



TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

Trámite: **Propuesta de Remediación**

ING. DAVID RIVERA BELLO
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN
DE PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ASEA.
P R E S E N T E.-

15 de junio de 2021

C. DANIEL YAIR LEAL HERNÁNDEZ, en mi carácter de Apoderado Legal del **TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.**, señalando como domicilio para el efecto de oír y recibir notificaciones el ubicado en: **Ayutla No. 1315, Colonia Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700.** autorizando para los mismos efectos a los CC. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED], con el debido respeto comparezco a exponer: **NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

En fecha 27 de junio del año 2020, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **km. 36 de la Carretera Morelia-Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**, lo cual originó que se derramaran aproximadamente **5,000** litros de **Gasolina**, sobre suelo natural.

OFICINAS GENERALES

PASEO DE LA REFORMA No. 383
PISO 6 COL. CUAUHTÉMOC
C.P. 06500, CIUDAD DE MÉXICO
TELS.: 5561-3699 5561-3688
5561-3684 5561-7520
01 800-750-1000

SALAMANCA

HEROES DE CANANEA No. 301
COL. ALAMOS
C.P. 36750
SALAMANCA, GTO.
TEL.: 01 800 751 0000
01 464 648 22 01
01 464 648 25 55

HERMOSILLO

BOULEVARD SERIS 13-A
COL. PARQUE INDUSTRIAL HERMOSILLO
C.P. 83299, HERMOSILLO, SON.
TEL.: 01 662 251 0682



TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y artículo 29 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, presento a su consideración el Programa de Remediación (PR) el cual se presenta con Formato SEMARNAT-07-035, PROPUESTA DE REMEDIACIÓN, MODALIDAD A. EMERGENCIA AMBIENTAL (**Anexo I – Formato SEMARNAT-07-035**), (**Anexo II. Programa de Remediación**) elaborado por nuestro responsable técnico la empresa **ISALI, S.A. de C.V.**, en el que se considera un volumen total de **33.75 m³** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **16 semanas**.

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

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

ÚNICO. -Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **km. 36 de la Carretera Morelia-Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

OFICINAS GENERALES

PASEO DE LA REFORMA No. 383
PISO 6 COL. CUAUHTÉMOC
C.P. 06500, CIUDAD DE MÉXICO
TELS.: 5561-3699 5561-3688
5561-3684 5561-7520
01 800-750-1000

SALAMANCA

HEROES DE CANANEA No. 301
COL. ALAMOS
C.P. 36750
SALAMANCA, GTO.
TEL.: 01 800 751 6000
01 464 648 22 01
01 464 648 25 55

HERMOSILLO

BOULEVARD SERIS 13-A
COL. PARQUE INDUSTRIAL HERMOSILLO
C.P. 83299, HERMOSILLO, SON.
TEL.: 01 662 251 0682



TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

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

ATENTAMENTE.-

**C. DANIEL YAIR LEAL HERNÁNDEZ
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.**

OFICINAS GENERALES

PASEO DE LA REFORMA No. 383
PISO 6 COL. CUAUHTÉMOC
C.P. 06500, CIUDAD DE MÉXICO
TELS.: 5561-3699 5561-3688
5561-3684 5561-7520
01 800-750-1000

SALAMANCA

HEROES DE CANANEA No. 301
COL. ALAMOS
C.P. 36750
SALAMANCA, GTO.
TEL.: 01 800 751 6000
01 464 648 22 01
01 464 648 25 55

HERMOSILLO

BOULEVARD SERIS 13-A
COL. PARQUE INDUSTRIAL HERMOSILLO
C.P. 83299, HERMOSILLO, SON.
TEL.: 01 662 251 0682



PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

Sin. 549366-20

Derrame de aproximadamente 5,000 L de Gasolina en el Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, junio 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. LABORES DE EMERGENCIA	3
1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	4
1.5. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CUITZEO... ..	5
1.6. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME	6
1.7. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA	9
1.8. USO DE SUELO	10
1.9. EDAFOLOGÍA	12
1.10. CLIMA	14
1.11. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA	14
1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	16
1.12.1. Localización del área en estudio.....	17
1.12.2. Cuadro de muestreo.....	17
1.12.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	17
1.12.4. Cuadro de construcción.....	17
1.12.5. Tira marginal.....	17
1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	18
1.13.1. Objetivo.....	18
1.13.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	18
1.13.3. Personal involucrado y sus responsabilidades.....	18
1.13.4. Sitio de muestreo.....	19
1.13.5. Parámetros analizados.....	20
1.13.6. Muestreo.....	20
1.13.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	22

1.13.8	Medidas y equipo de seguridad.....	22
1.13.9	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	22
1.14.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	24
1.15.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	25
1.15.1.	Análisis de resultados.....	27
1.16.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	29
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	30
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	31
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	31
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	32
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	32
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN.....	34
3.3.1.	Criterios de selección.....	34
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	35
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	38
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....	38
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	39
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	41

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 obtenidas en la caracterización de suelo y subsuelo dañado con hidrocarburos, debido al derrame de aproximadamente **5,000 L de Gasolina**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.**, ocurrido el 27 de junio de 2020 en el **Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**.

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **Área Afectada** de aproximadamente **22.50 m²** del sitio del derrame, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Debido a esta razón, un **volumen estimado de 33.75 m³** de suelo dañado con **Gasolina** debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **16 semanas**.

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

██
██
██

██
██
██

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias.

El accidente ocurrió el día 27 de junio de 2020 en el **Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**. En el sitio se derramaron aproximadamente **5,000 L de Gasolina** (*Anexo I. Documento de Embarque*).

En fecha 02 de septiembre de 2020, la empresa **Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.**, dio aviso formal del derrame a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), mediante ingreso de escrito ante esta misma H. Dependencia, conteniendo como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y la Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II. Aviso de Derrame*).

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

1.3. 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 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 o residuos peligrosos;*
- III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto 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 se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de Gasolina en el sitio, así como evitar un mayor desplazamiento del hidrocarburo en suelo natural, en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, mismas que se enlistan a continuación:

- **Contención del derrame:** Se realizó una barrera de contención alrededor del Área Afectada a fin de mitigar el desplazamiento horizontal del hidrocarburo en suelo natural, dicha barrera consistió en la construcción de una zanja en los límites de esta área.
- **Medidas preventivas (atmósfera):** Para evitar la posible transferencia de contaminantes a la atmósfera, el Área Afectada fue cubierta con una película de polietileno de alta densidad, además se realizó la colocación de filtros de carbón activado para la captación de gases.

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

1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.**, cuya actividad es el autotransporte foráneo de materiales y residuos peligrosos. Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: Daniel Yair Leal Hernández.

- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [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

1.5. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CUITZEO¹

El municipio de Cuitzeo se localiza al Norte del estado de Michoacán, en las coordenadas 19° 58' de Latitud Norte y 101° 08' de Longitud Oeste, a una altura de 1,840 m.s.n.m. Así mismo, dicho municipio limita al Norte con el estado de Guanajuato; al Noroeste con el municipio de Santa Ana Maya; al Sureste con el de Álvaro Obregón, al Sur con Tarímbaro y al Oeste con Huandacareo, Copándaro y el estado de Guanajuato. Su distancia a la capital del estado es de aproximadamente 34 km.

Dicho municipio posee una superficie de 255.17 km² y representa el 0.43% de la superficie total del Estado de Michoacán.

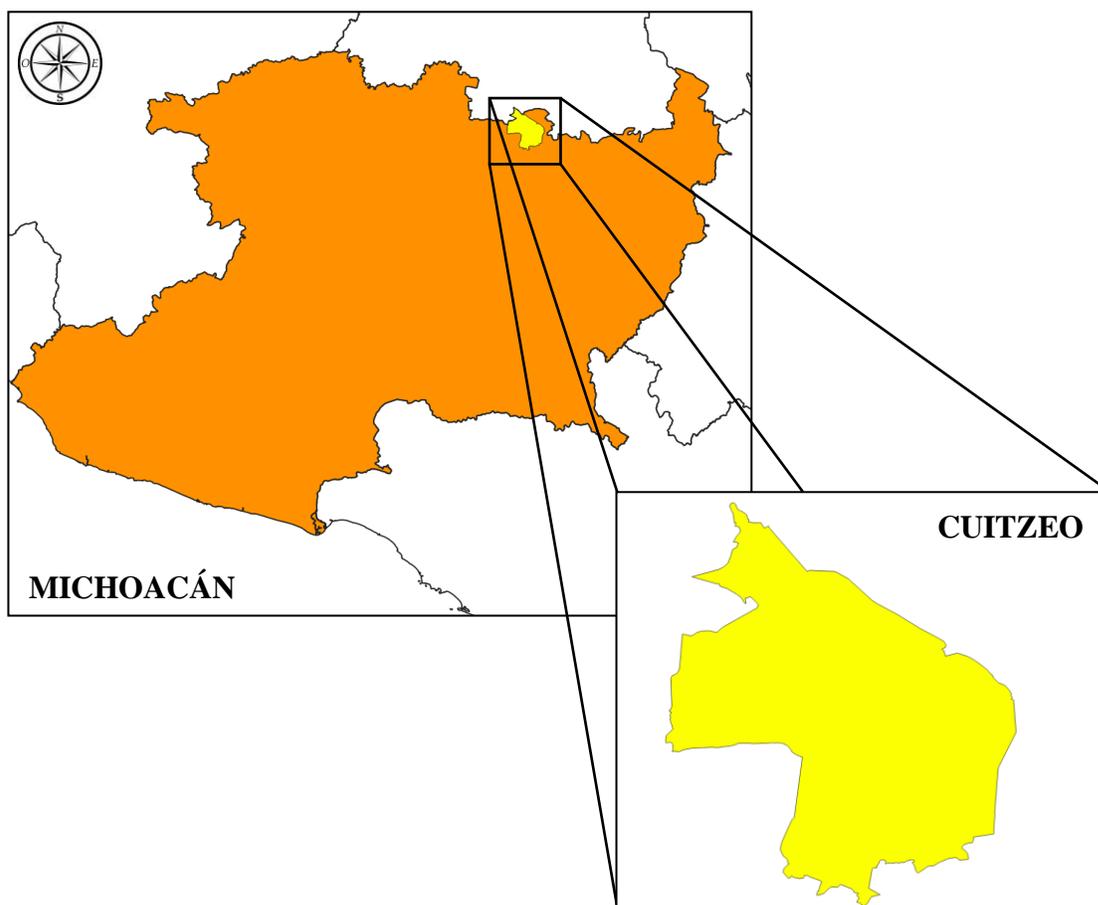


Figura Ilustrativa No. 1.1. Ubicación del municipio de Cuitzeo, Michoacán.

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

1.6. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el derecho de vía a la altura del **Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.**, derramando aproximadamente **5,000 L de Gasolina**. Su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.1.

Tabla No. 1.1. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
19° 59' 10.43"	101° 8' 58.37"
UTM²	
14Q 0275086 2211400	

El sitio del derrame se ubica sobre el derecho de vía a la altura del Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, en donde transitaba la unidad que transportaba la Gasolina, posteriormente un automóvil invadió su carril e impactó a la unidad transportadora en su costado izquierdo, perdiendo el control y sufriendo la volcadura de únicamente uno de los tanques, derramando de esta forma parte del producto transportado. El hidrocarburo se desplazó predominantemente en dirección hacia el Sureste debido a la presencia de una ligera pendiente. Es importante mencionar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia que consistieron en la construcción de una barrera de contención alrededor del Área Afectada, así como el cubrimiento de dicha área con una película de polietileno de alta densidad y la colocación de filtros de carbón activado para la captación de vapores.

En los alrededores del sitio no se observan árboles, existiendo vegetación de tipo pastizal correspondiente a agricultura de temporal, teniendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 17 Km del sitio afectado, se encuentra el municipio de Moroleón; así como a 13.22 Km se encuentra el municipio de Huandacareo, y aproximadamente a 2.95 Km se encuentra el Lago de Cuitzeo, sin embargo, debido a la distancia, dicho cuerpo de agua no resultó afectado por el derrame de Gasolina, por lo cual se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Asimismo, es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Guadalajara INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el sitio presenta un suelo de textura arcillosa, sin embargo, durante las visitas realizadas al sitio en estudio se observó que el

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

suelo presenta una textura limosa de un color ligeramente café (Sistema de color Munsell 7.5YR 6/3), además de contar con la presencia de rocas. Este tipo de suelo presenta una infiltración alta con material consolidado según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), dicha información se corroboró con apoyo de ingenieros de campo durante las visitas al sitio, además de tener una humedad general de 20.2% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.2.³

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

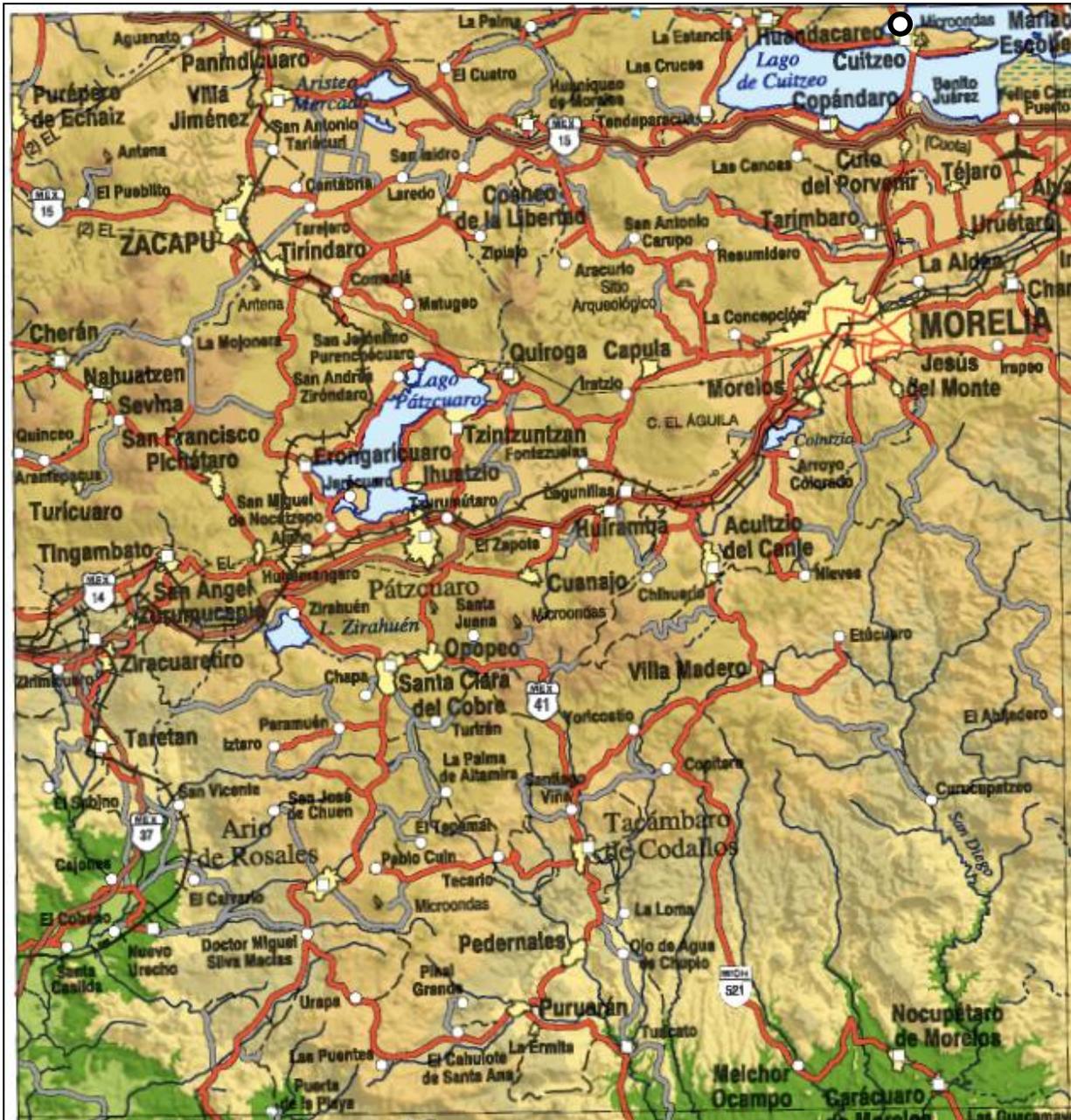


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

● 14Q 0275086 2211400

1.7. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA

La **Gasolina** es una mezcla de hidrocarburos alifáticos ligeros derivados del petróleo. Las moléculas de la gasolina normalmente tienen entre 7 y 11 átomos de carbono unidos a átomos de hidrógeno. Esta sustancia se utiliza como combustible en motores de combustión interna.

Este material es clasificado como peligroso de acuerdo con los reglamentos de la OSHA, es altamente inflamable. Las emanaciones pueden causar efectos en el sistema nervioso como dolores de cabeza, mareos, somnolencia, inconsciencia. Puede causar irritación en los ojos, nariz, garganta, pulmones y la piel luego de exposición prolongada o reiterada. Dañino o mortal si se ingiere, puede ingresar a los pulmones y causar la muerte. Riesgo de cáncer. Contiene Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX).

El benceno es un líquido incoloro de aroma dulce. Se evapora al aire rápidamente y es poco soluble en agua. Es sumamente inflamable y se forma tanto de procesos naturales como de actividades humanas. El tolueno es un líquido incoloro con un olor característico. El tolueno ocurre en forma natural en el petróleo crudo y en el árbol tolú. También se produce durante la manufactura de gasolina y de otros combustibles a partir de petróleo crudo y en la manufactura de coque a partir de carbón. El etilbenceno es un líquido inflamable, incoloro, de olor similar a la gasolina. Se le encuentra en productos naturales tal como carbón y petróleo, como también en productos de manufactura como tinturas, insecticidas y pinturas. El xileno es un líquido incoloro, de aroma dulce, que se inflama fácilmente. Ocurre en forma natural en el petróleo y en alquitrán y se forma durante incendios forestales. Se puede oler el xileno a niveles de 0.08 a 3.7 partes de xileno por un millón de partes de aire (ppm) y puede empezar a detectar su sabor en el agua a niveles de 0.53 a 1.8 ppm.

1.8. USO DE SUELO

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 Guadalajara INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el sitio de derrame presenta un tipo de vegetación correspondiente a **Agricultura de Temporal**.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre.

Durante las visitas realizadas al sitio se observó que existe vegetación de tipo pastizal correspondiente a agricultura de temporal, teniendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

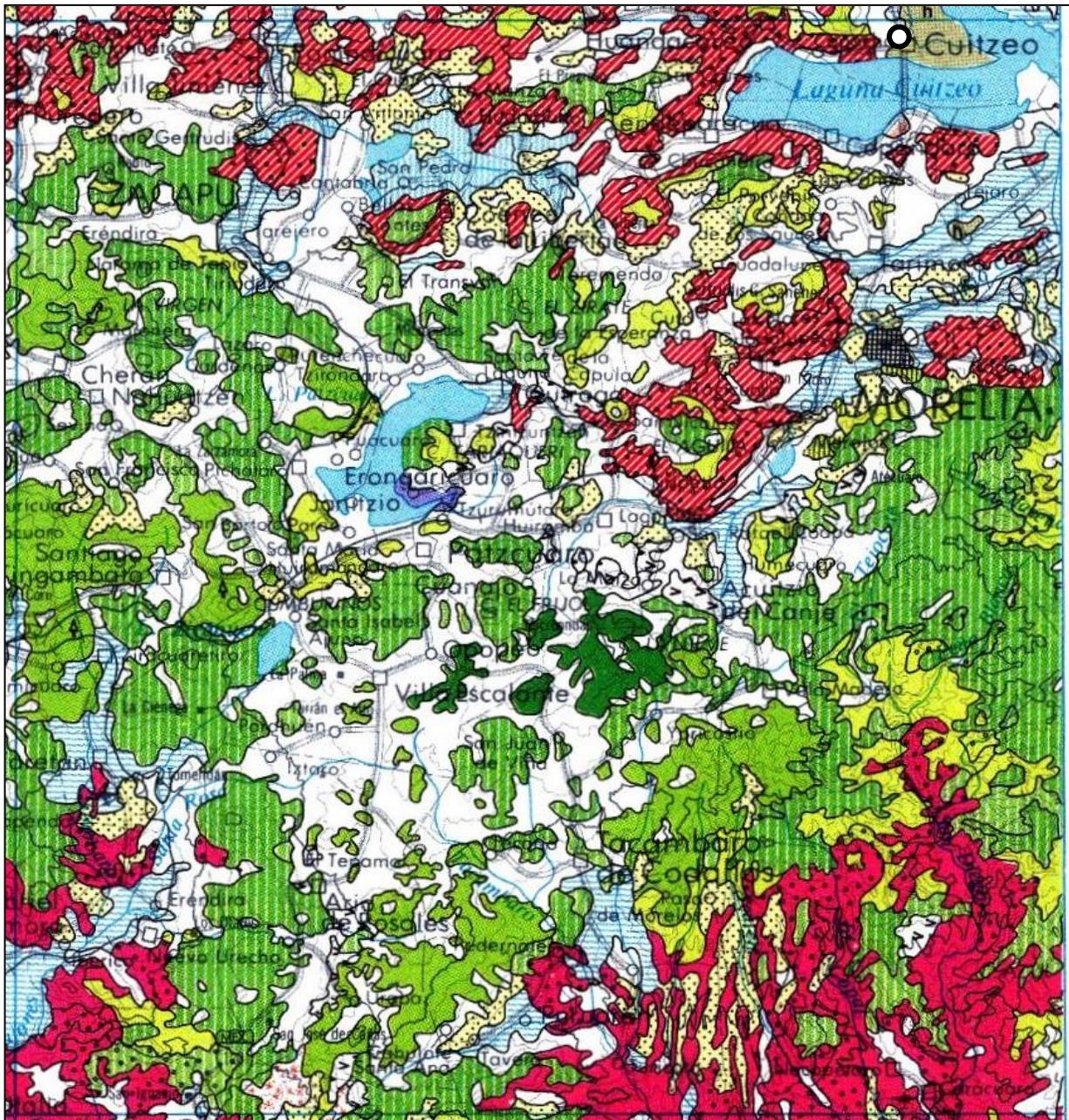


Figura Ilustrativa No. 1.3. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 14Q 0275086 2211400

1.9. EDAFOLOGÍA⁴

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Vp / 3

Suelo predominante: V – Vertisol.

Textura del suelo⁵: 3 – Fina (arcillosa).

Fase física⁶: No presenta fase física.

Fase química⁷: No presenta fase química.

El término **Vertisol** deriva del latín “*vertere*”: voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

En cuanto a la textura del suelo, ésta es fina (arcillosa⁸), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100%, limo entre 0 y 40% y arena entre 0 y 45%. No presenta fase física. No presenta fase química.

De acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Guadalajara INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el sitio presenta un suelo de textura arcillosa, sin embargo, durante las visitas realizadas al sitio en estudio se observó que el suelo presenta una **textura limosa, además de contar con la presencia de rocas**. El suelo afectado por el derrame de Gasolina presenta un color ligeramente café (Sistema de color Munsell 7.5YR 6/3).

⁴ Carta Edafología 1:1 000 000 Guadalajara. INEGI.

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

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

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

⁸ Tamaño de partícula entre 0.2 mm y 0.002 mm.

1.10. CLIMA

El clima del municipio de Cuitzeo es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 906.2 mm y temperaturas que oscilan de los 10.2 °C a los 27.5 °C.

1.11. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA

Se constituye por el Lago de Cuitzeo; así como por arroyos temporales, tales como el de La Barranquilla Grande, y El Tren; además, este municipio cuenta con manantiales de aguas termales, como el de San Agustín del Maíz.

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el sitio del derrame presenta un tipo de **material consolidado** con posibilidades de **infiltración alta**⁹ (Ver *Figura Ilustrativa 1.5.*), dicha información se corroboró con apoyo de ingenieros de campo durante las visitas al sitio, además de tener una humedad general de 20.2% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

Tal como se mencionó en secciones anteriores, aproximadamente a 2.95 Km del punto del sitio afectado se encuentra el Lago de Cuitzeo, sin embargo, debido a la distancia, dicho cuerpo de agua no resultó afectado por el derrame de Gasolina, por lo cual se descartar avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

⁹ Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México. INEGI. México.

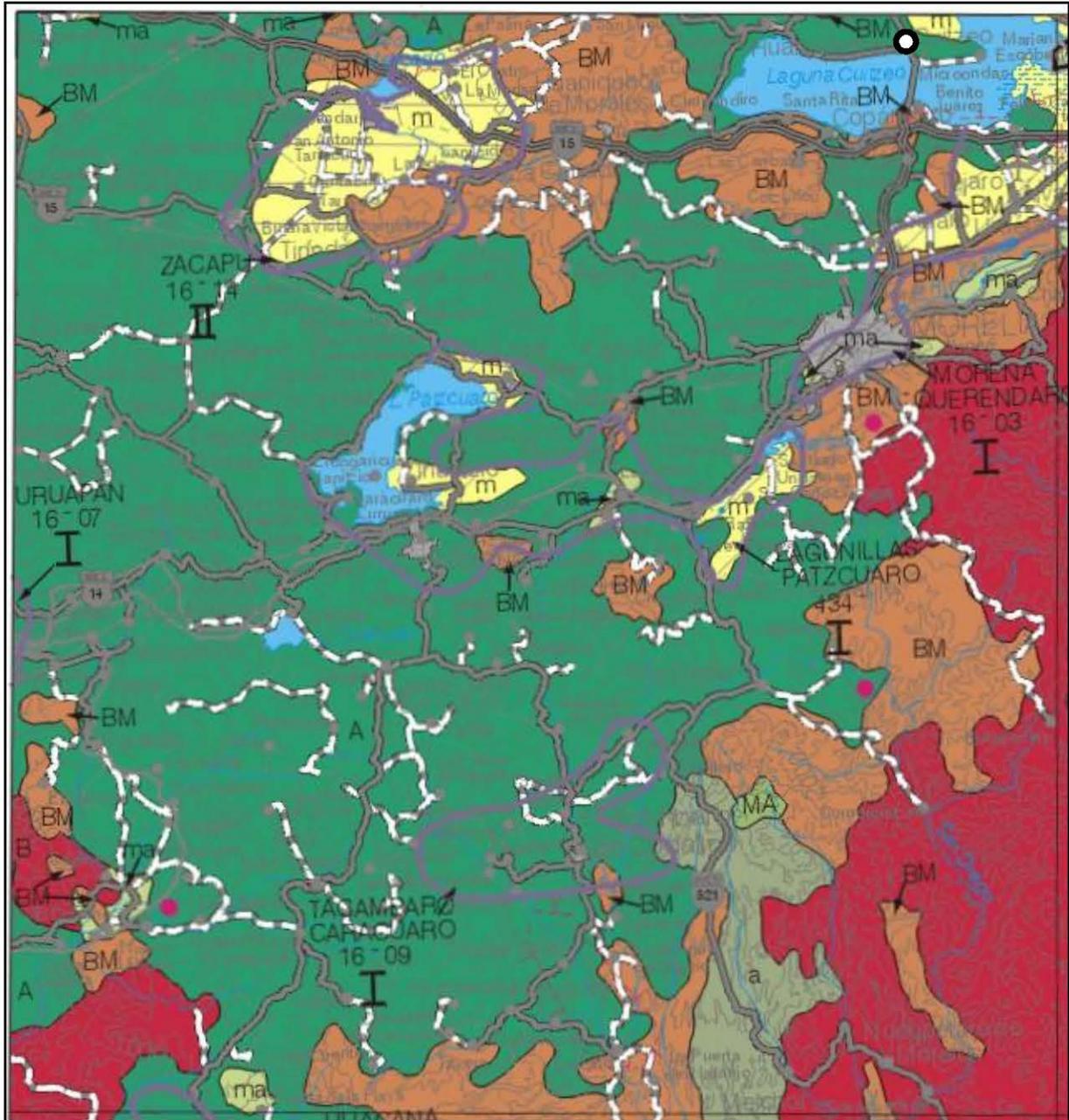


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 14Q 0275086 2211400

1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio en estudio, la superficie de la mancha originada por el derrame y los niveles de la superficie de dicho lugar se conoce como Levantamiento Topográfico (LT). La utilidad de la información proporcionada por el LT en la caracterización del sitio 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 19° 59' 10.43" Latitud Norte y 101° 8' 58.37" Longitud Oeste (14Q 0275086 2211400), en el derecho de vía a la altura del **Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **Área Afectada** de **22.50 m²** (0.002250 ha); la cual se estableció con base en el muestreo llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.15. del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁰), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia al Sureste.

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

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

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**

¹⁰ 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.

1.12.1. 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.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.

1.12.2. 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.

1.12.3. 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.

1.12.4. Cuadro de construcción

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

1.12.5. 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.
- Firma.

1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.13.1. Objetivo

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

1.13.2. 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	20 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	30 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	90 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	60 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	60 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	20 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.

1.13.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

1.13.4. Sitio de muestreo

Características.

De acuerdo con la Carta de Edafología (Guadalajara) y la Carta de Aguas Subterráneas (México) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el suelo del sitio de muestreo presenta una textura arcillosa, con un tipo de **infiltración alta** y **material consolidado**, mientras lo observado durante las visitas realizadas al sitio en estudio, este presenta una **textura limosa, además de contar con la presencia de rocas**. En los alrededores del sitio no se observan árboles, existiendo vegetación de tipo pastizal correspondiente a agricultura de temporal, teniendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

El sitio del derrame se ubica sobre el derecho de vía a la altura del Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, en donde transitaba la unidad que transportaba la Gasolina, posteriormente un automóvil invadió su carril e impactó a la unidad transportadora en su costado izquierdo, perdiendo el control y sufriendo la volcadura de únicamente uno de los tanques, derramando de esta forma parte del producto transportado. El hidrocarburo se desplazó predominantemente en dirección hacia el Sureste debido a la presencia de una ligera pendiente.

Es importante mencionar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia que consistieron en la construcción de una barrera de contención alrededor del Área Afectada, así como el cubrimiento de dicha área con una película de polietileno de alta densidad y la colocación de filtros de carbón activado para la captación de vapores.

Aproximadamente a 17 Km del sitio afectado, se encuentra el municipio de Moroleón; así como a 13.22 Km se encuentra el municipio de Huandacareo, y aproximadamente a 2.95 Km se encuentra el Lago de Cuitzeo, sin embargo, debido a la distancia, dicho cuerpo de agua no resultó afectado por el derrame de Gasolina, por lo cual se descartar avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total de aproximadamente 22.50 m² correspondientes al Área Afectada.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona a muestrear es de aproximadamente 22.50 m² correspondientes al Área Afectada, misma que fue sometida a Labores de Emergencia.

1.13.5. Parámetros analizados

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

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

1.13.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado (Gasolina) y se conoce el Área Afectada total la cual es de aproximadamente 22.50 m². Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V., el tipo de muestreo fue aleatorio simple y las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de 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-TPS-CUI-01-A (0.30M)	Dentro del Área Afectada	HFL, BTEX, H	110
2	DUPLICADO	MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)			
3	1	MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)			
4		MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)			
5		MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)			
6		MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)			
7		2			
8	MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)				
9	2	MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)			
10		MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)			
11		MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)			
12	3	MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)			
13	DUPLICADO	MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)			

14	3	MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	Dentro del Área Afectada	HFL, BTEX, H	110			
15		MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)						
16		MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)						
17		MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)						
18	4	MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)						
19		MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)						
20		MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)						
21		MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)						
22		MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)						
23	5	MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)				Periferia del Área Afectada		
24	DUPLICADO	MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)						
25	5	MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)						
26	6	MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)						
27		MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)						
28		MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)						
29	7	MI-TPS-CUI-07-A (SUP)						
30		MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)						
31	TESTIGO	MI-TPS-CUI-T (SUP)	Fuera del Área Afectada	H, pH				

Superficial 0 – 0.05 m

Con base a la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó un total de 31 (treinta y un) muestras simples a recolectar, distribuidas de la siguiente manera: 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro del Área Afectada, tomando 05 (cinco) muestras en cada uno de ellos a distintas profundidades, así como 07 (siete) muestras en la periferia de dicha Área Afectada, 03 (tres) muestras duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras, y por último 01 (una) muestra testigo fuera del Área Afectada.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo V del presente.

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand Auger).
- Cucharón(es) y/o espátula(s).
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón.
- Hielera.
- Kit de limpieza.
- Guantes.
- GPS (Global Positioning System).

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.

1.13.7. 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.

1.13.8. 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.

1.13.9. 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. 

Nombre y firma del responsable de la elaboración: 

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

1.14. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial se ejecutó en los días 09 y 10 de febrero de 2021, dando aviso previo a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante ingreso de escrito ante esta H. Dependencia en fecha de 19 de enero de 2021 (*Anexo VI. Invitación a Muestreo Inicial – ASEA*).

Debido a que la autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, en fecha 02 de marzo de 2021 se ingresaron las evidencias correspondientes a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (*Anexo VII. Ingreso de Evidencias Muestreo Inicial – ASEA*).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V., plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Anexo VIII. Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo IX. Fotográfico – Muestreo Inicial*). El total de muestras fueron 31 (treintaiún), esta información quedó registrada en las cadenas de custodia (*Anexo X. Cadenas de Custodia*) correspondientes, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

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

1.15. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros (hidrocarburos) que se analizaron en función del producto derramado (Gasolina) fueron Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX), 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. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c.¹¹ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XII. Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.2., tal como lo indican los reportes emitidos por el laboratorio para suelo (*Anexo XIII. Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

Tabla No. 1.2. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.		
Parámetros	Métodos	Matriz
HFL	NMX-AA-105-SCFI-2014	Suelo
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2014	
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000	
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 describen a continuación en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Identificación, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas				
Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	0.30	Seco ¹² , color ligeramente café ¹³ , suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	Dentro del Área Afectada
MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	0.30	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	
MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	0.60	Ligeramente húmedo ¹⁴ , color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	
MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	0.90	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	

¹¹ www.ema.org.mx

¹² Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

¹³ Sistema de color Munsell 7.5YR 6/3.

¹⁴ Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	1.20	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	Dentro del Área Afectada
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	1.50	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275072 2211379	
MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	0.30	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211375	
MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	0.60	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211375	
MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	0.90	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211375	
MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	1.20	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211375	
MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	1.50	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211375	
MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	0.30	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	0.30	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	0.60	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	0.90	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	1.20	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	1.50	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275076 2211377	
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	0.30	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211374	
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	0.60	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211374	
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	0.90	Ligeramente húmedo, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211374	
MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	1.20	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, con olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211374	
MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	1.50	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211374	
MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	0.40	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275071 2211374	Periferia del Área Afectada
MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	0.40	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275071 2211374	
MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	0.80	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275071 2211374	
MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	0.30	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275077 2211372	
MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	0.70	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275077 2211372	
MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	1.20	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275077 2211372	
MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	Superficial	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211378	
MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	0.50	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275075 2211378	Fuera del Área Afectada
MI-TPS-CUI-T (SUP)	Superficial	Seco, color ligeramente café, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo.	14Q 0275059 2211360	

Superficial 0 - 0.05 m

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V., se ilustran en la Tabla No. 1.4.

Tabla No. 1.4. Resultados de Muestreo Inicial							
Identificación	HFL (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	BTEX (mg/Kg)			
				Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	11718	24.6	A.N.R. ¹⁵	30.4	197	173	513
MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	9987	24.7	A.N.R.	19.8	184	112.5	509
MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	18932	27.1	A.N.R.	44.9	202	199.1	561
MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	14363	25.4	A.N.R.	30.7	199	152.2	592
MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	1053	22.7	A.N.R.	4.04	38.2	23.5	99.0
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	<4.39	12.5	A.N.R.	<0.0250	0.06	0.03	0.11
MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	19999	27.5	A.N.R.	24.5	202	114	512
MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	22723	27.1	A.N.R.	31.9	230	169	600
MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	14651	25.6	A.N.R.	32.7	200	129	566
MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	6557	23.4	A.N.R.	2.84	30.5	17.8	86.6
MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	<4.39	12.2	A.N.R.	<0.0250	0.101	0.032	0.135
MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	18763	27.9	A.N.R.	26.9	205	117.2	518
MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	21413	28.0	A.N.R.	13.8	207	131.0	598
MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	15657	25.8	A.N.R.	11.5	199	137.3	600
MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	16105	24.7	A.N.R.	20.3	98	63.4	194
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	1753	22.8	A.N.R.	14.6	96	65.6	271
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	<4.39	11.7	A.N.R.	<0.0250	0.04	<0.0240	0.080
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	15348	28.4	A.N.R.	0.072	0.408	0.301	1.228
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	11141	26.8	A.N.R.	22.1	197	135.5	563
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	11309	25.2	A.N.R.	27.7	198	162.7	468
MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	1431	22.9	A.N.R.	5.785	159	117.1	387
MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	<4.39	12.6	A.N.R.	<0.0250	0.217	0.047	0.176
MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	<4.39	12.2	A.N.R.	<0.0250	0.062	0.027	0.109
MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	<4.39	13.6	A.N.R.	<0.0250	<0.0240	<0.0240	0.077
MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	<4.39	13.3	A.N.R.	<0.0250	0.058	0.025	0.095
MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	<4.39	12.2	A.N.R.	<0.0250	0.028	<0.0240	0.079
MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	<4.39	12.1	A.N.R.	<0.0250	0.028	<0.0240	0.078
MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	<4.39	12.4	A.N.R.	<0.0250	0.025	<0.0240	0.076
MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	<4.39	13.8	A.N.R.	<0.0250	0.029	<0.0240	0.080
MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	<4.39	12.4	A.N.R.	<0.0250	0.024	<0.0240	0.076
MI-TPS-CUI-T (SUP)	A.N.R.	14.0	10.30	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

1.15.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) en suelo de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), correspondientes a la sustancia derramada (Gasolina)¹⁶, se señalan en la Tabla No. 1.5.

¹⁵ A.N.R. = Análisis No Realizado.

¹⁶ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Tabla No. 1.5. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Ligera		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola¹⁷	Residencial¹⁸	Industrial¹⁹
200	200	500

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX), se indican en la Tabla 1.6.

Tabla No. 1.6. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
BTEX	Agrícola²⁰	Residencial²¹	Industrial²²
Benceno	6	6	15
Tolueno	40	40	100
Etilbenceno	10	10	25
Xilenos	40	40	100

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas No. 1.4., 1.5. y 1.6., observando que el suelo en estudio presenta concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), así como de Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX) superando los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **fuertemente alcalino²³**, esto de acuerdo con el valor de pH.

¹⁷ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

¹⁸ Incluye suelo recreativo.

¹⁹ Incluye comercial.

²⁰ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²¹ Incluye recreativo.

²² Incluye comercial.

²³ De acuerdo con la NOM-021-SEMARNAT-2000.

1.16. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

De acuerdo con la información obtenida del levantamiento topográfico, mismo que indica que el suelo afectado se encuentra en el derecho de vía a la altura del Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán, derramándose aproximadamente 5,000 L de Gasolina, en donde el hidrocarburo se desplazó y se infiltró por los diferentes estratos del suelo, así como las características del suelo afectado el cual presenta una textura limosa y una infiltración alta, las condiciones del sitio en estudio y los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en el mismo, por lo tanto determinamos que el Área Afectada total es de aproximadamente 22.50 m².

Considerando lo anteriormente expuesto y con base en los resultados de Muestreo Inicial se considera lo siguiente: en el Área Afectada (22.50 m²) el hidrocarburo se infiltró a una sola profundidad de 1.50 m, en la cual se encontraron concentraciones **por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX)** establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total de **33.75 m³** será sometido a un proceso de remediación, desglosándose de la siguiente manera:

Tabla No. 1.7. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación del Área Afectada²⁴	Área (m²)	Profundidad en la cual se encontraron valores por debajo de los LMP (m)	Volumen de material edáfico con concentraciones por encima de los LMP (m³)
Área Afectada	22.50	1.50	33.75
Área de suelo natural que se someterá a tratamiento:	22.50 m²	Volumen total por remediar:	33.75 m³

Dada esta situación, y en 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 el suelo dañado **sí debe ser sometido a un proceso de remediación.**

²⁴ Ver Anexo VI correspondiente al Plano Topográfico.

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Documento de Embarque.
- **Anexo II:** Aviso de Derrame.
- **Anexo III:** Fotográfico – Visita Inicial.
- **Anexo IV:** Fotográfico – Labores de Emergencia.
- **Anexo V:** Levantamiento Topográfico.
- **Anexo VI:** Invitación a Muestreo Inicial – ASEA.
- **Anexo VII:** Ingreso de Evidencias Muestreo Inicial – ASEA.
- **Anexo VIII:** Bitácora de Campo – Muestreo Inicial.
- **Anexo IX:** Fotográfico – Muestreo Inicial.
- **Anexo X:** Cadenas de Custodia.
- **Anexo XI:** Póliza 110516279.
- **Anexo XII:** Acreditación y Aprobación EHS Labs.
- **Anexo XIII:** 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

La empresa **ISALI, S.A. de C.V.**, fue designada como responsable técnico de la remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XIV. 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 Ote. 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León. C.P. 64700.
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA080822QS1.
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XV. Autorización ISALI, S.A. de C.V.*).
- e) Fecha de expedición: 17 de octubre del 2019.
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/1583/2019.
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición.

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado.**
- **Extracción de Vapores en el sitio contaminado.**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado.**
- **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado.**
- **Biorremediación por Biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado.**
- **Oxidación Química a un lado del sitio contaminado.**

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

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas²⁵. 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 modificarlos²⁶...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)²⁷. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

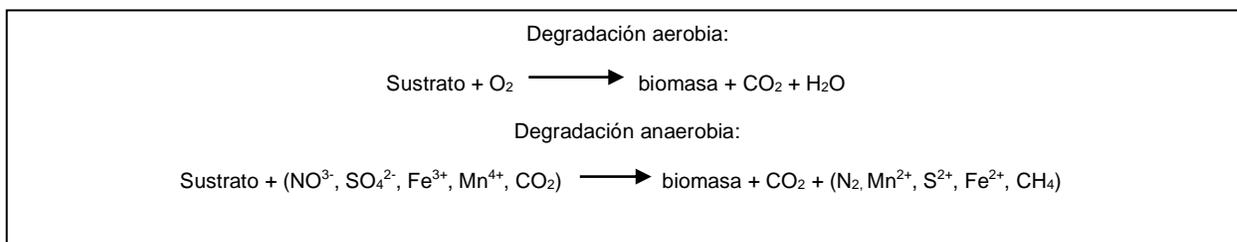


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

²⁵ 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.

²⁶ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

²⁷ 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 siguiente²⁸.

- *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*).

²⁸ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

Con base en la metodología interna de ISALI, S.A. de C.V., para seleccionar una u otra técnica de remediación, se tiene que **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado** es la adecuada de acuerdo con los siguientes argumentos:

1. Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX) encontradas en el suelo durante el muestreo realizado, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
2. Considerando que el combustible derramado es Gasolina, esta técnica es la adecuada para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX), ya que ofrece un mejor control de la transferencia suelo-atmósfera de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's).
3. El sitio de tratamiento es viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
4. Las características y composición del hidrocarburo derramado, observándose una infiltración alta en el Área Afectada con base en los resultados del muestreo realizado.
5. La profundidad a la cual se proyecta que se encontrarán concentraciones menores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 es la siguiente: 1.50 m.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores la topografía del sitio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación más adecuada para obtener 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 lo siguiente:

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentra el suelo contaminado, por lo que no se deberá remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Con perforación manual o maquinaria de perforación se perforarán pozos de 4" a 12" de diámetro, a diferentes profundidades, dependiendo de la extensión de la pluma contaminante y de los requerimientos específicos del sitio. Para el caso que nos ocupa, se colocarán tentativamente tres (03) tubos de bioventeo en el sitio a una profundidad de 2.00 m (*Ver Anexo VI del presente documento*).



Figura Ilustrativa No. 3.2. Propuesta de pozos.

- Terminada la perforación, se instalará dentro del pozo una tubería de PVC hidráulica cédula 40 de 2" a 4" de diámetro, con tramos ranurados y tramos lisos dependiendo de las características específicas del sitio, dejando un diámetro que permita tener por lo menos 2" de espacio anular libre entre la tubería y la pared del pozo de inyección.
- En el extremo inferior de la tubería se instalará un tapón sello de PVC hermético.
- En el extremo superior de la tubería se instalará una conexión tipo Cruz o tipo "T".
- En la parte superior de la Cruz o "T" se instalará un tapón de hule hermético y en un extremo lateral de la Cruz o "T" se instalará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal. Ver Figura No. 3.3.

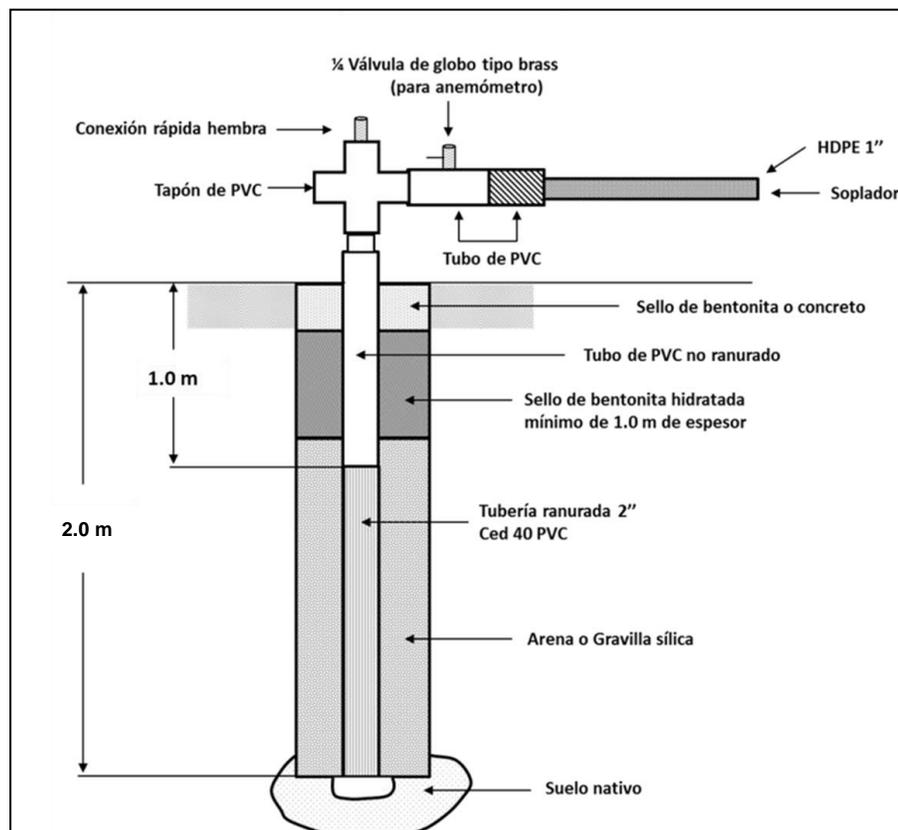


Figura Ilustrativa No. 3.3. Diseño de pozos.

- El espacio anular se rellenará con gravilla o arena sílica, seguido de un sello de bentonita y a nivel de piso se colocará un sello de bentonita-cemento.
- Los pozos de inyección se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial, construido con tubería de PVC hidráulica de 2" a 4" de diámetro con accesorios necesarios (Tes, coples, niples, codos, válvulas, etc.).
- El ramal de interconexión superficial se conectará a un compresor de presión/vacío el cual suministrará aire por inyección a baja velocidad de flujo.

- Se colocará una membrana de polietileno de alta densidad para evitar la infiltración de agua de lluvia e incrementar el radio de influencia generado por el compresor.
- El número, ubicación y profundidad de los pozos dependerá del tamaño del sitio contaminado y volumen del suelo contaminado.
- La inyección de aire se realizará de manera continua durante el proceso de tratamiento hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
- A través de los pozos de inyección, se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua. De igual manera se adicionarán los insumos.
- 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.
- Cada 15 días, se realizará un monitoreo de los flujos de bombeo para determinar las concentraciones de los vapores: Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's), Dióxido de Carbono (CO₂) y Oxígeno.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de temperatura, pH y humedad.
- En caso de requerirse y que se generen por la inyección de aire una descarga de vapores, estos serán controlados y limpiados por medio de un filtro de carbón activado con capacidad suficiente para la retención total de ellos. Una vez saturado o terminado el tratamiento, será desconectado y se extraerá para ser enviado a disposición final por medio de una empresa especializada y autorizada para estos trabajos.
- 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 (e.m.a.®) y aprobado ante la autoridad competente.
- Una vez concluido el tratamiento se procederá al sellado de pozos.

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada (Gasolina) tiene como productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), y Benceno Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el tipo de uso de suelo presenta **agricultura de temporal**, 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 3.1. Límites Máximos Permisibles para limpieza²⁹					
Parámetro	HFL	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
LMP³⁰	200	6	40	10	40

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.

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

La vocación del suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado, no será modificada debido a que es una técnica *in-situ*, conservando su uso de suelo Agrícola/Forestal.

²⁹ Concentración expresada en mg/kg.

³⁰ Límite Máximo permisible, expresado en mg/kg base seca.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

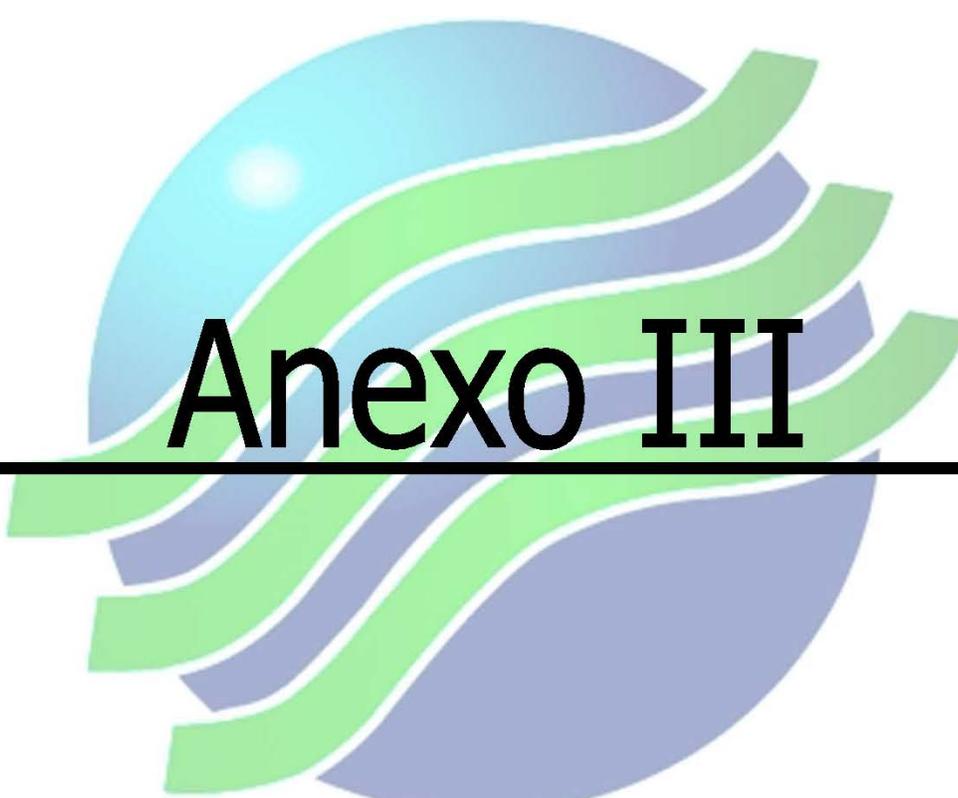
Los trabajos de remediación propuestos en este documento serán programados una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación correspondiente y se programe la logística de traslado del personal operativo al sitio, para lo cual se dará oportuno aviso de la fecha del inicio de los Trabajos de Remediación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

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XVI. 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 seis 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 utilizando un equipo medidor de gases y equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit for Soil (*Anexo XVII. Plan de Monitoreo del Seguimiento de la Remediación del Sitio*).
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 XVIII. 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 superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma, 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.
6. Los trabajos finales (restablecer las condiciones originales del sitio) estarán en función de la fecha de la emisión de la Aprobación de la conclusión del Programa de Remediación por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Los residuos generados durante el proceso de remediación serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente.



Anexo III

Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



01. El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía a la altura del Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.



02. Área Afectada por el derrame de Gasolina.



03. Con apoyo de una barra metálica se realizó el ablandamiento del suelo para la realización de sondeos.



04. Se realizaron sondeos en el Área Afectada con el apoyo de pocera.



05. Se realizaron sondeos en las periferias del Área Afectada.



06. Con apoyo de GPS se realizó el levantamiento de coordenadas.



Anexo IV

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/2)



01. En el sitio se realizó la construcción de una barrera de contención (zanja) alrededor del Área Afectada a fin de mitigar el desplazamiento del hidrocarburo.



02. La construcción de la barrera de contención (zanja) se realizó con apoyo de recurso humano.



03. Con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad sobre el Área Afectada.



04. El Área Afectada fue cubierta en su totalidad con película de polietileno de alta densidad.



05. De manera manual se instalaron filtros de carbón activado dentro del Área Afectada.



06. Colocación de carbón activado.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/2)



07. Filtros de carbón activado.



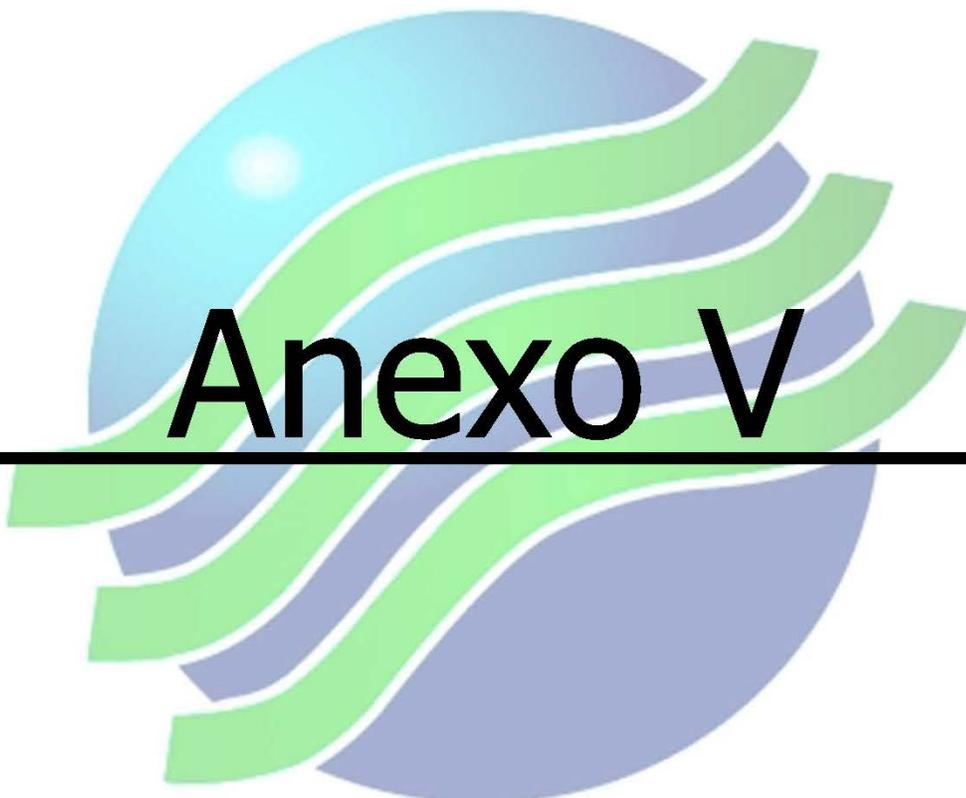
08. Se realizó la colocación de filtros de carbón activado para la captación de gases.



09. Área Afectada cubierta con película de polietileno de alta densidad y filtros de carbón activado.



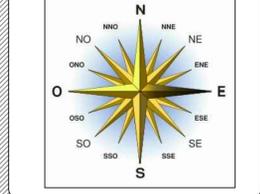
10. Vista general del Área Afectada.



Anexo V

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

LOCALIZACION



PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

FECHA
17 DE JUNIO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 36 DE LA CARRETERA MORELIA - SALAMANCA, MUNICIPIO DE CUITZEO, ESTADO DE MICHOACÁN.

DISEÑO POR
 [Redacted Name]

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

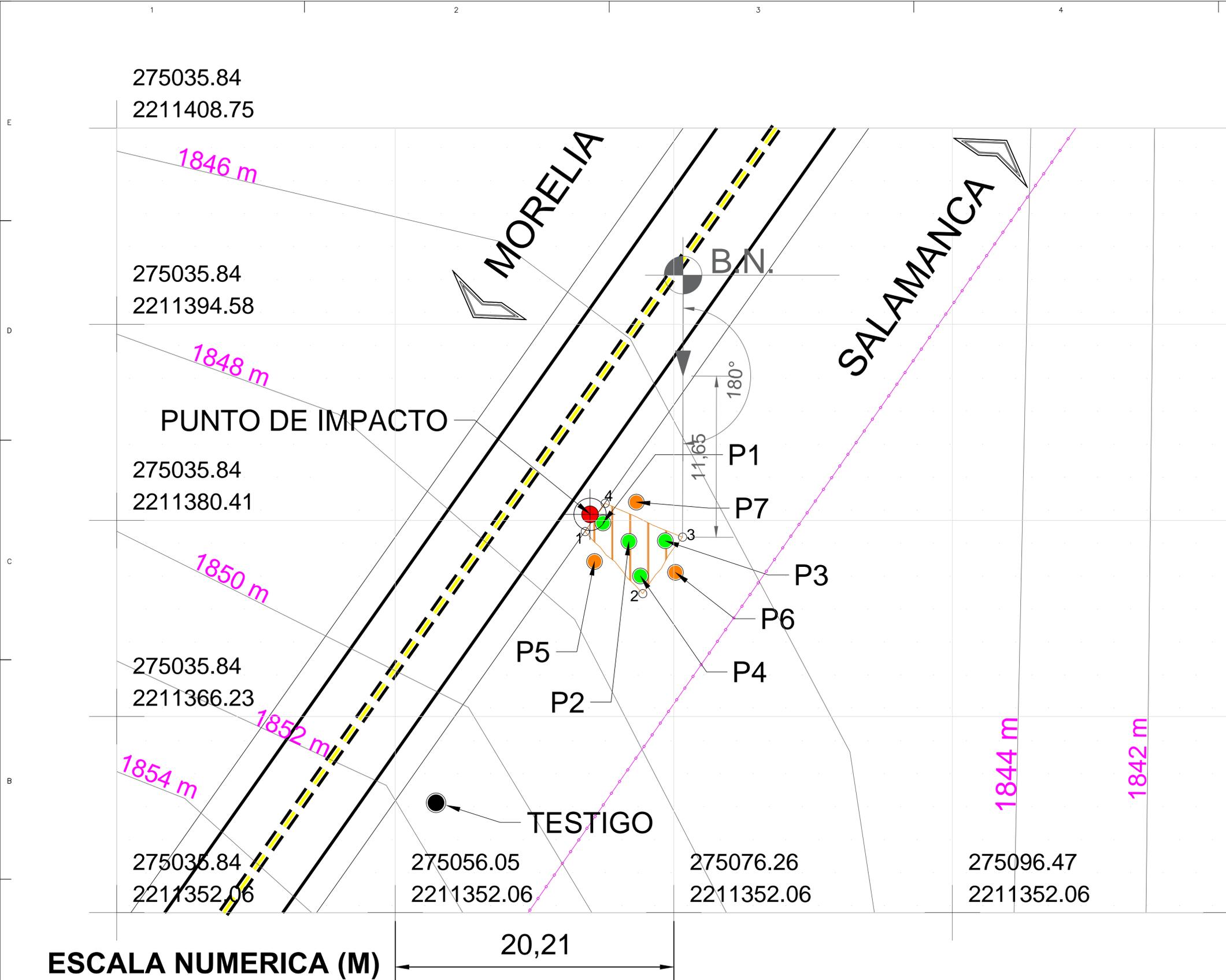
SUSTANCIA DERRAMADA
GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: FLANO: 1-4
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



SIMBOLOGÍA

- ÁREA AFECTADA
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (DENTRO DEL ÁREA AFECTADA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (TESTIGO)
- PUNTO DE IMPACTO
- BANCO DE NIVEL
- CERCO PERIMETRAL



ESCALA NUMERICA (M)

20,21

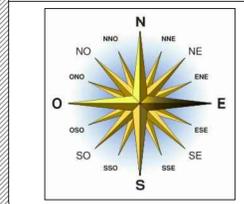
ZONA UTM: 14Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	14Q 0275086 2211400
BANCO DE NIVEL	14Q 0275077 2211390

VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:140

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

17 DE JUNIO DEL 2020

DIRECCION:

KM. 36 DE LA CARRETERA MORELIA - SALAMANCA, MUNICIPIO DE CUITZEO, ESTADO DE MICHOACÁN.

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:

TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 24

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL

PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	COORDENADAS UTM	HFL (MG/KG)	HUMEDAD (%)	PH (U)	BTEX (MG/KG)			
						BENCENO	TOLUENO	ETILBENCENO	XILENOS
P1	MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	14Q 0275072 2211379	11718	24.6	A.N.R.	30.4	197	173	513
DUPLICADO	MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	14Q 0275072 2211379	9987	24.7	A.N.R.	19.8	184	112.5	509
P1	MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	14Q 0275072 2211379	18932	27.1	A.N.R.	44.9	202	199.1	561
	MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	14Q 0275072 2211379	14363	25.4	A.N.R.	30.7	199	152.2	592
	MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	14Q 0275072 2211379	1053	22.7	A.N.R.	4.04	38.2	23.5	99.0
	MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	14Q 0275072 2211379	<4.39	12.5	A.N.R.	<0.0250	0.06	0.03	0.11
P2	MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	14Q 0275075 2211375	19999	27.5	A.N.R.	24.5	202	114	512
	MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	14Q 0275075 2211375	22723	27.1	A.N.R.	31.9	230	169	600
	MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	14Q 0275075 2211375	14651	25.6	A.N.R.	32.7	200	129	566
	MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	14Q 0275075 2211375	6557	23.4	A.N.R.	2.84	30.5	17.8	86.6
P3	MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	14Q 0275076 2211377	18763	27.9	A.N.R.	26.9	205	117.2	518
DUPLICADO	MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	14Q 0275076 2211377	21413	28.0	A.N.R.	13.8	207	131.0	598
P3	MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	14Q 0275076 2211377	15657	25.8	A.N.R.	11.5	199	137.3	600
	MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	14Q 0275076 2211377	16105	24.7	A.N.R.	20.3	98	63.4	194
	MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	14Q 0275076 2211377	1753	22.8	A.N.R.	14.6	96	65.6	271
	MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	14Q 0275076 2211377	<4.39	11.7	A.N.R.	<0.0250	0.04	<0.0240	0.080
P4	MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	14Q 0275075 2211374	15348	28.4	A.N.R.	0.072	0.408	0.301	1.228
	MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	14Q 0275075 2211374	11141	26.8	A.N.R.	22.1	197	135.5	563
	MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	14Q 0275075 2211374	11309	25.2	A.N.R.	27.7	198	162.7	468
	MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	14Q 0275075 2211374	1431	22.9	A.N.R.	5.785	159	117.1	387
P5	MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	14Q 0275075 2211374	<4.39	12.6	A.N.R.	<0.0250	0.217	0.047	0.176
P5	MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	14Q 0275071 2211374	<4.39	12.2	A.N.R.	<0.0250	0.062	0.027	0.109
DUPLICADO	MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	14Q 0275071 2211374	<4.39	13.6	A.N.R.	<0.0250	<0.0240	<0.0240	0.077
P5	MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	14Q 0275071 2211374	<4.39	13.3	A.N.R.	<0.0250	0.058	0.025	0.095
P6	MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	14Q 0275077 2211372	<4.39	12.2	A.N.R.	<0.0250	0.028	<0.0240	0.079
	MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	14Q 0275077 2211372	<4.39	12.1	A.N.R.	<0.0250	0.028	<0.0240	0.078
	MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	14Q 0275077 2211372	<4.39	12.4	A.N.R.	<0.0250	0.025	<0.0240	0.076
P7	MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	14Q 0275075 2211378	<4.39	13.8	A.N.R.	<0.0250	0.029	<0.0240	0.080
	MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	14Q 0275075 2211378	<4.39	12.4	A.N.R.	<0.0250	0.024	<0.0240	0.076
T	MI-TPS-CUI-T (SUP)	14Q 0275059 2211360	A.N.R.	14.0	10.30	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

A.N.R. = ANÁLISIS NO REALIZADO.

DATOS DEL POLIGONO

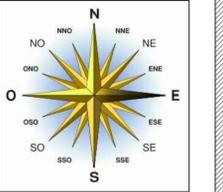
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
			1	14Q 275070 2211379
1	S 42°58'57.04" E	6.13	2	14Q 275075 2211375
2	N 35°14'57.12" E	5.00	3	14Q 275077 2211379
3	N 66°31'08.72" W	6.13	4	14Q 275072 2211381
4	S 35°14'57.12" W	2.50	1	14Q 275070 2211379

ÁREA AFECTADA = 22.50 M2

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

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
17 DE JUNIO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 36 DE LA CARRETERA MORELIA - SALAMANCA, MUNICIPIO DE CUITZEO, ESTADO DE MICHOACÁN.

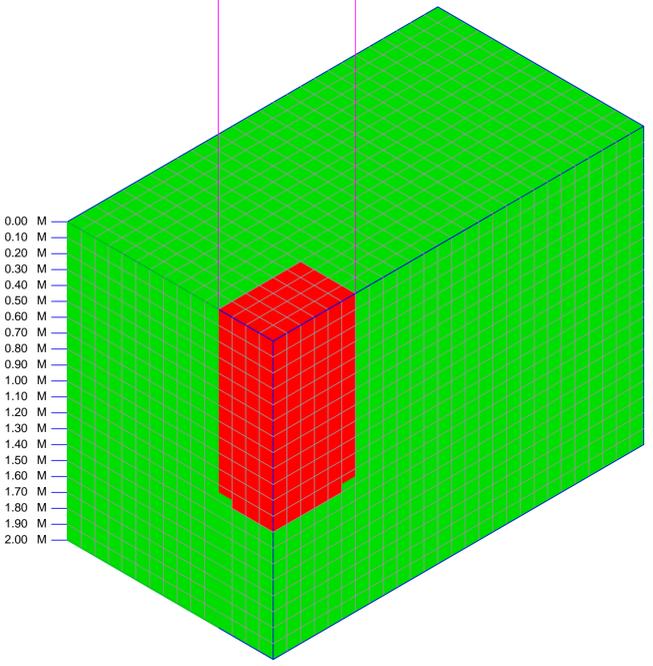
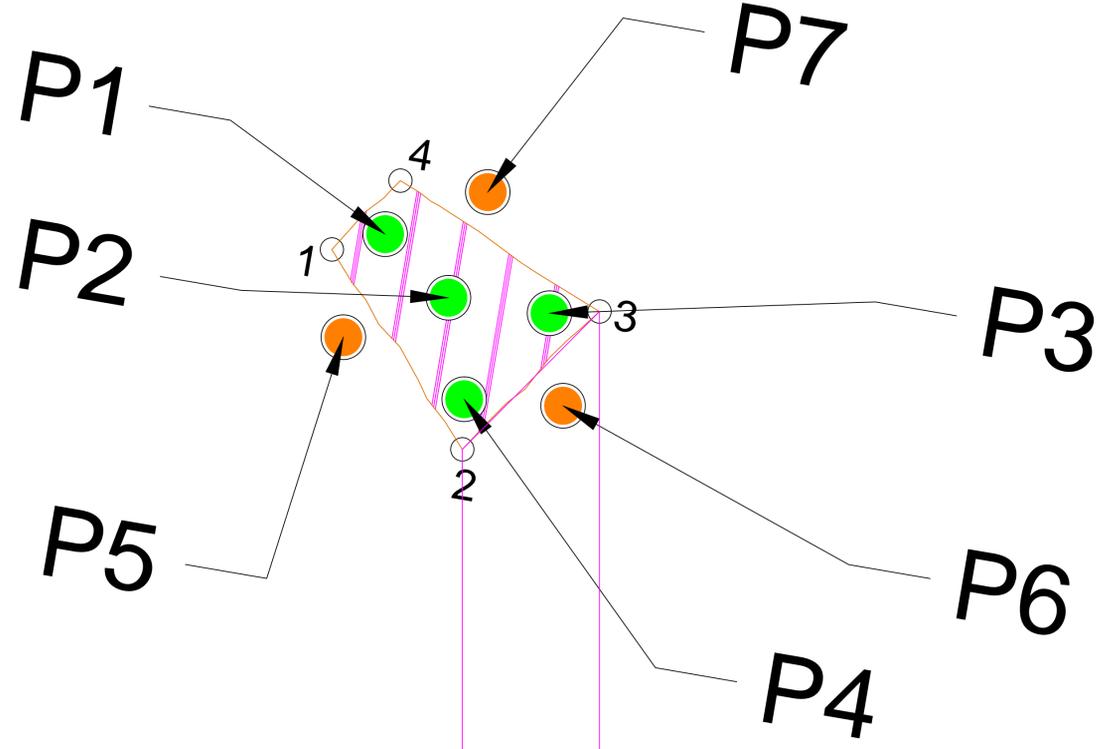
DISEÑO POR
 [Redacted Name]

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: FLANO: 3-4
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES HFL(MG/KG)

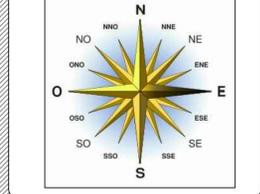


■ <200 MG/KG
■ >200 MG/KG

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

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

LOCALIZACION



PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

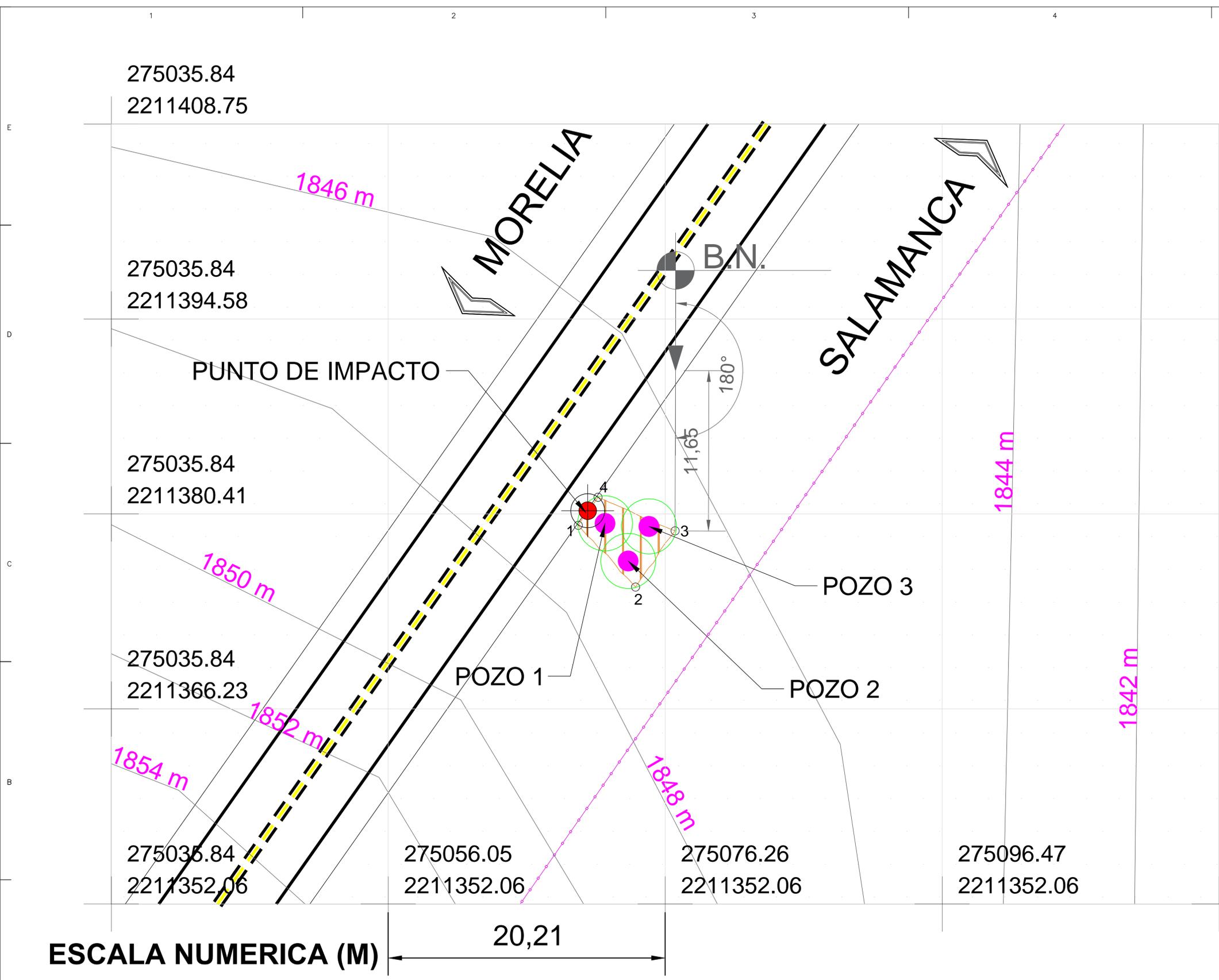
FECHA
17 DE JUNIO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 36 DE LA CARRETERA MORELIA - SALAMANCA, MUNICIPIO DE CUITZEO, ESTADO DE MICHOACÁN.

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA:
GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 4.4
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



SIMBOLOGÍA

- ÁREA AFECTADA
- POZO DE BIOVENTENO
RADIO DE INFLUENCIA 2.00 M
- PUNTO DE IMPACTO
- BANCO DE NIVEL
- CERCO PERIMETRAL

ESCALA NUMERICA (M)

VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:140

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



BITÁCORA DE MUESTREO

Inicial

Intermedio

Final

Siniestro: 549366-20

Fecha: 09-feb-21 y
10-feb-21

Empresa: Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

Ubicación: Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo,
estado de Michoacán.

Material derramado: Diésel Gasolina Combustóleo Turbosina Otro: _____

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

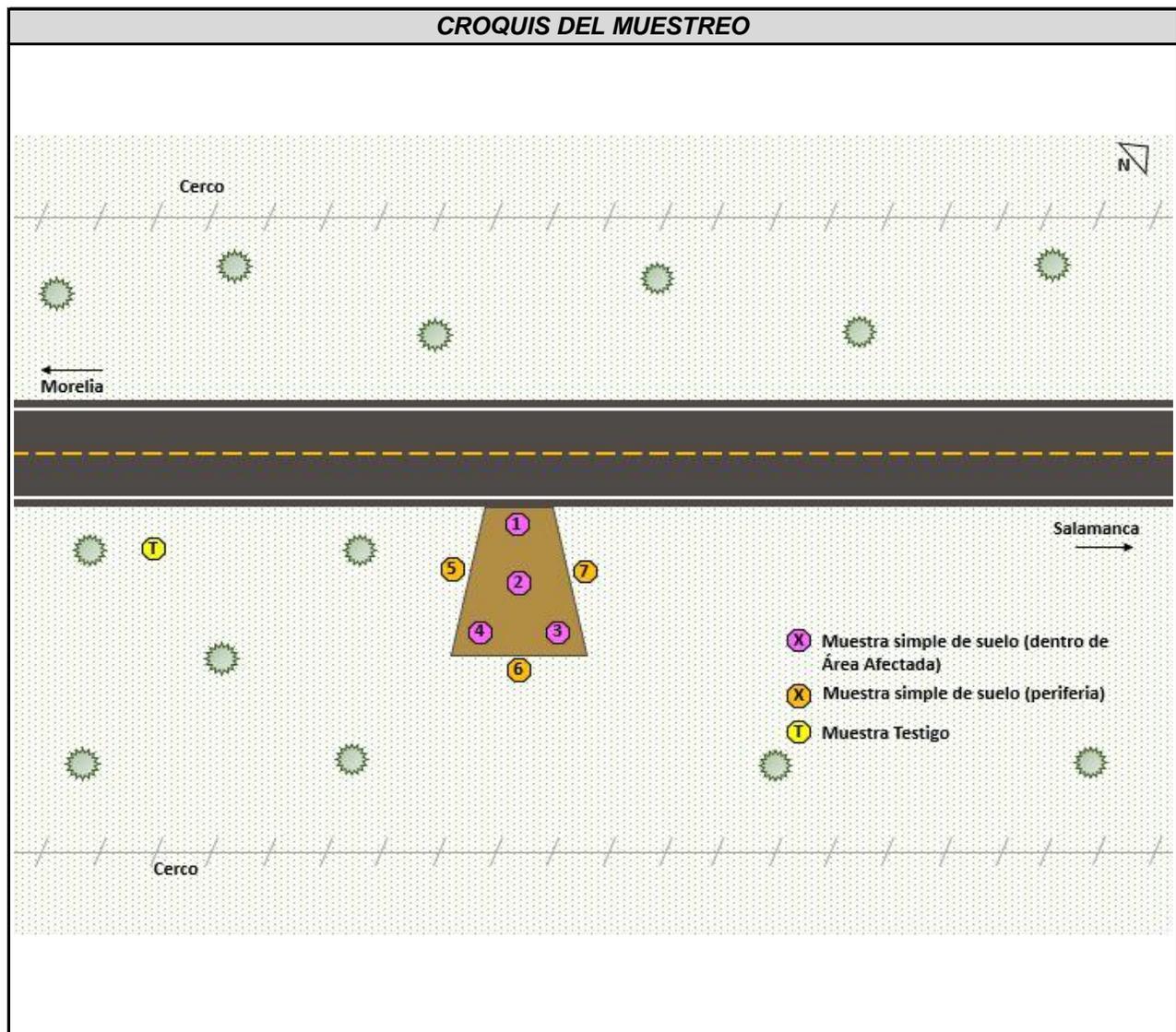
HTP's Fracción: Ligera Media Pesada No aplica

PUNTOS DE MUESTREO				
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros por analizar
1	MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	0.30	14Q 0275072 2211379	HFL, BTEX, H
D	MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	0.30	14Q 0275072 2211379	
1	MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	0.60	14Q 0275072 2211379	
	MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	0.90	14Q 0275072 2211379	
	MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	1.20	14Q 0275072 2211379	
	MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	1.50	14Q 0275072 2211379	
2	MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	0.30	14Q 0275075 2211375	
	MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	0.60	14Q 0275075 2211375	
	MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	0.90	14Q 0275075 2211375	
	MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	1.20	14Q 0275075 2211375	
	MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	1.50	14Q 0275075 2211375	
3	MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	0.30	14Q 0275076 2211377	
D	MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	0.30	14Q 0275076 2211377	
3	MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	0.60	14Q 0275076 2211377	
	MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	0.90	14Q 0275076 2211377	
	MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	1.20	14Q 0275076 2211377	
	MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	1.50	14Q 0275076 2211377	
4	MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	0.30	14Q 0275075 2211374	
	MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	0.60	14Q 0275075 2211374	
	MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	0.90	14Q 0275075 2211374	
	MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	1.20	14Q 0275075 2211374	

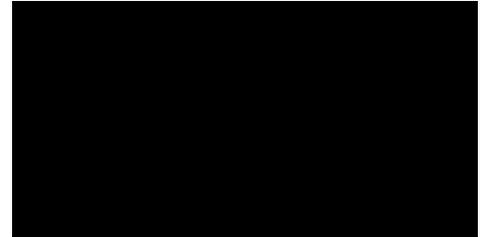
4	MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	1.50	14Q 0275075 2211374	HFL, BTEX, H
5	MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	0.40	14Q 0275071 2211374	
D	MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	0.40	14Q 0275071 2211374	
5	MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	0.80	14Q 0275071 2211374	
6	MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	0.30	14Q 0275077 2211372	
	MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	0.70	14Q 0275077 2211372	
	MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	1.20	14Q 0275077 2211372	
7	MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	Superficial	14Q 0275075 2211378	
	MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	0.50	14Q 0275075 2211378	
T	MI-TPS-CUI-T (SUP)	Superficial	14Q 0275059 2211360	pH, Humedad

Se determinó un total de 31 (treintaiún) muestras simples a recolectar, distribuidas de la siguiente manera:

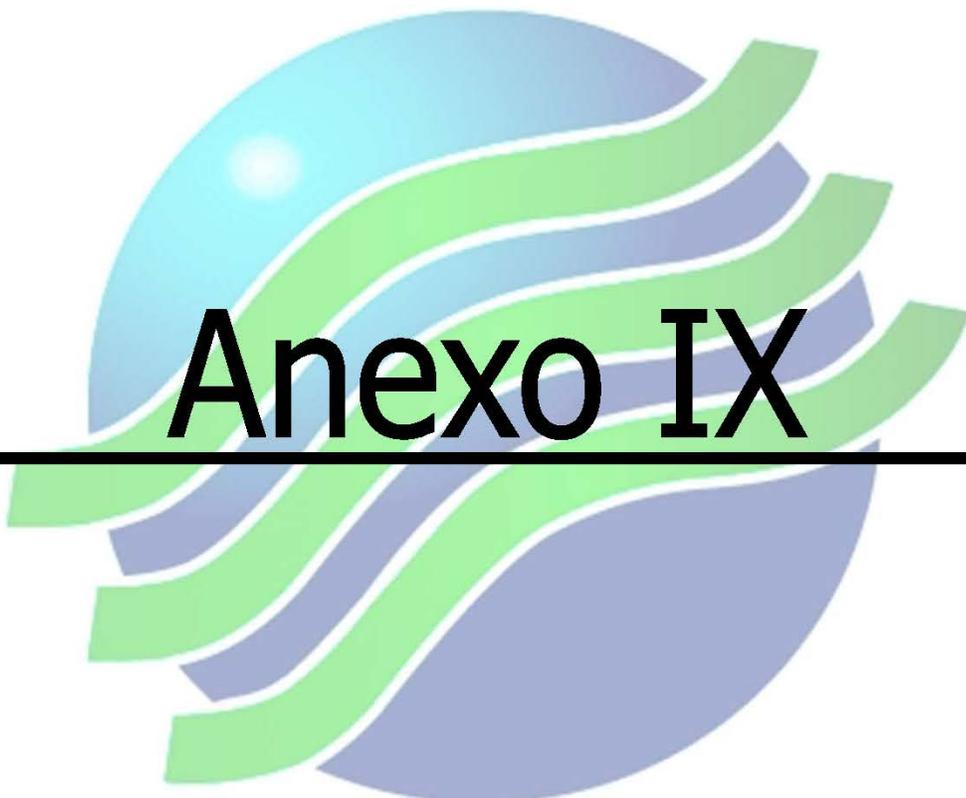
04 (cuatro) puntos de muestreo dentro del Área Afectada, tomando 05 (cinco) muestras en cada uno de ellos a distintas profundidades, así como 07 (siete) muestras en la periferia de dicha Área Afectada, 03 (tres) muestras duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras, y por último 01 (una) muestra testigo fuera del Área Afectada.



OBSERVACIONES
El muestreo de suelo se realizó con la ayuda de un hand auger manual de acero inoxidable y
cucharón del mismo material. Entre cada toma de muestras el equipo fue lavado con
agua destilada y jabón libre de fosfatos.
Cada muestra fue envasada en frascos de vidrio nuevos, con tapa roscada y contratapa de teflón.
Las muestras se preservaron en hielo para su traslado al laboratorio.



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



Anexo IX

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



01. Para la toma de muestras se utilizaron guantes de nitrilo al inicio y entre cada toma de ellas para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



02. El equipo de muestreo fue lavado al inicio de la toma de muestras, así como entre cada toma de estas, con ello evitando la contaminación cruzada.



03. Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el plan de muestreo.



04. Se realizaron incisiones sobre la película de polietileno de alta densidad en cada punto de muestreo a fin de llevar a cabo la toma de las muestras.



05. Se realizó la toma de muestras de acuerdo con el Plan de Muestreo. Toma de muestra dentro del Área Afectada.



06. Se utilizó Hand Auger de acero inoxidable para la toma de muestras a diferentes profundidades dentro del Área Afectada.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



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



08. Las incisiones realizadas en la membrana de polietileno de alta densidad fueron debidamente selladas a fin de evitar la dispersión de gases.



09. Se realizó el cambio de guantes entre cada toma de muestras para evitar la contaminación cruzada entre cada toma de muestra.



10. Con apoyo de flexómetro se realizó la medición de las profundidades en los puntos de muestreo. La ubicación de los puntos de muestreo se determinó con apoyo de GPS.



11. Con apoyo del Hand Auger se realizó la toma de muestras en las periferias del Área Afectada.



12. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13. Se realizó el debido etiquetado y sellado de las muestras.



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



15. Las coordenadas de los puntos de muestreo fueron tomadas con apoyo de un GPS.



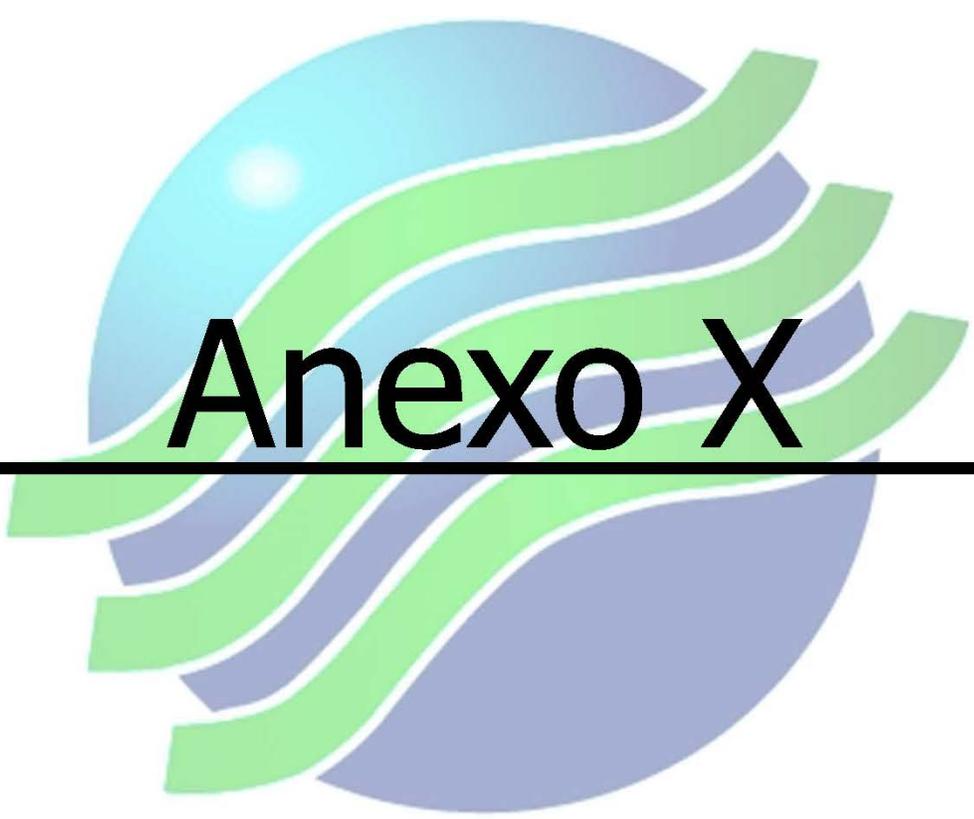
16. Se realizó la toma de muestra testigo fuera del Área Afectada con apoyo del cucharón del acero inoxidable.



17. Las muestras fueron debidamente rotuladas, etiquetadas y selladas.



18. Se realizó la preservación de las muestras en hielo a 4°C.



Anexo X



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 7

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: Transportes Promotores de Servicios
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera
Morelia-Salamanca; Cuitzeo, Michoacan
 No. DE PROYECTO: P21-3080 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 SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **282425**

HFL
 Homedad
 BTEX
 VZCF
 VZCF

[Redacted Signature]
 FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	EHS ID*	
							MP	MC													g
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	2021/02/09	15:41	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓										96014-11
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	2021/02/09	15:41	S	1	FV	7	✓		0.110			✓									96014-12
MI-TPS-CUI-02-A(0.30M)	2021/02/09	15:58	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓										96014-13
MI-TPS-CUI-02-A(0.30M)	2021/02/09	15:58	S	1	FV	7	✓		0.110			✓									96014-14
MI-TPS-CUI-02-B(0.60M)	2021/02/09	16:17	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓										96014-15
MI-TPS-CUI-02-B(0.60M)	2021/02/09	16:17	S	1	FV	7	✓		0.110			✓									96014-16
MI-TPS-CUI-02-C(0.90M)	2021/02/09	16:37	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓										96014-17
MI-TPS-CUI-02-C(0.90M)	2021/02/09	16:37	S	1	FV	7	✓		0.110			✓									96014-18
MI-TPS-CUI-02-D(1.20M)	2021/02/09	16:58	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓										96014-19
MI-TPS-CUI-02-D(1.20M)	2021/02/09	16:58	S	1	FV	7	✓		0.110			✓									96014-20

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuado
 OBSERVACIONES: NA T°C*: 6°

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/12</u>	<u>12:00</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/12</u>	<u>12:00</u>	
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/16</u>	<u>13:20</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021-02-16</u>	<u>13:20</u>	

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: <2°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: 3 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. Marfa 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: Transportes Promotores de Servicio
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera
Morelia-Salamana; Coitzaco, Michoacan
 No. DE PROYECTO: P21-3080 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 282426	
HFL	Humedad	BTEX	VITCE							[Redacted]	
										FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg							NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	EHS ID*
							MP	MC									
MI-TPS-CUI-02-E(1.50M)	2021/02/09	17:21	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓						96014-21
MI-TPS-CUI-02-E(1.50M)	2021/02/09	17:21	S	1	FV	7	✓		0.110			✓					96014-22
MI-TPS-CUI-03-A(0.30M)	2021/02/10	08:29	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓						96014-23
MI-TPS-CUI-03-A(0.30M)	2021/02/10	08:29	S	1	FV	7	✓		0.110			✓					96014-24
MI-TPS-CUI-03D-A(0.30M)	2021/02/10	08:30	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓						96014-25
MI-TPS-CUI-03D-A(0.30M)	2021/02/10	08:30	S	1	FV	7	✓		0.110			✓					96014-24
MI-TPS-CUI-03-B(0.60M)	2021/02/10	08:49	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓						96014-27
MI-TPS-CUI-03-B(0.60M)	2021/02/10	08:49	S	1	FV	7	✓		0.110			✓					96014-28
MI-TPS-CUI-04-C(0.90M) ^{YCF 3}	2021/02/10	09:07	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓						296014-29
MI-TPS-CUI-04-C(0.90M) ^{YCF 3}	2021/02/10	09:07	S	1	FV	7	✓		0.110			✓					96014-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuado
 OBSERVACIONES: NA T°C*: 6°

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021/02/12	12:00	[Redacted]	2021/02/12	12:00	
[Redacted]	2021/02/16	13:20	[Redacted]	2021-02-16	13:26	

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 7

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: Transportes Promotores de Servicios

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera

Morelia-Salamanca; Quitzeo, Michoacan.

No. DE PROYECTO: P21-3080 ÁREA: AL EE Ag. Res. Ag. Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **282427**

HFL Humedad BTEX YACF
FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	✓	✓	✓	✓	EHS ID*
							MP	MC						
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	2021/02/10	09:27	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓			96014-31
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	2021/02/10	09:27	S	1	FV	7	✓		0.110			✓		96014-32
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	2021/02/10	09:48	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓			96014-33
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	2021/02/10	09:48	S	1	FV	7	✓		0.110			✓		96014-34
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	2021/02/10	10:07	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓			96014-35
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	2021/02/10	10:07	S	1	FV	7	✓		0.110			✓		96014-36
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	2021/02/10	10:26	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓			96014-37
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	2021/02/10	10:26	S	1	FV	7	✓		0.110			✓		96014-38
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	2021/02/10	10:44	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓			96014-39
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	2021/02/10	10:44	S	1	FV	7	✓		0.110			✓		96014-40

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuado T°C*: 6°

OBSERVACIONES: NA

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/12</u>	<u>12:00</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/12</u>	<u>12:00</u>	
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/16</u>	<u>13:20</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021-02-16</u>	<u>13:26</u>	

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 7

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: Transportes Promotores de Servicios

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera

Morelia-Salamanca; Cuitezo, Michoacan.

No. DE PROYECTO: P21-3080 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **282428**

HFL	Humedad	BTEX	VOC	[Redacted]
-----	---------	------	-----	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg					NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	EHS ID*
							MP	MC							
MI-TPS-CUI-04-D(1.20M)	2021/02/10	11:06	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			[Redacted]	96014-41
MI-TPS-CUI-04-D(1.20M)	2021/02/10	11:06	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110			<input checked="" type="checkbox"/>		[Redacted]	96014-42
MI-TPS-CUI-04-E(1.50M)	2021/02/10	11:27	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			[Redacted]	96014-43
MI-TPS-CUI-04-E(1.50M)	2021/02/10	11:27	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110			<input checked="" type="checkbox"/>		[Redacted]	96014-44
MI-TPS-CUI-05-A(0.40M)	2021/02/10	11:46	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			[Redacted]	96014-45
MI-TPS-CUI-05-A(0.40M)	2021/02/10	11:46	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110			<input checked="" type="checkbox"/>		[Redacted]	96014-46
MI-TPS-CUI-05-D-A(0.40M)	2021/02/10	11:47	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			[Redacted]	96014-47
MI-TPS-CUI-05-D-A(0.40M)	2021/02/10	11:47	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110			<input checked="" type="checkbox"/>		[Redacted]	96014-48
MI-TPS-CUI-05-B(0.80M)	2021/02/10	12:16	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			[Redacted]	96014-49
MI-TPS-CUI-05-B(0.80M)	2021/02/10	12:16	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.110			<input checked="" type="checkbox"/>		[Redacted]	96014-50

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adequado T°C: 6°

OBSERVACIONES: NA

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021/02/12	12:00	[Redacted]	2021/02/12	12:00	
[Redacted]	2021/02/14	13:20	[Redacted]	2021-02-16	13:26	

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 7

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: Transportes Promotores de Servicios

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera Morelia-Salamanca; Cuitzeo, Michoacan.

No. DE PROYECTO: P21-3080 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 SIRALAB (días)

ANALISIS										FOLIO: 282429		
HFI	Humedad	BTEX									<p style="color: red; text-align: center;">NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP</p>	<p style="text-align: center;">FIRMA DEL CLIENTE</p>

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		EHS ID*	
							MP	MC	L	Kg		
MI-TPS-CUI-06-A(0.30M)	2021/02/10	12:35	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓	96014-51
MI-TPS-CUI-06-A(0.30M)	2021/02/10	12:35	S	1	FV	7	✓		0.110		✓	96014-52
MI-TPS-CUI-06-B(0.70M)	2021/02/10	12:56	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓	96014-53
MI-TPS-CUI-06-B(0.70M)	2021/02/10	12:56	S	1	FV	7	✓		0.110		✓	96014-54
MI-TPS-CUI-06-C(1.20M)	2021/02/10	13:19	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓	96014-55
MI-TPS-CUI-07-A(Sup)	2021/02/10	13:33	S	1	FV	7	✓		0.110		✓	96014-56
MI-TPS-CUI-07-A(Sup)	2021/02/10	13:33	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓	96014-57
MI-TPS-CUI-07-B(0.50M)	2021/02/10	13:54	S	1	FV	7	✓		0.110		✓	96014-58
MI-TPS-CUI-07-B(0.50M)	2021/02/10	13:54	S	1	FV	7	✓		0.110	✓	✓	96014-59
MI-TPS-CUI-06-C(1.20M)	2021/02/10	13:19	S	1	FV	7	✓		0.110		✓	96014-60

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adequado

OBSERVACIONES: NA T°C*: 6°

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>21/02/12</u>	<u>12:00</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/12</u>	<u>12:00</u>	
<u>[Redacted]</u>	<u>21/02/16</u>	<u>13:20</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021-02-16</u>	<u>13:20</u>	

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 suprapura/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 7 de 7

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: Transportes Promotores de Servicios

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 36 de la Carretera

Morelia-Salamanca; Cuitzeo; Michoacan

No. DE PROYECTO: [Redacted] pt. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **282430**

PH Humedad YJCF [Redacted] FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		EHS ID*
							MP	MC	L	Kg	
MI-TPS-CUI-T(Sup)	2021/02/10	14:15	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	96014-61
1											

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adequado T°C*: 6°

OBSERVACIONES: NA

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	21/02/12	12:00	[Redacted]	2021/02/12	12:00	
[Redacted]	21/02/14	13:20	[Redacted]	2021-02-16	13:26	

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, TGA 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®

TRANSPORTES PROMOTORES DE SERVICIO, S.A. DE C.V.

Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca,
municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P21-3080

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:
2021-02-09 a 2021-02-10



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.
Dirección:	Av. Paseo de la Reforma No. 383, Piso 6, colonia Cuauhtémoc,
Entidad:	delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México. C.P. 06500.
Atención:	C. - [REDACTED]

2. DATOS DEL MUESTREO

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

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. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.
Fecha de muestreo:	2021-02-09 a 2021-02-10
Número de muestras en estudio:	31
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio: 282424 a 282430
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. 549366-20	2021-02-16
	Fecha de inicio de análisis:
	2021-02-16
	Fecha termino de análisis:
	2021-03-26
Identificación EHS Labs:	96014-1 a 96014-61
Descripción física de las muestras:	31 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
Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P21-3080
Fecha de Recepción: 2021-02-16
Fecha de muestreo: 2021-02-09 a 2021-02-10
Folio de cadena de Custodia: 282424 a 282430
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-TPS-CUI-01-A (0.30M)	96014-1	24.6	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	96014-3	24.7	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	96014-5	27.1	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	96014-7	25.4	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	96014-9	22.7	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	96014-11	12.5	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	96014-13	27.5	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	96014-15	27.1	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	96014-17	25.6	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	96014-19	23.4	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	96014-21	12.2	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	96014-23	27.9	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	96014-25	28.0	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	96014-27	25.8	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	96014-29	24.7	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	96014-31	22.8	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	96014-33	11.7	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	96014-35	28.4	6	2021-02-17	LB
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	96014-37	26.8	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	96014-39	25.2	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	96014-41	22.9	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	96014-43	12.6	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	96014-45	12.2	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	96014-47	13.6	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	96014-49	13.3	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	96014-51	12.2	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	96014-53	12.1	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	96014-55	12.4	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	96014-57	13.8	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	96014-59	12.4	6	2021-02-18	LB
MI-TPS-CUI-T (SUP)	96014-61	14.0	6	2021-02-18	LB

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFL

No. de proyecto: P21-3080
Fecha de Recepción: 2021-02-16
Fecha de muestreo: 2021-02-09 a 2021-02-10
Folio de cadena de Custodia: 282424 a 282430
Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	96014-1	11718	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	96014-3	9987	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	96014-5	18932	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	96014-7	14363	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	96014-9	1053	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	96014-11	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	96014-13	19999	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	96014-15	22723	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	96014-17	14651	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	96014-19	6557	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	96014-21	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	96014-23	18763	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	96014-25	21413	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	96014-27	15657	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	96014-29	16105	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	96014-31	1753	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	96014-33	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	96014-35	15348	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-19	OG
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	96014-37	11141	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	96014-39	11309	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	96014-41	1431	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	96014-43	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	96014-45	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	96014-47	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	96014-49	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	96014-51	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	96014-53	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	96014-55	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	96014-57	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG
MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	96014-59	< 4.39	4.39	3.36	2021-02-19	2021-02-20	OG



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE BTEX

No. De proyecto: P21-3080
 Fecha de Recepción: 2021-02-16
 Fecha de muestreo: 2021-02-09 a 2021-02-10
 Folio de cadena de Custodia: 282424 a 282430
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Analista: KG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)			
				Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	96014-2	2021-02-20	2021-02-25	30.4	197	173	513
MI-TPS-CUI-01D-A (0.30M)	96014-4	2021-02-20	2021-02-25	19.8	184	112.5	509
MI-TPS-CUI-01-B (0.60M)	96014-6	2021-02-20	2021-02-25	44.9	202	199.1	561
MI-TPS-CUI-01-C (0.90M)	96014-8	2021-02-20	2021-02-25	30.7	199	152.2	592
MI-TPS-CUI-01-D (1.20M)	96014-10	2021-02-20	2021-02-23	4.04	38.2	23.5	99.0
MI-TPS-CUI-01-E (1.50M)	96014-12	2021-02-20	2021-02-23	< 0.0250	0.06	0.03	0.11
MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	96014-14	2021-02-20	2021-02-25	24.5	202	114	512
MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	96014-16	2021-02-20	2021-02-25	31.9	230	169	600
MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	96014-18	2021-02-20	2021-02-25	32.7	200	129	566
MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	96014-20	2021-02-20	2021-02-23	2.84	30.5	17.8	86.6
MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	96014-22	2021-02-20	2021-02-23	< 0.0250	0.101	0.032	0.135
MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	96014-24	2021-02-20	2021-02-25	26.9	205	117.2	518
MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	96014-26	2021-02-20	2021-02-25	13.8	207	131.0	598
MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	96014-28	2021-02-20	2021-02-25	11.5	199	137.3	600
MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	96014-30	2021-02-20	2021-02-25	20.3	98	63.4	194
MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	96014-32	2021-02-20	2021-02-25	14.6	96	65.6	271
MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	96014-34	2021-02-20	2021-02-23	< 0.0250	0.04	< 0.0240	0.080
MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	96014-36	2021-02-20	2021-02-25	0.072	0.408	0.301	1.228
MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	96014-38	2021-02-20	2021-02-25	22.1	197	135.5	563
MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	96014-40	2021-02-20	2021-02-25	27.7	198	162.7	468
MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	96014-42	2021-02-20	2021-02-25	5.785	159	117.1	387
MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	96014-44	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.217	0.047	0.176
MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	96014-46	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.062	0.027	0.109
MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	96014-48	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	< 0.0240	< 0.0240	0.077
MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	96014-50	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.058	0.025	0.095
MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	96014-52	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.028	< 0.0240	0.079
MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	96014-54	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.028	< 0.0240	0.078
MI-TPS-CUI-07-A (SUP)	96014-56	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.029	< 0.0240	0.080
MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	96014-58	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.024	< 0.0240	0.076
MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	96014-60	2021-02-20	2021-02-24	< 0.0250	0.025	< 0.0240	0.076
LC (mg/kgBS)				0.025	0.024	0.024	0.075
U (mg/kg BS)				0.012	0.009	0.007	0.011



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

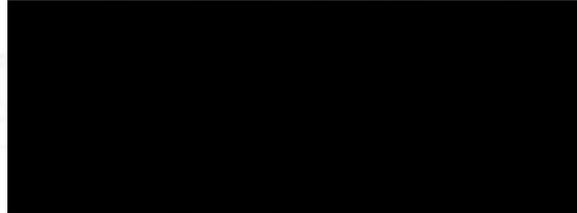
No. de proyecto: P21-3080
Fecha de Recepción: 2021-02-16
Fecha de muestreo: 2021-02-09 a 2021-02-10
Folio de cadena de Custodia: 282424 a 282430
Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-TPS-CUI-T (SUP)	96014-61	10.38	0.12	2021-02-17	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



Signatario Autorizado

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

SIMBOLOGÍA:

- LC** Límite de Cuantificación, concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.
- <LC** Menor al Límite de Cuantificación.
- %U** Porcentaje de incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. Para su aplicación, la incertidumbre se divide entre 100 y se multiplica por el resultado reportado, el valor obtenido representará el rango de incertidumbre expandida +/- en cada parámetro.
- U** incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. El valor obtenido representará el rango de incertidumbre expandida +/- en cada parámetro.
- mg/kg BS** Concentración expresada en miligramos por kilogramo en Base Seca.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 282424 a 282430



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

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

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P21-3080

Fecha de inicio de muestreo: 2021/02/09 ha término de muestreo: 2021/02/10
año/mes/día año/mes/día

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

Km. 36 de la Carretera Morelia-Salamanca, Cutzco, Michoacan

Descripción del sitio de muestreo:

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

Tipo de área: Urbana Suburbana

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

*Describir: Derecho de vía

Actividades en colindancias:

NORTE: Derecho de vía

SUR: Derecho de vía

ESTE: Derecho de vía

OESTE: Derecho de vía

Uso actual del sitio:

Derecho de vía

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 18 °C ID del Instrumento: EHS-M-001 ID del GPS: EHS-GPS-11 Velocidad del viento: 0 m/s

Precipitación pluvial: Ausente Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: Dirigido Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) MI-TPS-CUI-01-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275072/2211379
2) MI-TPS-CUI-01-D (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275072/2211379
3) MI-TPS-CUI-01-B (0.60 M)	0.60	✓	—	14Q 0275072/2211379
4) MI-TPS-CUI-01-C (0.90 M)	0.90	✓	—	14Q 0275072/2211379
5) MI-TPS-CUI-01-D (1.20 M)	1.20	✓	—	14Q 0275072/2211379
6) MI-TPS-CUI-01-E (1.50 M)	1.50	✓	—	14Q 0275072/2211379

UTM= Universal Transversal de Mercator

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

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

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

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

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

Número de proyecto: **P21-3080**

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-TPS-CUI-02-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275075/2211375
8) MI-TPS-CUI-02-B (0.60M)	0.60	✓	—	14Q 0275075/2211375
9) MI-TPS-CUI-02-C (0.90M)	0.90	✓	—	14Q 0275075/2211375
10) MI-TPS-CUI-02-D (1.20M)	1.20	✓	—	14Q 0275075/2211375
11) MI-TPS-CUI-02-E (1.50M)	1.50	✓	—	14Q 0275075/2211375
12) MI-TPS-CUI-03-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275076/2211377
13) MI-TPS-CUI-03D-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275076/2211377
14) MI-TPS-CUI-03-B (0.60M)	0.60	✓	—	14Q 0275076/2211377
15) MI-TPS-CUI-03-C (0.90M)	0.90	✓	—	14Q 0275076/2211377
16) MI-TPS-CUI-03-D (1.20M)	1.20	✓	—	14Q 0275076/2211377
17) MI-TPS-CUI-03-E (1.50M)	1.50	✓	—	14Q 0275076/2211377
18) MI-TPS-CUI-04-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275075/2211374
19) MI-TPS-CUI-04-B (0.60M)	0.60	✓	—	14Q 0275075/2211374
20) MI-TPS-CUI-04-C (0.90M)	0.90	✓	—	14Q 0275075/2211374
21) MI-TPS-CUI-04-D (1.20M)	1.20	✓	—	14Q 0275075/2211374
22) MI-TPS-CUI-04-E (1.50M)	1.50	✓	—	14Q 0275075/2211374
23) MI-TPS-CUI-05-A (0.40M)	0.40	✓	—	14Q 0275071/2211374
24) MI-TPS-CUI-05D-A (0.40M)	0.40	✓	—	14Q 0275071/2211374
25) MI-TPS-CUI-05-B (0.80M)	0.80	✓	—	14Q 0275071/2211374
26) MI-TPS-CUI-06-A (0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0275077/2211372
27) MI-TPS-CUI-06-B (0.70M)	0.70	✓	—	14Q 0275077/2211372
28) MI-TPS-CUI-06-C (1.20M)	1.20	✓	—	14Q 0275077/2211372
29) MI-TPS-CUI-07-A (Sup)	0.00	✓	—	14Q 0275075/2211378
30) MI-TPS-CUI-07-B (0.50M)	0.50	✓	—	14Q 0275075/2211378
31) MI-TPS-CUI-T (Sup)	0.00	✓	—	14Q 0275059/2211360
32)				

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

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

Número de proyecto: **P21-3040**

Verificación de las actividades realizadas en el sitio

Extracción y recolección de material

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

Responsable

ISALI
ISALI
EHS
ISALI
EHS

Integridad de las muestras

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

EHS

Llenado de registros

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

EHS

Controles de calidad realizados

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

EHS
/
/
/
/

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Se realizaron todas las actividades de acuerdo al plan de muestreo

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

Solicitante del servicio:	_____
Cliente:	_____
Nombre de la dependencia:	_____
Responsable del muestreo:	_____
Técnico de muestreo:	_____

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

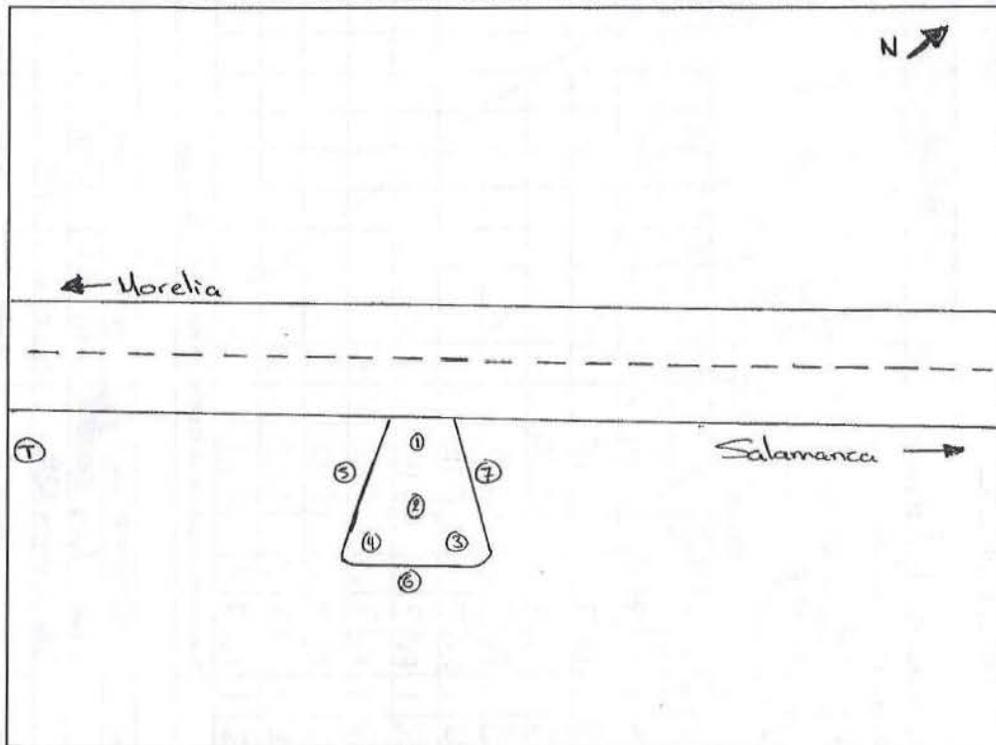
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA,
ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP
Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Emisión: 2014/12/05
		Página: 4 de 4
	Número de proyecto: P21-3080	

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:
 Km. 36 de la carretera Morelia-Salamanca.
 Cuitzeo, Michoacan

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:
 La identificación-ubicación de los puntos de muestreo se plasman en la hoja 1 y 2 del presente registro.

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

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

Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

Diagrama de Gantt para las actividades de remediación																																							
REMEDIACIÓN POR BIOVENTEO AEROBIO EN EL SITIO CONTAMINADO																																							
FASE	ACTIVIDAD	MES 1																FASE	ACTIVIDAD	MES 2																			
		1				2				3				4						5				6				7				8							
		L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L			M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio																			II	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																		
	Limpieza y acondicionamiento de área de tratamiento																				Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																		
	Perforación de pozos de inyección																				Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																		
	Ramaleo de tubería y accesorios de PVC para la inyección de aire																			M-II	Monitoreo intermedio																		
	Aplicación de nutrientes																				II	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																	
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)																																						
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																																						
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																																						
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																																						
M-I	Monitoreo intermedio																																						
FASE	ACTIVIDAD	MES 3																FASE	ACTIVIDAD	MES 4																			
		9				10				11				12						13				14				15				16							
		L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L			M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L
III	Aplicación de nutrientes																		IV	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																			
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)																			Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																			
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																			Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																			
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																		M-IV	Monitoreo intermedio																			
	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																			IV	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																		
M-III	Monitoreo intermedio																																						
III	Inyección de aire para el tratamiento por bioventeo																																						

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

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

En el sitio del material tratado mediante la técnica **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, se medirán los gases del suelo en cada uno de los pozos de tratamiento y/o monitoreo que se hagan. Esta medición se realizará con un equipo analizador de gases en el que se medirá los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) y el oxígeno, para poder comprobar el avance en el tratamiento. Así mismo se tomarán 03 (tres) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la zona de tratamiento (33.75 m³) para analizar con equipo *PetroFlag*.

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

- **Equipo y materiales para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para conocer el avance del tratamiento. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V., usará lo siguiente:

- Equipo analizador de gases.
- Pala pocera.
- Espátulas planas con lados paralelos.
- Frascos/viales de vidrio.
- Equipo *PetroFlag*.

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se escogerán los 03 (tres) puntos de muestreo distribuidos en la zona de tratamiento para realizar en ellos la toma de la muestra. Cada muestra de suelo será envasada en frascos/viales de vidrio nuevos para su posterior análisis.

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

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

<i>Tabla No. 1.1. Equipos de monitoreo</i>	
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
Gases	Explosímetro

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes de látex desechables.

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO.

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

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georeferenciación de puntos de muestreo	20 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	30 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	60 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	60 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	30 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	20 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.

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

- **Inspector(es) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Transportes Promotores de Servicio, S.A. de C.V:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de **Gasolina**, 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 la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la entidad mexicana de acreditación a.c. (ema®) para muestreo de suelo, así como su aprobación por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

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

Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

De acuerdo con la Carta de Edafología (Guadalajara) y la Carta de Aguas Subterráneas (México) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el suelo del sitio de muestreo presenta una textura arcillosa, con un tipo de **infiltración alta** y **material consolidado**, mientras lo observado durante las visitas realizadas al sitio en estudio, este presenta una **textura limosa, además de contar con la presencia de rocas**. En los alrededores del sitio no se observan árboles, existiendo vegetación de tipo pastizal correspondiente a agricultura de temporal, teniendo un uso de suelo Agrícola/Forestal.

El sitio del derrame se ubica sobre el derecho de vía a la altura del Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, en donde transitaba la unidad que transportaba la Gasolina, posteriormente un automóvil invadió su carril e impactó a la unidad transportadora en su costado izquierdo, perdiendo el control y sufriendo la volcadura de únicamente uno de los tanques, derramando de esta forma parte del producto transportado. El hidrocarburo se desplazó predominantemente en dirección hacia el Sureste debido a la presencia de una ligera pendiente.

Es importante mencionar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia que consistieron en la construcción de una barrera de contención alrededor del Área Afectada, así como el cubrimiento de dicha área con una película de polietileno de alta densidad y la colocación de filtros de carbón activado para la captación de vapores.

Aproximadamente a 17 Km del sitio afectado, se encuentra el municipio de Moroleón; así como a 13.22 Km se encuentra el municipio de Huandacareo, y aproximadamente a 2.95 Km se encuentra el Lago de Cuitzeo, sin embargo, debido a la distancia, dicho cuerpo de agua no resultó afectado por el derrame de Gasolina, por lo cual se descartar avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

4.2 Superficie del Polígono del Sitio

La superficie del polígono del sitio conforma un Área Afectada total de aproximadamente 22.50 m², en la cual se realizaron los Trabajos de Remediación.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es de aproximadamente 22.50 m², en donde un volumen de suelo natural de aproximadamente 33.75 m³ fue sometido a tratamiento.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

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

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

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

6. MUESTREO.

6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el Área Afectada total la cual es de aproximadamente 22.50 m² en la cual se llevó a cabo el tratamiento de aproximadamente 33.75 m³ de material edáfico dañado con Gasolina, mediante la técnica de Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

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

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Superficie de muestreo	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
01	01	MF-TPS-CUI-01-A (0.30M)	Área sometida a tratamiento	HFL, BTEX, H, pH	110
02		MF-TPS-CUI-01-B (0.60M)			
03	DUPLICADO	MF-TPS-CUI-01D-B (0.60M)			
04	01	MF-TPS-CUI-1-C (0.90M)			
05		MF-TPS-CUI-01-D (1.20M)			
06	02	MF-TPS-CUI-02-A (0.30M)			
07		MF-TPS-CUI-02-B (0.60M)			
08		MF-TPS-CUI-02-C (0.90M)			
09		MF-TPS-CUI-02-D (1.20M)			
10	03	MF-TPS-CUI-03-A (0.30M)			
11		MF-TPS-CUI-03-B (0.60M)			
12		MF-TPS-CUI-03-C (0.90M)			
13		MF-TPS-CUI-03-D (1.20M)			
14	04	MF-TPS-CUI-04-A (0.30M)			
15		MF-TPS-CUI-04-B (0.60M)			

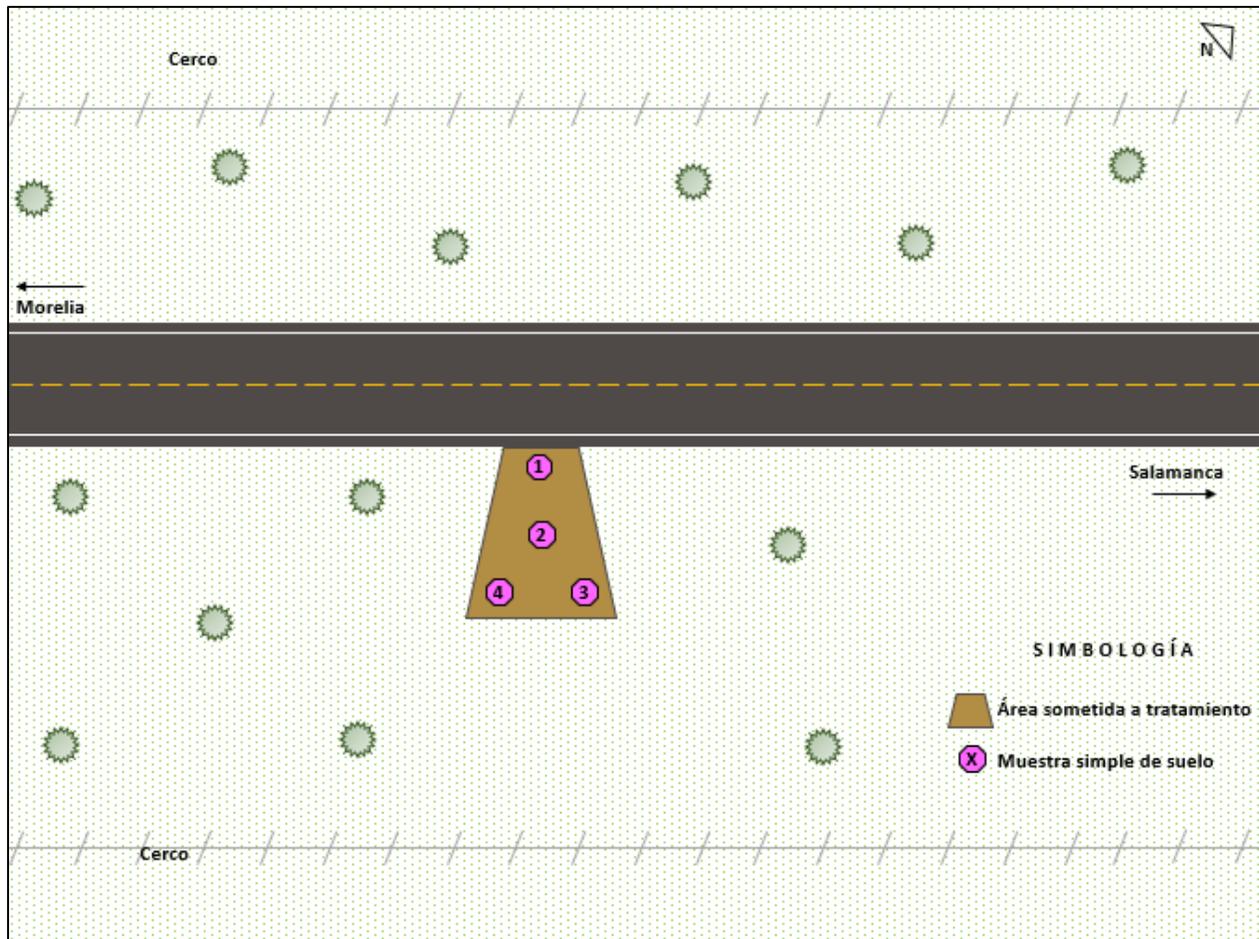
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA,
 ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP
 Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

16	04	MF-TPS-CUI-04-C (0.90M)	Área sometida a tratamiento	HFL, BTEX, H, pH	110
17		MF-TPS-CUI-04-D (1.20M)			
18	DUPLICADO	MF-TPS-CUI-04D-D (1.20M)			

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 ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente).

En total se determinaron 04 (cuatro) puntos de muestreo en suelo distribuidos en el Área sometida a tratamiento, tomando en cada punto 04 (cuatro) muestras simples a diferentes profundidades, además de 02 (dos) muestras duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

6.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo.



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

[Redacted signature area]

Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.

6.4 Equipo de muestreo.

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

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

6.5 Lavado de equipo.

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

7. **RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.**

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

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

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

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

8. **MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD.**

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

9. **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.**

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

**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 11 de junio de 2021

Km. 36 de la Carretera Morelia – Salamanca, municipio de Cuitzeo, estado de Michoacán.

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹.

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

Motivo:

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

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

