los residuos generados en esta etapa serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente.

Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



01 - El sitio de derrame se ubica a la altura del Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi – Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



02 - Afectación evidente en el suelo natural del sitio, a partir del derrame de Diésel.



03 - Con apoyo de personal de campo se realizaron sondeos en el sitio en estudio con el fin de conocer la infiltración de Diésel en el suelo natural.



04 - Dentro del área total que fue afectada por el derrame de Diésel existe una alta presencia de roca madre en distintas zonas del sitio en estudio.



05 - El suelo afectado presenta una textura de tipo limosa con material consolidado, además de presentar distintas infiltraciones que van desde baja, baja media y media.



06 - Por medio de GPS se determinaron las coordenadas UTM de los puntos de sondeo, además de los vértices de las Zonas afectadas.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/3)



01 - Se realizó el acondicionamiento del sitio en el cual se construyó la Celda Provisional.



02 - Construcción de bordos de la Celda Provisional con apoyo de la retroexcavadora.



03 - Se definieron y se compactaron los bordos de la Celda Provisional con apoyo de la retroexcavadora.



04 - Construcción de canaletas para captación de lixiviados de la Celda Provisional.



05 - Se realizó la construcción de un cárcamo para la captación de lixiviados.



06 - Con apoyo de recurso humano se colocó una capa de arcilla sobre la base de la Celda Provisional.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/3)



07 - Compactación de la capa de arcilla con el apoyo de vibro compactador manual.



08 - Se cubrió la Celda Provisional con una película de polietileno de alta densidad.



09 - Colocación de capa de arcilla sobre la Celda Provisional con apoyo de recurso humano.



10 - Se llevó a cabo la compactación de la capa de arcilla con apoyo de vibro compactador manual.



11 - Con ayuda de recurso humano se realizó la extracción del material edáfico afectado que quedó azolvado en las canaletas.



12 - En las Zonas afectadas del sitio se llevó a cabo la extracción del material edáfico afectado por el derrame de Diésel.

Fotográfico – Labores de Emergencia (3/3)



13 - El material edáfico extraído se depositó en la Celda Provisional.



14 - Con ayuda de un flexómetro se midió la profundidad a la que se extrajo el material edáfico afectado.



15 - Se tomaron las medidas de las Zonas de Extracción resultantes.



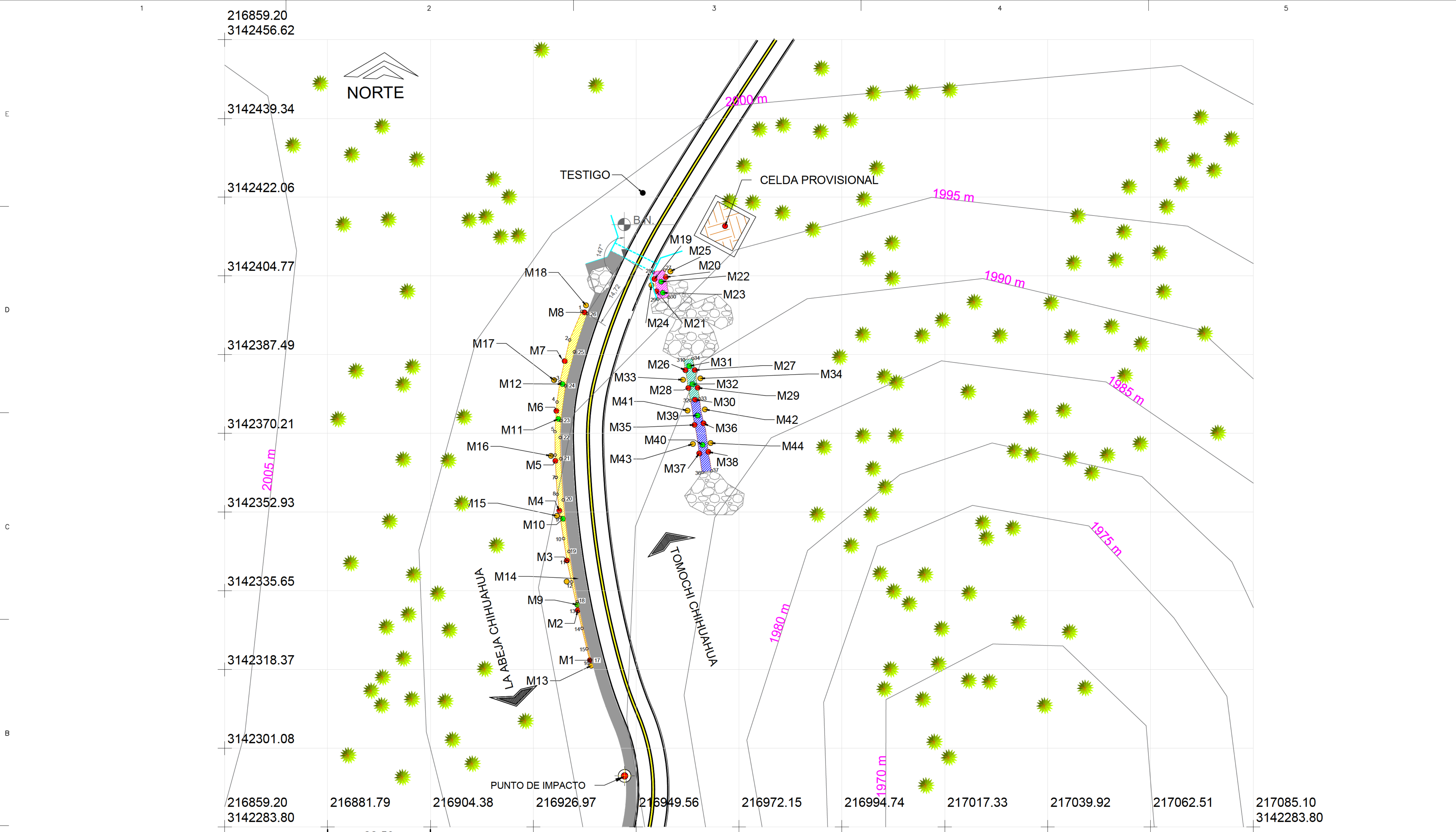
16 - Extracción del material edáfico afectado con Diésel llevada a cabo en las Zonas afectadas del sitio.



17 - Se realizó el depósito del material edáfico extraído en la Celda Provisional previamente construida.



18 - Vista general de la Celda Provisional.



ESCALA NUMERICA (M)

22,59

VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:400

- ZONA DE EXTRACCIÓN "A"
- ZONA DE EXTRACCIÓN "B"
- ZONA DE EXTRACCIÓN "C"
- ZONA DE EXTRACCIÓN "D"
- ROCA MADRE
- CELDA PROVISIONAL
- CANALETA DE CONCRETO

SIMBOLOGÍA

- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PARED)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (FONDO)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA)
- MUESTRA TESTIGO

DREN PLUVIAL METALICO



- B.N.

BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

ZONA UTM: 13R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	13R 0216947 3142295
BANCO DE NIVEL	13R 0216946 3142408

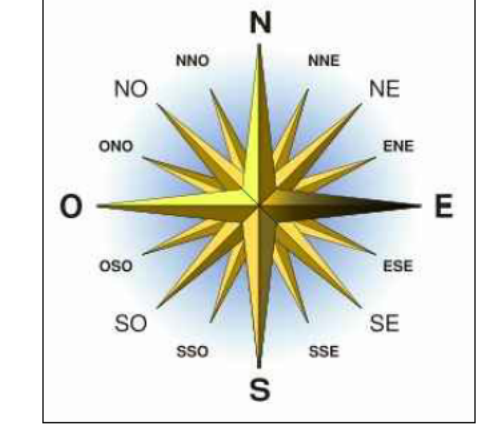
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL PLANO: **CH08571J**

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

09 DE FEBRERO DEL 2021

DIRECCION:

KM. 223 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO LA JUNTA - TOMOCHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:

T COMBUSTIBLES DE CAMARGO, S.A. DE C.V.

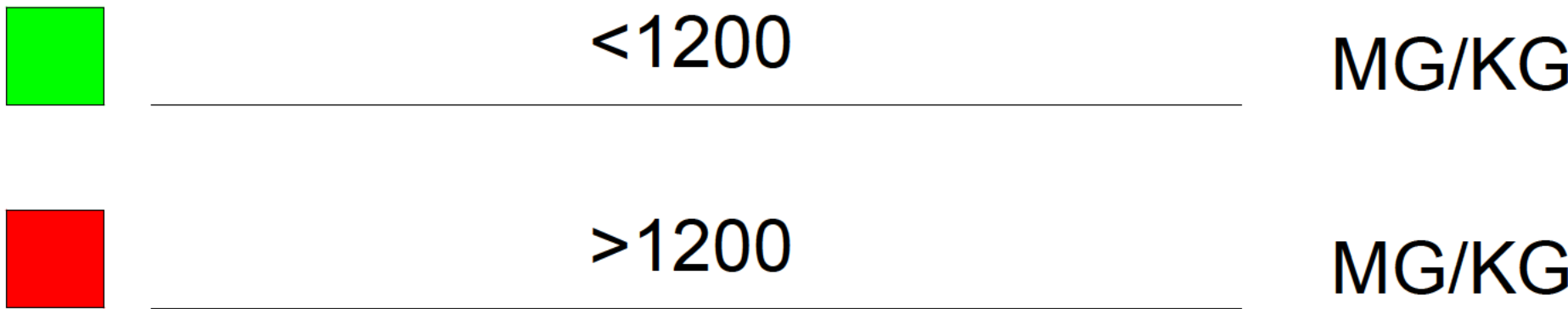
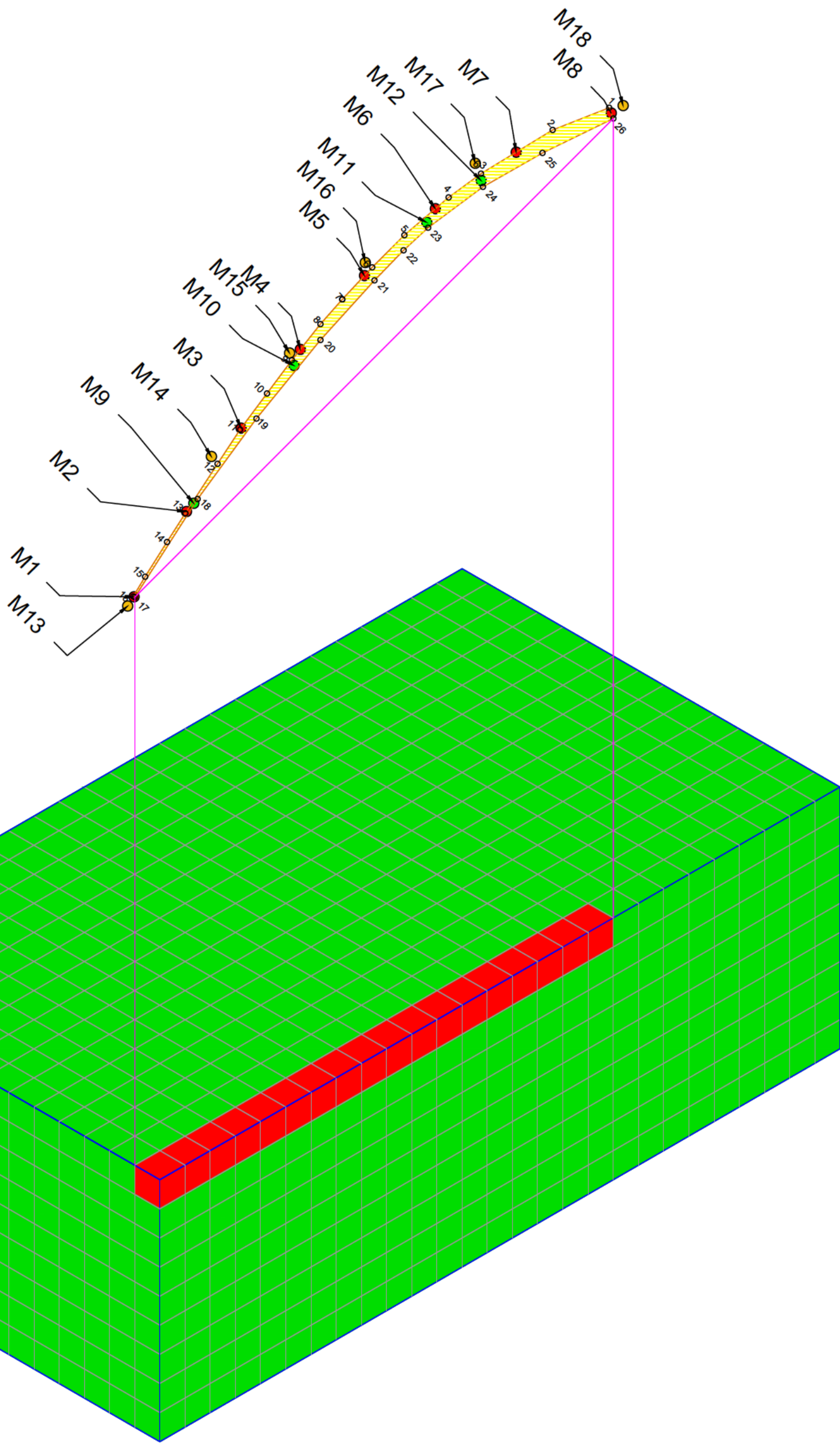
SUSTANCIA DERRAMADA

DIÉSEL

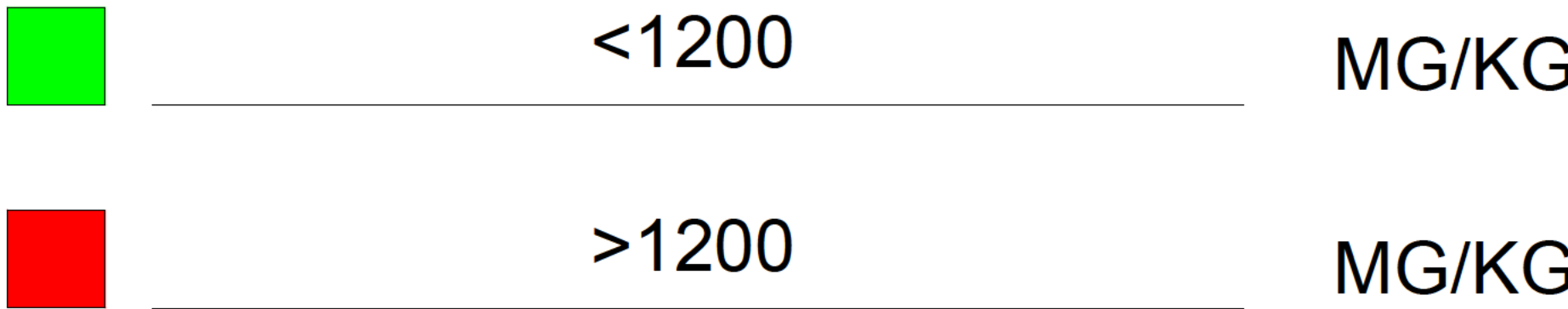
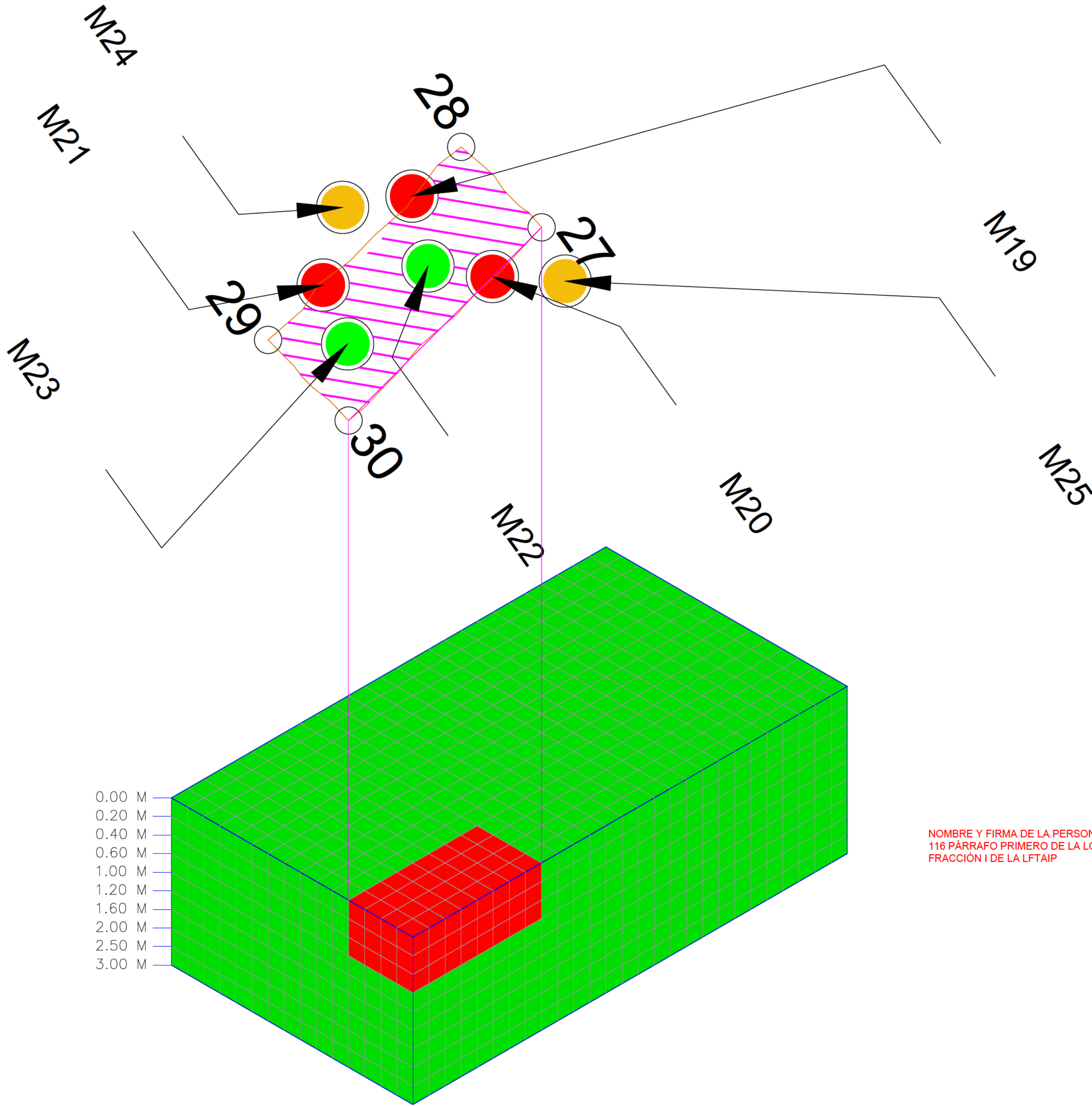
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 144

PROGRAMA DE REMEDIACION

PROYECCION DE CONCENTRACIONES
ZONA DE EXTRACCIÓN "A"
HFM (MG/KG)



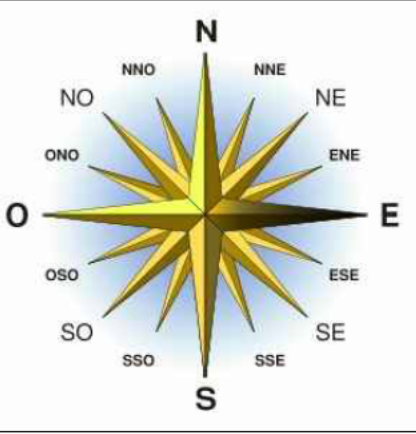
PROYECCION DE CONCENTRACIONES
ZONA DE EXTRACCIÓN "B"
HFM (MG/KG)



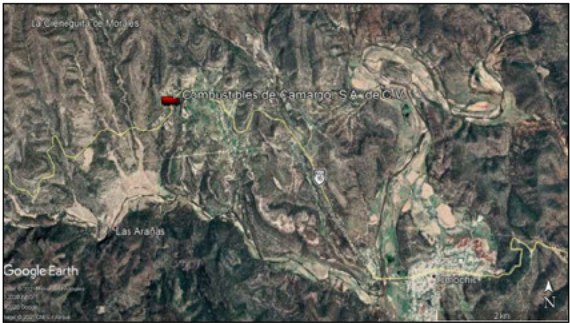
NOMBRE DEL PLANO: **CH08571J**

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
DISENO		

FECHA
09 DE FEBRERO DEL 2021

DIRECCION:
**KM. 223 DE LA CARRETERA FEDERAL
NO. 16, LA JUNTA - TOMOCHI,
MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE
CHIHUAHUA**

DISENO POR:
[Redacted]

TRANSPORTISTA:
**T COMBUSTIBLES DE
CAMARGO, S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 34
PROGRAMA DE REMEDIACION

PROYECCION DE CONCENTRACIONES
ZONA DE EXTRACCION "C"

HFM (MG/KG)

0.00 M
0.20 M
0.40 M
0.60 M
1.00 M
1.20 M
1.60 M
2.00 M
2.50 M
3.00 M

<1200 MG/KG
>1200 MG/KG

The diagram illustrates a 3D model of a building foundation. The main structure is a green rectangular block representing the foundation. A red rectangular block is embedded within the green block, representing a specific structural element. A cross-section of the foundation is shown, revealing internal reinforcement details. The cross-section is a blue hatched area. Within this area, there are several red circles and yellow circles, representing reinforcement bars. Arrows point to these circles, indicating their location and orientation. The cross-section is labeled with various identifiers: M35, M39, M41, M43, M37, M40, M42, M36, M44, M38, 32, 33, 36, and 37. A vertical scale on the left side of the 3D model indicates height in meters (M), ranging from 0.00 M to 3.00 M in increments of 0.20 M. A legend at the bottom shows a green square for values less than 1200 MG/KG and a red square for values greater than 1200 MG/KG. The text 'NOMBRE Y FIRMA D' and '116 PÁRRAFO PRIM' is visible in the bottom right corner.

PROGRAMA DE REMEDIACION

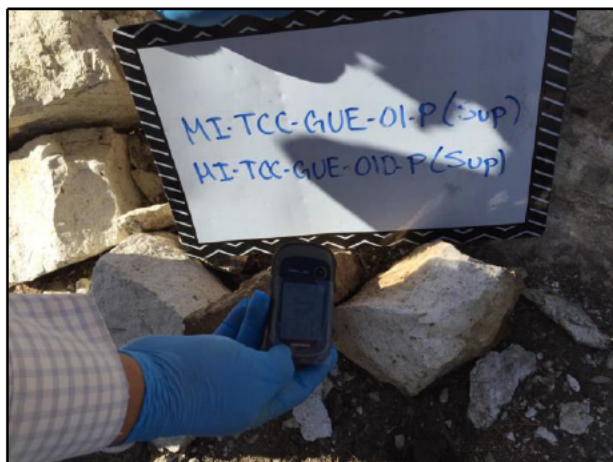
Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



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



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



03 - Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el Plan de Muestreo.



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



05 - Se realizaron tomas de muestras en fondo de acuerdo con el Plan de Muestreo. Toma de muestra en el fondo de la Zona de Extracción C.



06 - Con el apoyo de Hand Auger de acero inoxidable, se realizaron las tomas de muestras de profundidad. Toma de muestra en fondo de la Zona de Extracción A.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



07 - De acuerdo con el Plan de Muestreo, se realizaron tomas de muestras en paredes a distintas profundidades. Toma de muestra en pared en la Zona de Extracción B.



08 - Con apoyo del cucharón de acero inoxidable se realizó la toma de muestras superficiales.



09 - Se usaron guantes de nitrilo entre cada toma de muestras.



10 - Se llevaron a cabo tomas de muestras en las periferias de las Zonas de Extracción. Toma de muestra a profundidad en la periferia de la Zona de Extracción D.



11 - Se realizó la toma de muestra en la Celda Provisional de acuerdo con el Plan de Muestreo.



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 6

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: T. Combustibles de Camargo SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 223 Carretera Federal Dd 16
tramo La Junta-Tomochi; Guerrero, Chihuahua
No. DE PROYECTO: P20-1982 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 ☐ SINALAB

ANALISIS

FOLIO: 281247

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ✓ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-TCC-GUE-01-P(Sup)	2020/09/29	09:10	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-01D-P(Sup)	2020/09/29	09:11	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-02-P(0.20M)	2020/09/29	09:26	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-03-P(Sup)	2020/09/29	09:36	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-04-P(0.20M)	2020/09/29	09:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-05-P(Sup)	2020/09/29	09:59	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-06-P(0.30M)	2020/09/29	10:17	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-07-P(Sup)	2020/09/29	10:27	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-08-P(Sup)	2020/09/29	10:38	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-09-F(Sup)	2020/09/29	10:47	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*:							CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*:													T°C*:
OBSERVACIONES:																				

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

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]						

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 Vidrio 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 6

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: T. Combustibles de Camargo SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 223 Carretera Federal No 16
tramo La Junta-Tomochi; Guerrero, Chihuahua
No. DE PROYECTO: P20-1982 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE D: [Redacted] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: ☒ NORMAL ☐ URGENTE ☐ (días) ☐ SIRALAB

ANALISIS									
HFM	HAPS	Humedad							
FOLIO: 281250									
NOMBRE DEL CLIENTE									
FIRMA DEL CLIENTE									

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM L Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-TCC-GUE-25(0.20M)	2020/09/29	15:30	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-26-P(Sup)	2020/09/29	15:42	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-26D-P(Sup)	2020/09/29	15:43	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-27-P(0.20M)	2020/09/30	08:59	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-28-P(0.30M)	2020/09/30	09:23	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-29-P(Sup)	2020/09/30	09:36	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-30-P(Sup)	2020/09/30	09:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-31-F(Sup)	2020/09/30	10:23	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-32-F(Sup)	2020/09/30	10:17	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-33(0.30M)	2020/09/30	10:38	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								

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*:			CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*:				T°C*:	
OBSERVACIONES:								
ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS		
[Redacted]								

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 6

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: T. Combustibles de Camargo SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 223 Carretera Federal No 16
tramo La Junta-Tomachi; Guerrero, Chihuahua
No. DE PROYECTO: P20-1982 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [REDACTED] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE: [REDACTED] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) ☐ SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: 281546

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☐ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-TCC-GUE-33(0.60M)	2020/09/30	11:01	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-34(0.20M)	2020/09/30	11:18	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-34(0.40M)	2020/09/30	11:36	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-35-P(Sop)	2020/09/30	11:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-36-P(0.20M)	2020/09/30	12:08	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-37-P(0.30M)	2020/09/30	12:28	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-38-P(Sop)	2020/09/30	12:41	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-39-F(Sop)	2020/09/30	12:53	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-40-F(0.20M)	2020/09/30	13:10	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								
MI-TCC-GUE-40-F(0.20M)	2020/09/30	13:11	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓								

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*:

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*:

T°C*:

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR* (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR* (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]						

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®

T COMBUSTIBLES DE CAMARGO, S.A. DE C.V.

Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta - Tomochi,
municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P20-1982

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:
2020-09-29 a 2020-09-30



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.
Dirección:	Calle Luis G. Urbina No. 121, Complejo Industrial Chihuahua,
Entidad:	municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua, C.P. 31136.
Atención:	C. Marco Antonio Torres Licón

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. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta - Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.
Fecha de muestreo:	2020-09-29 a 2020-09-30
Número de muestras en estudio:	60
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos
	Cadena de Custodia Folio: 281247 a 281250, 281546 y 281547
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
CH08571J	2020-10-06
	Fecha de inicio de análisis:
	2020-10-06
	Fecha termino de análisis:
	2020-11-11
Identificación EHS Labs:	95130-1 a 95130-60
Descripción física de las muestras:	60 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

T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P20-1982
Fecha de Recepción: 2020-10-06
Fecha de muestreo: 2020-09-29 a 2020-09-30
Folio de cadena de Custodia: 281247 a 281250, 281546 y 281547
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-TCC-GUE-01-P (SUP)	95130-1	2.08	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-01D-P (SUP)	95130-2	2.24	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-02-P (0.20M)	95130-3	2.91	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-03-P (SUP)	95130-4	2.83	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-04-P (0.20M)	95130-5	2.70	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-05-P (SUP)	95130-6	2.40	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-06-P (0.30M)	95130-7	1.81	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-07-P (SUP)	95130-8	1.98	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-08-P (SUP)	95130-9	2.07	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-09-F (SUP)	95130-10	1.37	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-10-F (0.20M)	95130-11	1.80	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-11-F (SUP)	95130-12	1.84	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-12-F (0.20M)	95130-13	1.46	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-13 (SUP)	95130-14	2.10	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-13 (0.20M)	95130-15	1.76	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-14 (0.20M)	95130-16	2.27	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-15 (0.20M)	95130-17	2.69	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-16 (0.20M)	95130-18	1.99	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-16D (0.20M)	95130-19	1.81	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-17 (0.20M)	95130-20	1.64	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-18 (0.20M)	95130-21	2.33	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-19-P (SUP)	95130-22	2.21	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-20-P (0.20M)	95130-23	2.52	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-21-P (0.30M)	95130-24	1.87	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-21D-P (0.30M)	95130-25	4.27	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-22-F (SUP)	95130-26	1.96	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-23-F (SUP)	95130-27	3.93	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-24 (SUP)	95130-28	4.11	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-24 (0.30M)	95130-29	3.15	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-24 (0.60M)	95130-30	2.20	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-25 (0.20M)	95130-31	3.05	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-26-P (SUP)	95130-32	2.14	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-26D-P (SUP)	95130-33	1.49	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-27-P (0.20M)	95130-34	3.49	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-28-P (0.30M)	95130-35	4.29	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-29-P (SUP)	95130-36	3.66	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-30-P (SUP)	95130-37	4.51	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-31-F (SUP)	95130-38	1.39	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-32-F (SUP)	95130-39	3.86	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-33 (0.30M)	95130-40	3.96	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-33 (0.60M)	95130-41	3.74	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-34 (0.20M)	95130-42	4.29	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-34 (0.40M)	95130-43	3.86	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-35-P (SUP)	95130-44	3.63	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-36-P (0.20M)	95130-45	1.62	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-37-P (0.30M)	95130-46	1.65	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-38-P (SUP)	95130-47	4.83	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-39-F (SUP)	95130-48	2.66	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-40-F (0.20M)	95130-49	1.22	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-40D-F (0.20M)	95130-50	2.48	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-41 (SUP)	95130-51	3.28	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-41 (0.40M)	95130-52	1.66	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-42 (0.20M)	95130-53	3.33	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-42D (0.20M)	95130-54	4.18	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-43 (0.30M)	95130-55	1.88	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-44 (SUP)	95130-56	2.56	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-44 (0.40M)	95130-57	3.94	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-45-CEL (0.30M)	95130-58	5.29	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-45-D-CEL (0.30M)	95130-59	4.86	6	2020-10-08	LB
MI-TCC-GUE-T (SUP)	95130-60	2.58	6	2020-10-08	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 T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P20-1982

Fecha de Recepción: 2020-10-06

Fecha de muestreo: 2020-09-29 a 2020-09-30

Folio de cadena de Custodia: 281247 a 281250, 281546 y 281547

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-TCC-GUE-01-P (SUP)	95130-1	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-01D-P (SUP)	95130-2	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-02-P (0.20M)	95130-3	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-03-P (SUP)	95130-4	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-04-P (0.20M)	95130-5	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-05-P (SUP)	95130-6	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-06-P (0.30M)	95130-7	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-07-P (SUP)	95130-8	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-08-P (SUP)	95130-9	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-09-F (SUP)	95130-10	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-10-F (0.20M)	95130-11	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-11-F (SUP)	95130-12	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-12-F (0.20M)	95130-13	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-13 (SUP)	95130-14	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-13 (0.20M)	95130-15	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-14 (0.20M)	95130-16	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-15 (0.20M)	95130-17	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-16 (0.20M)	95130-18	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-16D (0.20M)	95130-19	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-17 (0.20M)	95130-20	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-18 (0.20M)	95130-21	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-19-P (SUP)	95130-22	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-20-P (0.20M)	95130-23	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-21-P (0.30M)	95130-24	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-21D-P (0.30M)	95130-25	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-22-F (SUP)	95130-26	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-23-F (SUP)	95130-27	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-24 (SUP)	95130-28	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-24 (0.30M)	95130-29	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-24 (0.60M)	95130-30	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-25 (0.20M)	95130-31	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-26-P (SUP)	95130-32	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-26D-P (SUP)	95130-33	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-27-P (0.20M)	95130-34	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-28-P (0.30M)	95130-35	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-29-P (SUP)	95130-36	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-30-P (SUP)	95130-37	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-31-F (SUP)	95130-38	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-32-F (SUP)	95130-39	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-33 (0.30M)	95130-40	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-33 (0.60M)	95130-41	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-34 (0.20M)	95130-42	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-34 (0.40M)	95130-43	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-35-P (SUP)	95130-44	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-36-P (0.20M)	95130-45	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-37-P (0.30M)	95130-46	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-38-P (SUP)	95130-47	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-39-F (SUP)	95130-48	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-40-F (0.20M)	95130-49	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-40D-F (0.20M)	95130-50	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-41 (SUP)	95130-51	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-41 (0.40M)	95130-52	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-42 (0.20M)	95130-53	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-42D (0.20M)	95130-54	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-43 (0.30M)	95130-55	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-44 (SUP)	95130-56	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-44 (0.40M)	95130-57	< 140.56	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-45-CEL (0.30M)	95130-58	13988.52	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB
MI-TCC-GUE-45-D-CEL (0.30M)	95130-59	13466.67	140.56	62.1	2020-10-07	2020-10-23	LB

Informe: P20-1982
Fecha de emisión: 2020-11-12

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

Página: 3
No. de Hojas: 19
(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

T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P20-1982

Fecha de Recepción: 2020-10-06

Fecha de muestreo: 2020-09-29 a 2020-09-30

Folio de cadena de Custodia: 281247 a 281250, 281546 y 281547

Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-146-SCF1-2008

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-TCC-GUE-01-P (SUP)	95130-1	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-01D-P (SUP)	95130-2	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-02-P (0.20M)	95130-3	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-03-P (SUP)	95130-4	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-04-P (0.20M)	95130-5	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-05-P (SUP)	95130-6	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-06-P (0.30M)	95130-7	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-07-P (SUP)	95130-8	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-08-P (SUP)	95130-9	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-09-F (SUP)	95130-10	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-10-F (0.20M)	95130-11	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-11-F (SUP)	95130-12	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-12-F (0.20M)	95130-13	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-13 (SUP)	95130-14	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-13 (0.20M)	95130-15	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-14 (0.20M)	95130-16	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-15 (0.20M)	95130-17	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-16 (0.20M)	95130-18	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-16D (0.20M)	95130-19	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-17 (0.20M)	95130-20	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-18 (0.20M)	95130-21	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-19-P (SUP)	95130-22	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-20-P (0.20M)	95130-23	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-21-P (0.30M)	95130-24	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-21D-P (0.30M)	95130-25	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-22-F (SUP)	95130-26	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-23-F (SUP)	95130-27	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-24 (SUP)	95130-28	2020-10-08	2020-10-13	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-24 (0.30M)	95130-29	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-24 (0.60M)	95130-30	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-25 (0.20M)	95130-31	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-26-P (SUP)	95130-32	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-26D-P (SUP)	95130-33	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-27-P (0.20M)	95130-34	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-28-P (0.30M)	95130-35	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-29-P (SUP)	95130-36	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-30-P (SUP)	95130-37	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-31-F (SUP)	95130-38	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-32-F (SUP)	95130-39	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-33 (0.30M)	95130-40	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-33 (0.60M)	95130-41	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-34 (0.20M)	95130-42	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-34 (0.40M)	95130-43	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-35-P (SUP)	95130-44	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-36-P (0.20M)	95130-45	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-37-P (0.30M)	95130-46	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-38-P (SUP)	95130-47	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-39-F (SUP)	95130-48	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-40-F (0.20M)	95130-49	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-40D-F (0.20M)	95130-50	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-41 (SUP)	95130-51	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-41 (0.40M)	95130-52	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-42 (0.20M)	95130-53	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-42D (0.20M)	95130-54	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-43 (0.30M)	95130-55	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-44 (SUP)	95130-56	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-44 (0.40M)	95130-57	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-45-CEL (0.30M)	95130-58	2020-10-08	2020-10-14	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TCC-GUE-45-D-CEL (0.30M)	95130-59	2020-10-08	2020-10-14	<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: P20-1982
Fecha de emisión: 2020-11-12

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09

Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2018

PFPA-APR-LP-RS-007SC/2018

Página: 4

No. de Hojas: 19

(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
T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P20-1982

Fecha de Recepción: 2020-10-06

Fecha de muestreo: 2020-09-29 a 2020-09-30

Folio de cadena de Custodia: 281247 a 281250, 281546 y 281547

Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)

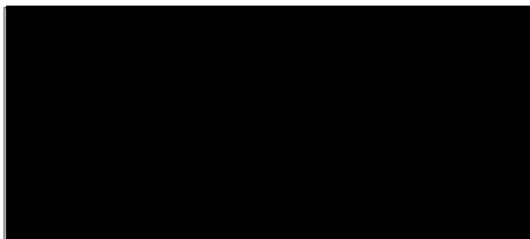
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-TCC-GUE-T (SUP)	95130-60	6.22	0.12	2020-10-07	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS T Combustibles de Camargo, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



**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.

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
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio					
	Acondicionamiento de Celda de Tratamiento					
	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
II	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
M-I	Monitoreo intermedio					
III	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
IV	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
M-II	Monitoreo intermedio					
V	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	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 la Celda de Tratamiento se distribuirá 01 (un) punto de muestreo, en el cual se tomará 01 (una) muestra simple a profundidad.

En el material tratado mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomará la muestra simple a partir de un muestreo dirigido, el volumen total a tratar es de 48.95 m³.

Las especificaciones para la toma de muestra puntual son las siguientes:

- **Instrumentos para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para realizar un correcto muestreo. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usarán los siguientes:

- Hand auger.
- Espátulas planas con lados paralelos y/o cucharones.

- **Toma de muestra**

Aleatoriamente se escogerá 01 (un) punto de muestreo distribuido en la Celda de Tratamiento para realizar la toma de la muestra simple, lo anterior con apoyo de Hand Auger.

- **Parámetros, equipos y método de análisis**

Para el monitoreo de Hidrocarburos, Humedad, pH y Temperatura se utilizarán los siguientes equipos:

Tabla No. 1.1. Equipos de monitoreo	
Parámetro	Equipo
Hidrocarburos	Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074
pH y Humedad	Kelway HB-02 o similar
Temperatura	Termómetro para suelos

- **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.

- **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 muestra y su análisis se realizará conforme a lo establecido en el programa calendarizado de actividades de remediación (*ver Anexo XIX del presente documento*).

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

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.

1. 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	5 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	10 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	10 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	10 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	5 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 ya que dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

2. 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 T Combustibles de Camargo, 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®), así como su respectiva aprobación de PROFEPA para muestreo de suelo y como laboratorio de pruebas.

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

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 15 de febrero de 2021

3. SITIO DE MUESTREO

3.1 Características.

El sitio afectado se encuentra ubicado en el Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua (13R 0216947 3142295).

De acuerdo con la cartografía INEGI del sitio, éste presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración baja media y material consolidado; asimismo, el suelo que se observó durante las visitas en campo presenta una textura **limosa con material consolidado**, salvo que con distintas infiltraciones que van desde **baja, baja media y media**.

En el sitio y sus alrededores, se observa una comunidad significativa de pinos y encinos; además de la presencia de roca madre en diferentes zonas del área.

Aproximadamente a 6.6 Km hacia el Este del punto de impacto se encuentra el municipio de Tomochi; así como a 15.7 Km hacia el Oeste se ubica el poblado denominado La Abeja, ambos del estado de Chihuahua.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron Labores de Emergencia, las cuales consistieron en la extracción manual del material edáfico afectado por el Diésel para su traslado y depósito en Celda Provisional.

3.2 Superficie del Polígono del Sitio

La superficie del polígono del sitio conforma un área total afectada de aproximadamente 144.25 m², correspondiente a las Zonas de Extracción A, B, C y D, las cuales fueron sometidas a Labores de Emergencia y que se encuentran libres de contaminantes de acuerdo con los resultados obtenidos del muestreo llevado a cabo en fecha 29 y 30 de septiembre de 2020.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie por muestrear corresponde a la Celda de Tratamiento, con aproximadamente 48.95 m³ de material edáfico sometido a tratamiento por la técnica de *Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado*.

4. 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:

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

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

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 15 de febrero de 2021

5. MUESTREO

5.1 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 en donde se tomarán las muestras (48.95 m³). Los puntos serán determinados por el personal de Isali. Las muestras por tomar serán simples. El tipo de muestreo será aleatorio simple.

5.2 Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resume el número de muestra, los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, el sitio de muestreo, profundidad de toma de muestra, parámetros por analizar y volumen .

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Sitio de muestreo	Parámetros por analizar	Volumen (ml)
1	1	MF-TCC-GUE-01-CEL(0.30M)	Celda de Tratamiento	HFM, HAP, H, pH	235
2	DUPLICADO	MF-TCC-GUE-01D-CEL(0.30M)			

La distribución y la profundidad de las muestras a recolectar de forma manual, está basada en función a los datos recabados durante la elaboración de la caracterización de sitio y propuesta de remediación, los cuales constituyen el Programa de Remediación, ingresado ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

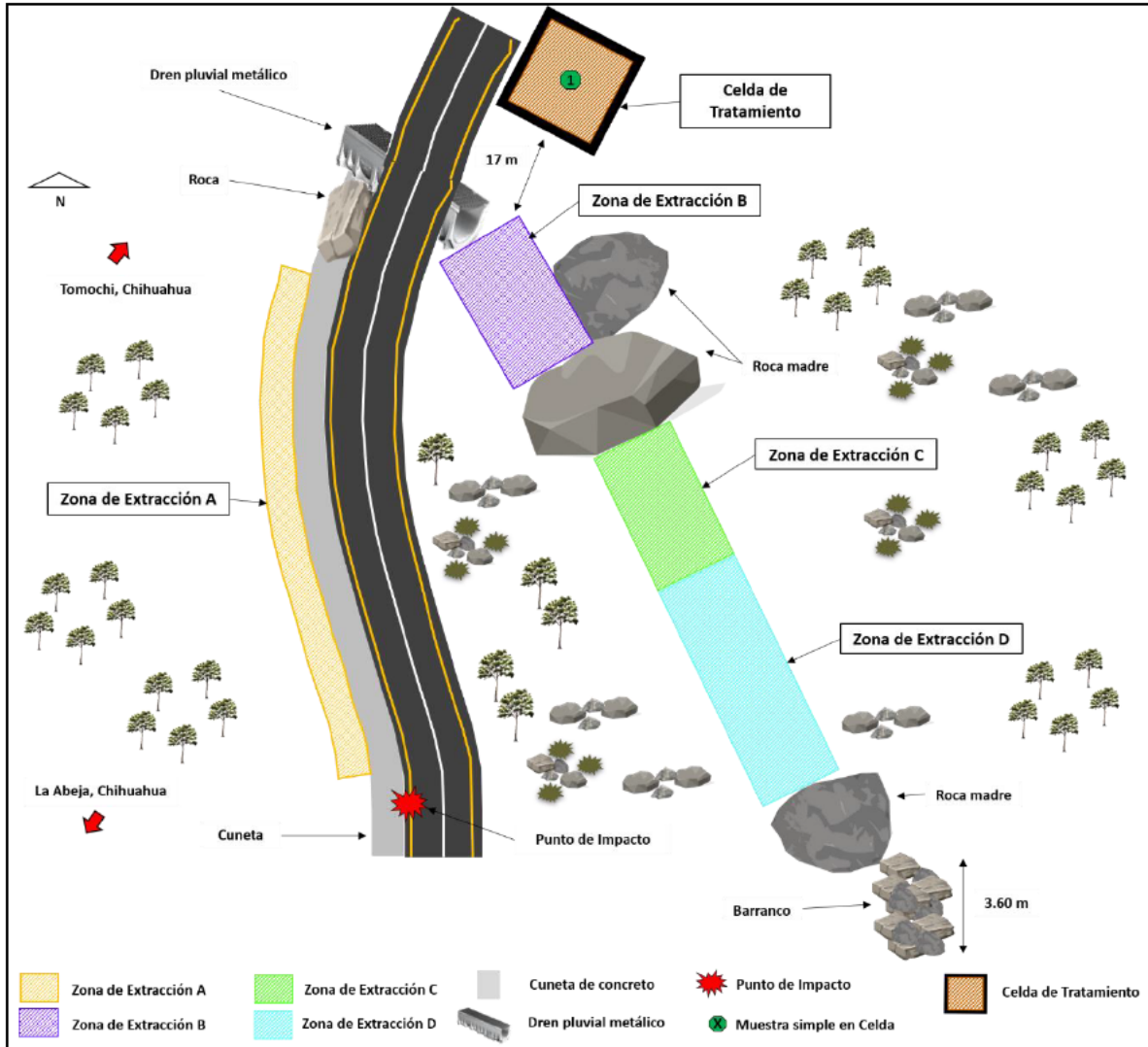
En total se tomará 01 (una) muestra en la Celda de Tratamiento más 01 (un) duplicado.

5.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo.

Ver 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





5.4 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

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

5.5 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.

6. 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.

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.

7. 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.

8. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO

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:

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

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 15 de febrero de 2021

Km. 223 de la Carretera Federal No. 16, tramo La Junta – Tomochi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua

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

9. DESVIACIONES DE CAMPO¹

Actividad por 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 exista una desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.