



***Consulting
Group
S.A. de C.V.***

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

TRANSLÍQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.

Sin. 1058189-18

Derrame de Gasolina, en el Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla –
Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, septiembre 2019

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 ESPERANZA.....	5
1.6.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	6
1.7.	PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA.....	8
1.8.	USO DE SUELO.....	9
1.9.	EDAFOLOGÍA.....	11
1.10.	CLIMA.....	14
1.11.	HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....	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.	Hidrocarburos a analizar.....	20
1.13.6.	Muestreo.....	20
1.13.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	23

1.13.8.	Medidas y equipo de seguridad.....	23
1.13.9.	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	23
1.14.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	25
1.15.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	26
1.15.1.	Análisis de resultados.....	31
1.16.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	32
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	34
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	35
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	35
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	36
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	36
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIOREMEDIACIÓN.....	38
3.3.1.	Criterios de selección.....	38
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	39
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	42
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO	42
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	42
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	44

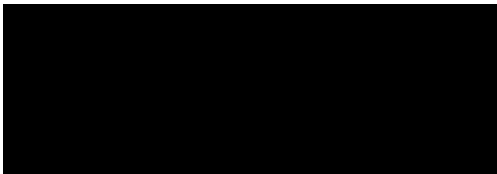
1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **EQS Consulting Group, 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 **Gasolina**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Translíquidos del Norte, S.A. de C.V.**, ocurrido el 28 de agosto de 2018 en el **Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.**

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones ambientales vigentes en materia de suelos contaminados, se ha elaborado el presente Programa de Remediación (PR). En él 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 dañada (125 m²)** del sitio del derrame superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Debido a esta razón, un **volumen estimado de 166.50 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 **48 semanas**.



**NOMBRE 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 28 de agosto de 2018 en el **Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla**, la unidad transportaba aproximadamente 31,700 L de Gasolina desconociéndose la cantidad derramada debido al incendio de esta en el sitio (*Anexo I – Carta Porte*).

En fecha 30 de agosto de 2018, la empresa **Translíquidos del Norte, S.A. de C.V.**, dio aviso formal del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia de Transporte y Almacenamiento (DGSIVTA) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) mediante Servicio Postal Mexicano (SEPOMEX) conteniendo como anexos el formato del Aviso Inmediato PROFEPA-03-017-A y la Formalización de Aviso PROFEPA-03-017-B (*Anexo II – Aviso de derrame*). Sin embargo, debido a un error involuntario se plasmó como producto derramado Diésel, siendo lo correcto Gasolina, por lo que en fecha 25 de septiembre de 2018 se ingresó un alcance de aviso de derrame (*Anexo III – Alcance 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 IV – Fotográfico – Visita inicial*).

En cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el país en materia de suelos contaminados, se han designado como responsables técnicos para la elaboración del estudio de caracterización y la ejecución de la remediación, quienes trabajarán de manera conjunta, siendo las siguientes empresas:

- **ISALI, S.A. DE C.V.**, con autorización No. 19-V-57-09, para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos (Autorización anexa al presente documento).
- **EQS CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V.**, con autorización No. ASEA-ATT-SCH-0042-18, para el tratamiento de suelos contaminados (Ver Anexo XIV).

Por lo que para el caso que nos ocupa, la empresa EQS CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V. será la encargada de llevar a cabo la técnica de remediación en el sitio en estudio donde se suscitó la emergencia ambiental.

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:

- **Señalización del sitio:** Con ayuda de recurso humano se señaló el sitio en estudio, así mismo se realizaron acciones de abanderamiento como medidas preventivas.
- **Contención del derrame:** Se construyó una barrera de contención con material edáfico de la zona (libre de contaminantes) para mitigar el desplazamiento horizontal del hidrocarburo (Gasolina) en suelo natural misma que se cubrió con una película de polietileno de alta densidad.
- **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 de colocarse filtros de carbón activado.

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

1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

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

- Representante legal: Jesús López Moyeda

- Domicilio para oír y recibir notificaciones:

[REDACTED]

-

- Tel:

[REDACTED]

- Correo electrónico

[REDACTED]

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

1.5. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE ESPERANZA¹

El municipio de Esperanza se localiza en la parte centro del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 49' 42" y 18° 53' 42" de Latitud Norte, y de los meridianos 97° 16' 06" y 97° 29' 8" de Longitud occidental.

Colinda al Norte con Esperanza y Chalchicomula de Sesma, al Sur con Cañada Morelos, al Este con el estado de Veracruz y al Oeste con Palmar de Bravo.

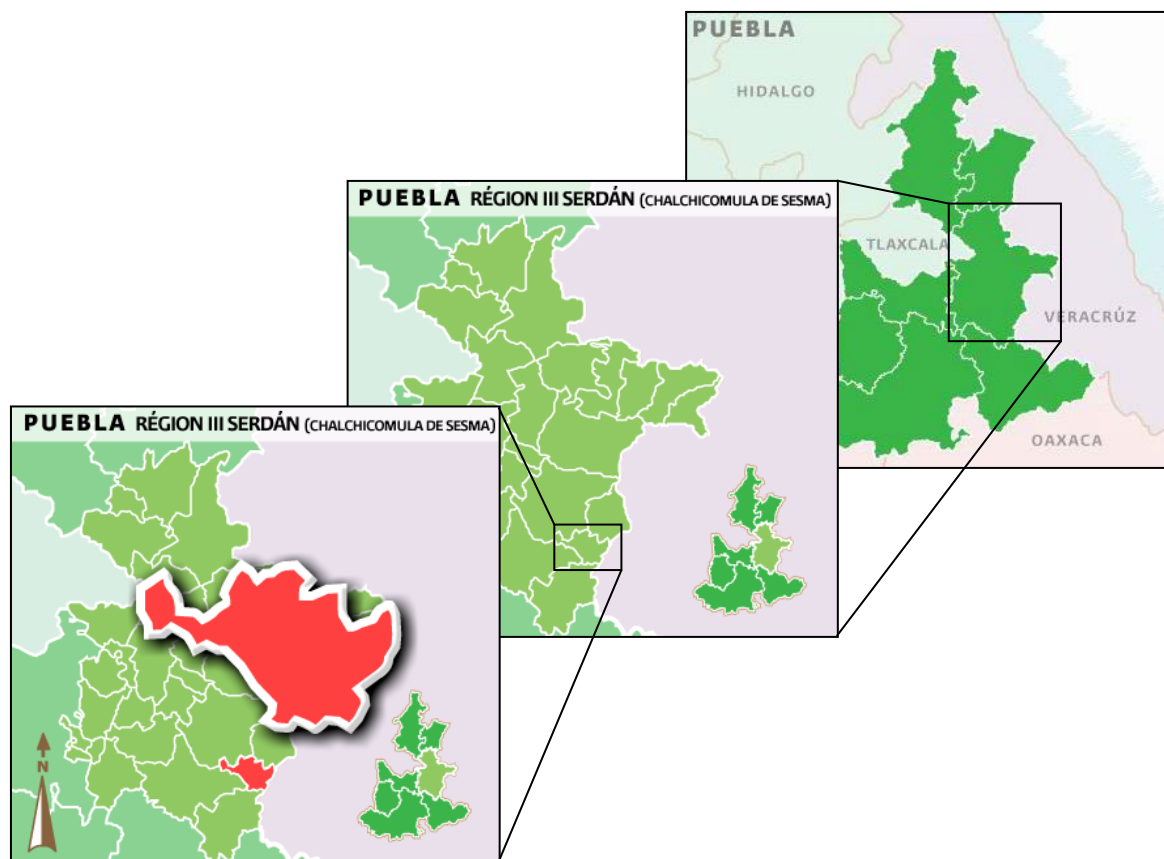


Figura Ilustrativa No. 1.1. Ubicación del municipio de Esperanza (Puebla).

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 **Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Translíquidos del Norte, S.A. de C.V.** 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
18° 49' 45.46"	97° 28' 11.30"
UTM ²	
14Q 0661173 2082634	

El punto de impacto se encuentra ubicado en la carpeta asfáltica de la Autopista Puebla – Córdoba, en donde el hidrocarburo se desplazó hacia el Norte, cayendo por una pendiente de canaleta de concreto afectando suelo natural, el cual tiene un uso de suelo Agrícola. En los alrededores se observan arbustos de diferentes tamaños, encinos, nopaleras entre otras especies.

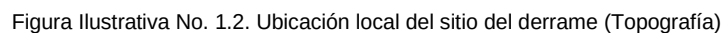
No se observan cuerpos de agua, por lo cual no fue necesario avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Aproximadamente a 13.8 Km del punto de impacto se encuentra la cabecera municipal de Esperanza y a aproximadamente 6.8 Km de la localidad de Cuacnoapalan, en el estado de Puebla.

Asimismo, es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 México. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el suelo presente en la zona es de tipo limosa, sin embargo, personal de campo observó que el sitio presenta un tipo de suelo arcilloso, además de tener diversos colores como gris claro (Sistema de color Munsell 10YR5/3) en la capa superior y café (Sistema de color Munsell 10YR7/2) en la capa intermedia. Este tipo de suelo presenta una infiltración baja con material consolidado según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México, INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), sin embargo en el sitio se observó un material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad), después de dicha profundidad se observó un material consolidado, presentando una infiltración alta, además de presentar una humedad general de 12.14% en el área afectada de acuerdo con los resultados de laboratorio de Muestreo Inicial.

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.2.³

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.



³ Carta Topográfica 1: 1 000 000 México INEGI.

1.7. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA

La Gasolina es una mezcla de hidrocarburos alifáticos⁴ ligeros derivados del petróleo. Las moléculas de la gasolina normalmente tienen entre 7 y 11 átomos de carbón 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, etil-benceno y xileno (BTEX)⁵.

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. Usted 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.

⁴ Los hidrocarburos alifáticos son compuestos orgánicos constituidos por Carbono e Hidrógeno, en los cuales los átomos de Carbono forman cadenas abiertas y ramificadas. Los hidrocarburos alifáticos de cadena abierta se clasifican en alcanos, alquenos y o alquinos.

⁵ Agency for Toxic Substances and Disease Registry. EUA.

1.8. USO DE SUELO

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 México. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el sitio del derrame existe la presencia de **agricultura de temporal**, se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembra depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

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.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo con su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña⁶.

Es importante mencionar que en el sitio en estudio se observaron arbustos de diferentes tamaños, encinos, nopaleras entre otras especies más, siendo un uso de suelo Agrícola.

⁶ Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie V.

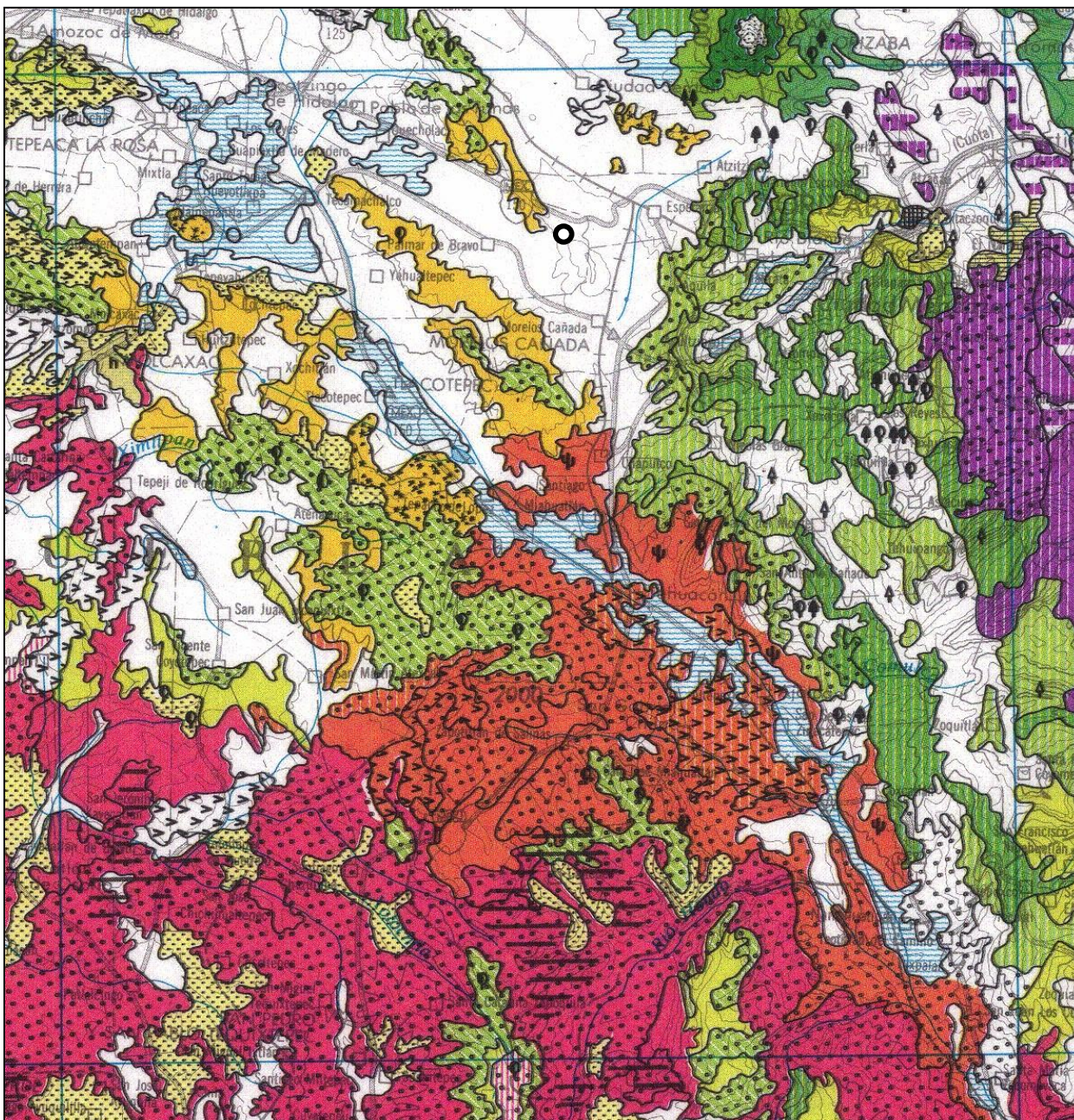


Figura Ilustrativa No. 1.3. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 14O 0661173 2082634

1.9. EDAFOLOGÍA⁷

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

I + E + Hh / 2

Suelo predominante: I – Litosol

Suelo secundario: E – Rendzina

Suelo terciario: Hh – Feozem haplico

Textura del suelo⁸: 2 – Media (Limosa)

Fase física⁹: Lítica

Fase química¹⁰: Sin fase química

El término **Litosol** deriva del griego “*lithos*” que significa piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

El término **Rendzina** deriva del polaco “*rzedzic*”: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm, pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que

⁷ Carta Edafología 1: 1 000 000 México. INEGI. México.

⁸ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁹ Característica del suelo definido 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.

¹⁰ Presenta de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

El término **Feozem** del griego “*phaeo*”: pardo; y del ruso “*zemljá*”: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejantes a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).¹¹

En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa¹²), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12%, limo entre 80 y 100% y arena entre 0 y 20%¹³. Presenta fase física lítica¹⁴. No presenta fase química.

Sin embargo y de acuerdo con personal de campo observó que el sitio presenta un tipo de suelo arcilloso además de tener diversos colores como gris claro (Sistema de color Munsell 10YR5/3) en la capa superior y café (Sistema de color Munsell 10YR7/2) en la capa intermedia.

¹¹ Guía para la interpretación de Cartografía Edafología.

¹² Tamaño de partícula entre 0.2 mm y 0.002 mm.

¹³ Diccionario de Datos Edafológicos.

¹⁴ Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.

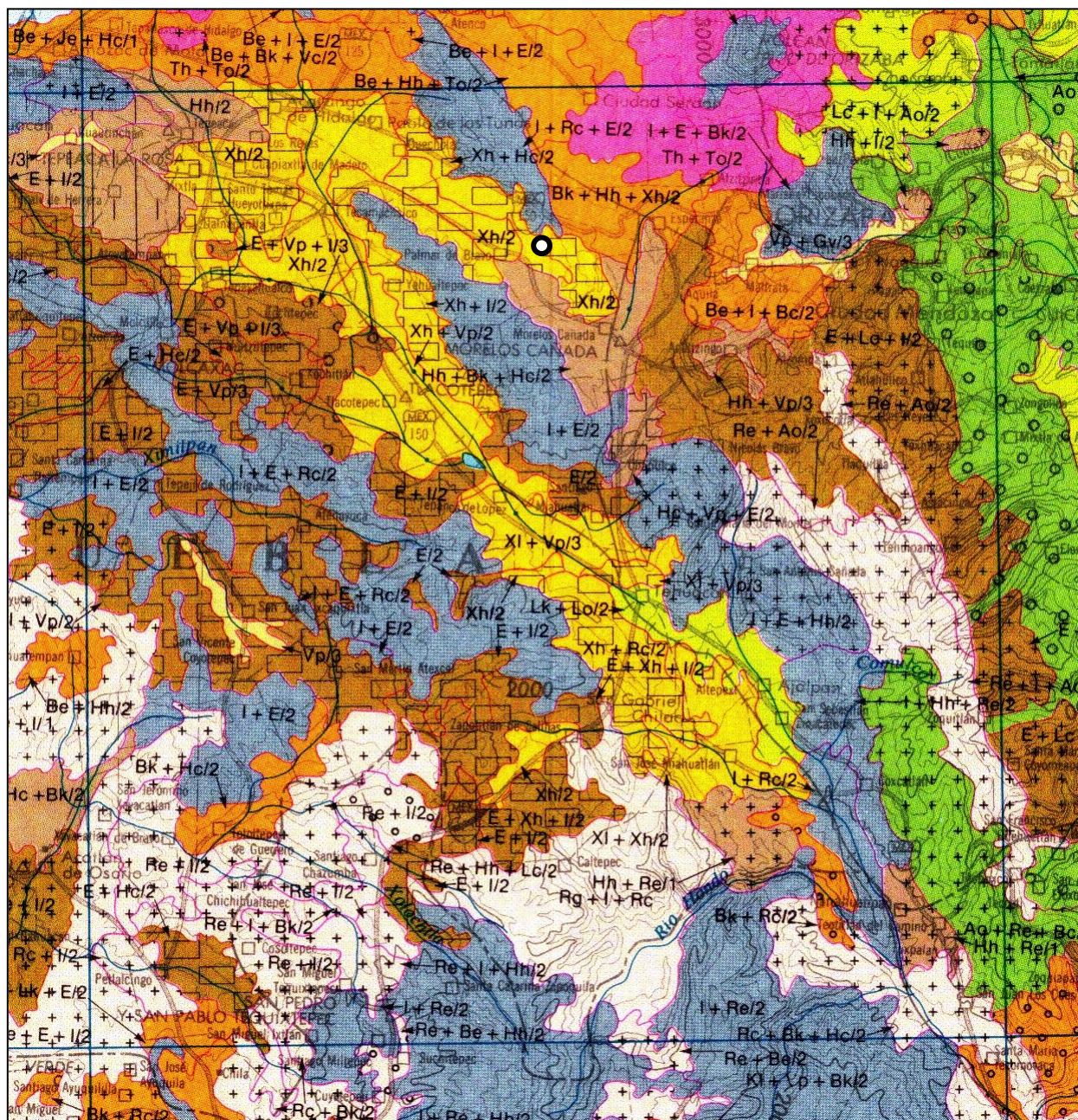


Figura Ilustrativa No. 1.4.¹⁵ Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 14Q 0661173 2082634

¹⁵ Carta Edafológica 1:1 000 000 México. INEGI

1.10. CLIMA

En el municipio de Esperanza es evidente el incremento de humedad y disminución de temperatura, conforme se avanza en dirección Oeste-Este. Presenta 2 climas:

- Clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. Es el clima predominante; se identifica en las zonas planas, correspondientes a los Llanos de San Andrés.
- Clima templado subhúmedo, con lluvias en verano. Se presenta al extremo oriental, donde se inician las estribaciones de la Sierra Madre, donde alcanza mayor Altitud.

El municipio tiene una espesa neblina todo el año.

1.11. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El municipio de Esperanza pertenece a la cuenca del Papaloapan y a la del Río Blanco.

Carece de ríos de importancia, presentando algunos arroyos intermitentes que provienen del Citlatépetl, y recorren el municipio de Norte a Sur como el Toro Pinto, además cuenta con las Barrancas Chaves y la Rosa.

También presenta un arroyo subterráneo al Oriente, que desemboca en el Río Blanco, que descarga en la Laguna de Alvarado al igual que al Papaloapan.

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la zona del derrame presenta un tipo de material consolidado con posibilidades de infiltración baja¹⁶ (Ver Figura 1.5.). Sin embargo, en el sitio se observó un material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad), después de dicha profundidad se observó un material consolidado, presentando una infiltración alta, además de presentar una humedad general de 12.14% en el área afectada de acuerdo con los resultados de laboratorio de Muestreo Inicial.

No se encontró ningún cuerpo de agua subterráneo y/o superficial aledaño al sitio de afectación, por lo cual no fue necesario avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

¹⁶ Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 México. INEGI. México

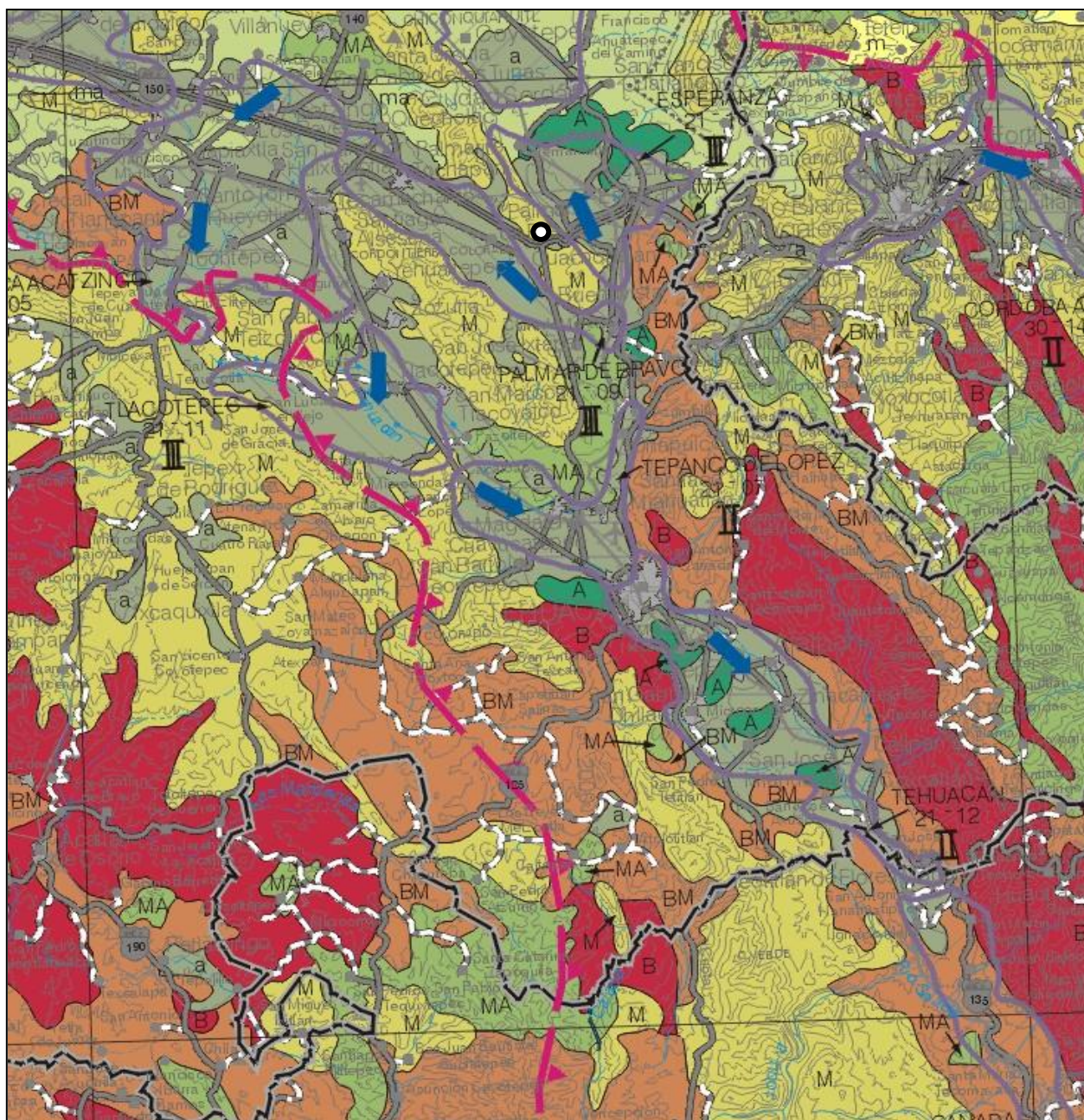


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 14Q 0661173 2082634

1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio afectado, la superficie de la mancha originada por el derrame y los niveles de la superficie de dicho lugar se 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 18° 49' 45.46" Latitud Norte y 97° 28' 11.30" Longitud Oeste (UTM 14Q 0661173 2082634), pertenecientes al **Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie total afectada de suelo natural de aproximadamente 125 m² (0.0125 ha), la cual se estableció con base a los resultados obtenidos en el muestreo llevado a cabo en el sitio en estudio (Ver Sección 1.14. del presente).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁷), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Norte.

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 Auto CAD, para así obtener el plano correspondiente.

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

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**

¹⁷ 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 afectada

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

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

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 en base a los resultados obtenidos del análisis realizado por un laboratorio de pruebas analíticas a las muestras recolectadas en 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 | • Empresa responsable de la contaminación, |
| • Autor | • Sustancia derramada, |
| • Escala del plano | • Orientación geográfica, |
| • Tipo del plano | • Georreferenciado con coordenadas UTM, y, |
| • Disciplina | • Fecha de elaboración |
| • Ubicación | • 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 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 georeferenciación de puntos de muestreo	35 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	65 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	80 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	120 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	35 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 Translúquidos del Norte, 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 en base al presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA) y su aprobación para muestreo de suelo.

1.13.4. Sitio de muestreo

Características.

El suelo del sitio de muestreo, de acuerdo con la Carta de Edafología y Aguas Subterráneas (México) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta un suelo de textura limosa, con un tipo de material consolidado e infiltración baja, mientras lo observado en campo es un suelo con textura arcillosa con material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad), después de esta profundidad se observa un material consolidado, por otro lado, el sitio en estudio presenta una infiltración alta. El sitio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía de la Autopista Puebla – Córdoba.

Es importante mencionar que en el sitio se llevaron a cabo labores de emergencia, las cuales consistieron en la construcción de barreras de contención que impiden la migración horizontal del producto contaminante, así como también se cubrió la zona afectada con una película de polietileno de alta densidad, además se colocaron filtros de carbón activado para captación de vapores.

En el sitio se localiza postería de fibra óptica, así como predios particulares, mismos que no resultaron afectados por el derrame.

En el sitio no se observó presencia de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos, motivo por el cual se descarta dar aviso de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El municipio de Esperanza se encuentra a aproximadamente 13.8 Km del punto de impacto, y aproximadamente a 6.8 Km de la localidad de Cuacnopalan.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio conforma un área total afectada de aproximadamente 125 m² misma que fue sometida a Labores de Emergencia.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es de aproximadamente 125 m², correspondiente a la zona afectada sometida a Labores de Emergencia, así como también la periferia de la misma.

1.13.5. Hidrocarburos a analizar

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

Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	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 y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 125 m² correspondiente a la zona afectada, misma que fue sometida a Labores de Emergencia. Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras a tomar fueron simples.

Puntos de muestreo.

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

Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MI-TN-ESP-01-ZA (Sup)	Superficial	HFL, BTEX y H	110
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	0.90		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	0.90		
1	MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	1.50		
2	MI-TN-ESP-02-ZA (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	0.90		

2	MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	1.20	HFL, BTEX y H	110
	MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	1.50		
3	MI-TN-ESP-03-ZA (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	0.90		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-03D-ZA (0.90M)	0.90		
3	MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	1.50		
4	MI-TN-ESP-04-ZA (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	0.90		
	MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	1.50		
5	MI-TN-ESP-05-ZA (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	0.90		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-05D-ZA (0.90M)	0.90		
5	MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	1.50		
6	MI-TN-ESP-06-ZA (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	0.90		
	MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	1.50		
7	MI-TN-ESP-07 (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-07 (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-07 (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-07 (0.90M)	0.90		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-07D (0.90M)	0.90		
7	MI-TN-ESP-07 (1.20M)	1.20		
	MI-TN-ESP-07 (1.50M)	1.50		
8	MI-TN-ESP-08 (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-08 (0.70M)	0.70		
	MI-TN-ESP-08 (1.20M)	1.20		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-08D (1.20M)	1.20		
9	MI-TN-ESP-09 (0.40M)	0.40		
	MI-TN-ESP-09 (0.80M)	0.80		
10	MI-TN-ESP-10 (Sup)	Superficial		
	MI-TN-ESP-10 (0.30M)	0.30		
	MI-TN-ESP-10 (0.60M)	0.60		
	MI-TN-ESP-10 (0.90M)	0.90		
	MI-TN-ESP-10 (1.20M)	1.20		

10	MI-TN-ESP-10 (1.50M)	1.50	HFL, BTEX y H	110
11	MI-TN-ESP-11 (0.50M)	0.50		
	MI-TN-ESP-11 (1.00M)	1.00		
DUPLICADO	MI-TN-ESP-11D (1.00M)	1.00		
11	MI-TN-ESP-11 (1.50M)	1.50		
TESTIGO	MI-TN-ESP-T(SUP)	Superficial	pH, H	

Superficial 0 – 0.10 m.

Con base a la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y a las condiciones del sitio en estudio, se determinaron 06 (seis) puntos de muestreo distribuidos en el área afectada, tomando en cada uno de ellos 04 (cuatro) muestras a diferentes profundidades, además de 05 (cinco) puntos de muestreo en la periferia de la zona afectada, 06 (seis) muestras duplicado, por último, se determinó 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada.

La distribución y la profundidad de las muestras a recolectar de forma manual estuvieron basadas en función de las observaciones realizadas en campo durante la ejecución de las labores de emergencia, lo cual indica presencia de una textura de suelo arcillosa, con material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad), después de esta profundidad se observa un material consolidado, además se observa una infiltración alta.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo VI del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Espátulas
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS
- Viales

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 son 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 con contratapa de teflón, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4° C).

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

Cada muestra fue sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y fue entregada para su análisis, todos los sellos contaron con el número o clave única de la muestra.

Todas las etiquetas llevaron la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales debieron coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

1.13.8. 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

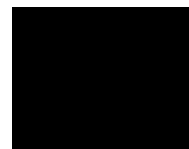
Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicara los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas fueron de suma importancia. De forma general, los criterios

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 registrarán como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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



Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 27 de noviembre de 2018

Responsable de la elaboración:



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

1.14. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial se ejecutó el 18 de diciembre de 2018, dando aviso previo a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia de Transporte y Almacenamiento (DGSIVTA) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) (*Anexo VII – Invitación Muestreo Inicial*).

Por otro lado, y debido a que la autoridad no estuvo presente en la toma de muestras, en fecha 08 de enero de 2019 se ingresaron las evidencias del muestreo inicial a dicha Dirección (*Anexo VIII – Ingreso de Evidencias*).

Asimismo, es importante mencionar que personal de ISALI, S.A. de C.V., plasmó las actividades realizadas en Bitácora de campo (*Anexo IX – Bitácora de campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo X – Fotográfico – Muestreo inicial*). El total de muestras fueron 63 (sesenta y tres), esta información quedó registrada en las cadenas de custodia (*Anexo XI – 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. 110082651 con vigencia desde el 13 de mayo de 2018 hasta el 13 de mayo del 2019, estando vigente al momento de realizar el muestreo (*Anexo XII – Póliza 110082651*).

1.15. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros (hidrocarburos) que se analizaron en función del producto contaminante (Gasolina) fueron Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno), lo anterior en base a 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 dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹⁸ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XIII – Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.2.

Tabla No. 1.2. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFL	NMX-AA-105-SCFI-2008
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2007
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

Tal como lo indica el reporte emitido por el Laboratorio (*Anexo XIV – Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características, su ubicación geográfica y la zona donde se tomaron se describe a continuación en la Tabla No. 1.3.

¹⁸ www.ema.org.mx

Tabla No. 1.3. Profundidad y ubicación geográfica de las muestras tomadas

Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-TN-ESP-01-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	Área afectada
MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661120 2082722	
MI-TN-ESP-02-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082724	
MI-TN-ESP-03-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03D-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082728	
MI-TN-ESP-04-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	
MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	
MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	
MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	
MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	
MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082727	

MI-TN-ESP-05-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	Área afectada
MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-05D-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661121 2082733	
MI-TN-ESP-06-ZA (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, con aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082729	
MI-TN-ESP-07 (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color gris claro, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	Periferia del área afectada
MI-TN-ESP-07 (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-07 (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-07 (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-07D (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-07 (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-07 (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661114 2082714	
MI-TN-ESP-08 (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082713	
MI-TN-ESP-08 (0.70M)	0.70	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082713	
MI-TN-ESP-08 (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082713	
MI-TN-ESP-08D (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082713	
MI-TN-ESP-09 (0.40M)	0.40	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082720	
MI-TN-ESP-09 (0.80M)	0.80	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661127 2082720	
MI-TN-ESP-10 (Sup)	Superficial	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	
MI-TN-ESP-10 (0.30M)	0.30	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	

MI-TN-ESP-10 (0.60M)	0.60	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	Periferia del área afectada
MI-TN-ESP-10 (0.90M)	0.90	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	
MI-TN-ESP-10 (1.20M)	1.20	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	
MI-TN-ESP-10 (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661126 2082736	
MI-TN-ESP-11 (0.50M)	0.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082724	
MI-TN-ESP-11 (1.00M)	1.00	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082724	
MI-TN-ESP-11D (1.00M)	1.00	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082724	
MI-TN-ESP-11 (1.50M)	1.50	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661116 2082724	Fuera del área afectada
MI-TN-ESP-T(SUP)	Superficial	Suelo arcilloso, color café, seco, sin aroma a Gasolina.	14Q 0661101 2082726	

*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)			
				A ¹⁹	B ²⁰	C ²¹	D ²²
MI-TN-ESP-01-ZA (Sup)	110816.92	13.42	ANR ²³	<0.025	3466.645	1155.354	7056.963
MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	114966.85	13.48	ANR	<0.025	3935.414	1046.311	6097.206
MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	119710.57	13.68	ANR	<0.025	3325.060	954.105	5452.526
MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	120501.20	13.37	ANR	<0.025	3219.592	974.094	5431.701
MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	120903.20	13.33	ANR	<0.025	2998.239	990.443	1673.038
MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	187.56	7.88	ANR	<0.025	5.654	3.360	28.064
MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	<4.39	7.08	ANR	<0.025	0.526	0.059	0.116
MI-TN-ESP-02-ZA (Sup)	113432.61	14.63	ANR	141.216	4625.028	1085.981	6983.023
MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	132796.31	13.78	ANR	<0.025	5173.654	1464.106	2589.565
MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	181397.04	14.17	ANR	<0.025	5808.786	1652.525	9864.086
MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	170995.42	14.72	ANR	<0.025	5589.171	1656.191	9758.001
MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	<4.39	7.81	ANR	<0.025	6.252	2.873	21.733
MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	110.52	6.06	ANR	<0.025	0.568	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-03-ZA (Sup)	107601.39	14.12	ANR	97.0374	5780.339	1493.064	8610.645
MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	117787.14	14.03	ANR	797.5723	6731.181	1788.301	10087.069
MI-TN-ESP-03D-ZA (0.30M)	371.94	13.92	ANR	786.6865	7058.502	1978.648	11132.377
MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	114087.26	14.58	ANR	39.506	4872.504	1266.511	7558.012
MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	115419.42	13.90	ANR	29.542	4216.854	1096.474	6595.806
MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	117747.74	8.07	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	29.188
MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	<4.39	6.10	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075

¹⁹ Benceno

²⁰ Tolueno

²¹ Etilbenceno

²² Xileno

²³ Análisis No Realizado

MI-TN-ESP-04-ZA (Sup)	113459.21	14.20	ANR	<0.025	343.730	203.171	1030.789
MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	105952.09	14.40	ANR	40.181	3599.446	895.658	5411.117
MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	121608.94	15.35	ANR	77.111	2062.937	553.769	3180.597
MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	122084.05	15.06	ANR	38.350	4214.744	1115.830	6519.841
MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	23.30	7.78	ANR	<0.025	3.094	<0.024	14.704
MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	<4.39	14.12	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-05-ZA (Sup)	110585.67	15.69	ANR	32.683	5512.286	1398.390	8246.814
MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	124003.14	14.39	ANR	45.788	5675.051	1475.278	8548.394
MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	110541.02	14.70	ANR	24.183	4.371	1.274	7.812
MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	119977.51	7.98	ANR	37.595	4947.266	1305.792	7600.803
MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	82.73	7.98	ANR	<0.025	39.389	6.564	14.390
MI-TN-ESP-05D-ZA (1.20M)	88.33	6.21	ANR	<0.025	37.105	6.867	157.562
MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	<4.39	14.82	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-06-ZA (Sup)	114057.46	14.70	ANR	58.968	3532.726	<0.024	3211.193
MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	<4.39	14.48	ANR	45.818	3848.539	<0.024	3653.060
MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	101973.08	14.48	ANR	44.645	2708.472	<0.024	2840.899
MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	98582.24	15.07	ANR	33.203	3683.990	589.322	4029.072
MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	<4.39	8.16	ANR	<0.025	0.0229	<0.024	0.731
MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	<4.39	5.84	ANR	<0.025	0.0250	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (Sup)	<4.39	7.15	ANR	<0.025	0.653	<0.024	1.885
MI-TN-ESP-07D (Sup)	<4.39	6.22	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (0.30M)	<4.39	5.27	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (0.60M)	<4.39	4.90	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (0.90M)	<4.39	6.44	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (1.20M)	<4.39	4.95	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-07 (1.50M)	<4.39	4.69	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-08 (0.30M)	<4.39	5.30	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-08 (0.70M)	<4.39	4.85	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-08 (1.20M)	<4.39	6.32	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-08D (1.20M)	<4.39	5.64	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-09 (0.40M)	<4.39	5.94	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-09 (0.80M)	<4.39	5.32	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (Sup)	<4.39	7.08	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (0.30M)	<4.39	6.02	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (0.60M)	<4.39	4.14	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (0.90M)	<4.39	3.10	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (1.20M)	<4.39	5.76	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-10 (1.50M)	<4.39	5.13	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-11 (0.50M)	<4.39	4.96	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-11 (1.00M)	<4.39	4.97	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-11D (1.00M)	<4.39	4.15	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-11 (1.50M)	<4.39	4.43	ANR	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-TN-ESP-T(SUP)	ANR	2.57	8.56	ANR	ANR	ANR	ANR

1.15.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), correspondientes a la sustancia derramada (Gasolina)²⁴, se señalan en la Tabla No. 1.5.

Tabla No. 1.5. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Ligera		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola²⁵	Residencial²⁶	Industrial²⁷
200	200	500

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno), 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	Agrícola²⁸	Residencial²⁹	Industrial³⁰
Benceno	6	6	15
Tolueno	40	40	100
Etilbenceno	10	10	25
Xilenos	40	40	100

Como se puede observar en la tabla anterior, el suelo en estudio presenta concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) así como de BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno), **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 alcalino**³¹, por el valor del pH.

²⁴ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

²⁵ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁶ Incluye suelo recreativo

²⁷ Incluye suelo comercial

²⁸ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁹ Incluye suelo recreativo

³⁰ Incluye suelo comercial

³¹ Acorde a los señalado en la NOM-021-RECENAT-2000

1.16. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con los resultados arrojados del levantamiento topográfico mismo que indica el área dañada perteneciente a suelo natural por donde el hidrocarburo se desplazó y se infiltró, las características del suelo natural dañado, las condiciones del sitio en estudio y los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en el mismo, el cual señalan que existen concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Tolueno, Etilbenceno, Xilenos) superando los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, (mismas que presentan una humedad promedio de 12.14%) (*Ver Anexo XII del presente documento*), se proyecta que el área total dañada es de 125 m².

Resulta importante mencionar que en el área dañada de acuerdo con los resultados obtenidos de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno), la humedad que presenta la zona (en promedio de 12.14%), así como el tipo de suelo que presenta el sitio (arcilloso) el cual posee un tamaño de partícula <0.002 mm, con infiltración alta con material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad) y material no consolidado después de los 50 cm de profundidad, sumando a esto la cantidad derramada, las temperaturas presentes en el sitio, las concentraciones obtenidas de los análisis de las muestras recolectadas en el área afectada las características físicas y químicas del hidrocarburo (ya que es una sustancia ligera y muy volátil), las condiciones en las cuales se suscitó el accidente en donde la unidad sufrió un incendio y analizando su comportamiento, se puede concluir que el área dañada de 125 m² está integrada por dos zonas: Zona A = 15 m² y Zona B = 110 m², se puede concluir que en la Zona A el hidrocarburo infiltró verticalmente de manera uniforme por los diferentes estratos del subsuelo a una profundidad de 1.20 m, mientras que la Zona B se proyecta que en un área de 55 m² el hidrocarburo se infiltró a una profundidad de 1.50 m y en el resto del área (55 m²) se infiltró a una profundidad de 1.20 m, profundidades a las cuales se encontraron concentraciones menores a los límites de limpieza para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y para BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno) establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, proyectando un volumen total de aproximadamente **166.50 m³** de suelo dañado con Gasolina con base a lo mencionado anteriormente; todo esto aunado a la topografía del sitio con sus respectivas curvas de nivel presentes en el mismo (*Ver Anexo VI del presente documento*) y los Resultados del Muestreo Inicial (*Ver Anexo 1.15. del presente documento*).

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta lo siguiente:

Tabla No. 1.7. Proyección de la pluma del contaminante

Identificación de la zona	Muestras tomadas en el área dañada	Profundidad	HFL (mg/Kg)	Área (m²)	Profundidad en la cual se encontrarán valores por debajo de los LMP (m)	Volumen de material edáfico con concentraciones por encima de los LMP (m³)
Zona A	MI-TN-ESP-01-ZA (Sup)	Superficial	110816.92	15	1.20	18
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	0.30	114966.85			
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	0.60	119710.57			
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	0.90	120501.20			
	MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	0.90	120903.20			
	MI-TN-ESP-02-ZA (Sup)	Superficial	113432.61			
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	0.30	132796.31			
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	0.60	181397.04			
Zona B	MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	0.90	170995.42	55	1.50	82.5
	MI-TN-ESP-03-ZA (Sup)	Superficial	107601.39			
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	0.30	117787.14			
	MI-TN-ESP-03D-ZA (0.30M)	0.30	371.94			
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	0.60	114087.26			
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	0.90	115419.42			
	MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	1.20	117747.74			
	MI-TN-ESP-05-ZA (Sup)	Superficial	110585.67			
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	0.30	124003.14	55	1.20	66
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	0.60	110541.02			
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	0.90	119977.51			
	MI-TN-ESP-04-ZA (Sup)	Superficial	113459.21			
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	0.30	105952.09			
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	0.60	121608.94			
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	0.90	122084.05			
	MI-TN-ESP-06-ZA (Sup)	Superficial	114057.46			
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	0.60	101973.08			
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	0.90	98582.24			
Área dañada:				125 m²	Volumen total:	166.50 m³

Dada esta situación y con base a lo señalado en el punto 8.2 de la norma en mención, que a la letra dice: *“Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado”*, concluyendo que el suelo del área dañada **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Carta Porte
- **Anexo II:** Aviso de derrame
- **Anexo III:** Alcance de aviso de derrame
- **Anexo IV:** Fotográfico – Visita inicial
- **Anexo V:** Fotográfico – Labores de Emergencia
- **Anexo VI:** Levantamiento Topográfico e Isométrico
- **Anexo VII:** Invitación a Muestreo Inicial
- **Anexo VIII:** Ingreso de Evidencias
- **Anexo IX:** Bitácora de campo – Muestreo inicial
- **Anexo X:** Fotográfico – Muestreo inicial
- **Anexo XI:** Cadenas de custodia
- **Anexo XII:** Póliza 110082651
- **Anexo XIII:** Acreditación y Aprobación EHS Labs
- **Anexo XIV:** 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

EQS Consulting Group, S.A. de C.V. fue designada como responsable técnico de la remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XV – Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes³²:

- a) Razón social: EQS Consulting Group, 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.): ECG-090603-5E7
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0042-18 (*Anexo XVI - Autorización EQS Consulting Group, S.A. de C.V.*)
- e) Fecha de expedición: 07 de febrero del 2018
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/0102/2018
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Extracción de vapores en el sitio contaminado**
- **Bioventeo aerobio en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por biopilas 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.

³² Ver tabla No. 3.1, Vinculación jurídica, Asignación de Responsable Técnico. Se cumple con la fracción II del artículo 137 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

3.2. MARCO TEÓRICO

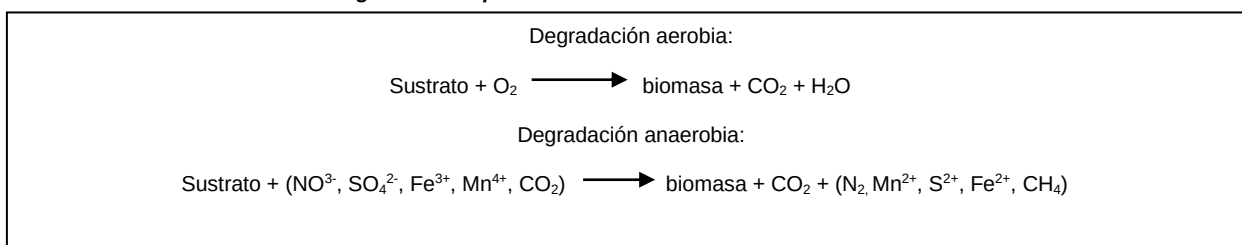
3.2.1. Remediación de suelos contaminados

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 físicas³³. 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 modificarlos³⁴...”.

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 (biovente, bioaumentación, composteo, biolabranza, fitorremediación, entre otras).

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)³⁵. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

Figura 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación



³³ 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.

³⁴ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

³⁵ 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 siguiente³⁶.

- *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*).

³⁶ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

En base a la metodología interna de EQS Consulting Group, 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 en base a los siguientes argumentos:

- Las concentraciones encontradas en el suelo de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL).
- El combustible derramado (Gasolina), siendo esta técnica la adecuada para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno).
- El sitio de tratamiento es viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc).
- Las características y composición del hidrocarburo derramado, observándose una infiltración alta en el subsuelo con base a los resultados del muestreo realizado.
- Las profundidades a las cuales se proyecta que se encontrarán concentraciones menores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 son a 1.20 m y 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, la sustancia derramada, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación más adecuada para obtener concentraciones de suelo 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 encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Se perforarán pozos de 4" a 8" 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 elaboraran tentativamente seis pozos en el sitio a una profundidad de 2.00 m). Ver Figura No. 3.2.

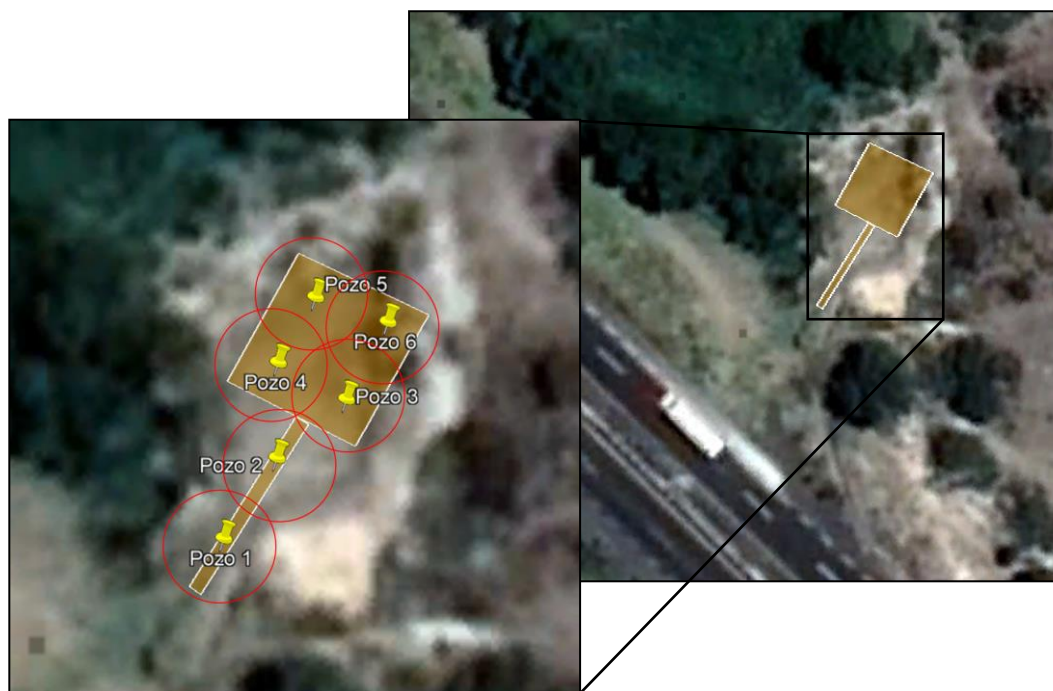


Figura Ilustrativa No. 3.2. Propuesta de pozos.

- Terminada la perforación, se instalará dentro del pozo tubería de PVC hidráulico 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.

- En el extremo inferior de la tubería se instalará un tapón capa de PVC.
- El espacio anular se rellenará con gravilla o filtro de arena, seguido de un sello de bentonita y a nivel de piso se colocará un sello de bentonita-cemento para evitar fugas.
- En el extremo superior de la tubería se instalará una conexión tipo “cruz” o tipo “T”. En la parte superior de la conexión se instalará un tapón de hule hermético y en un extremo lateral se instalará una válvula para interconectar cada pozo a un cabezal. Ver Figura No. 3.3.

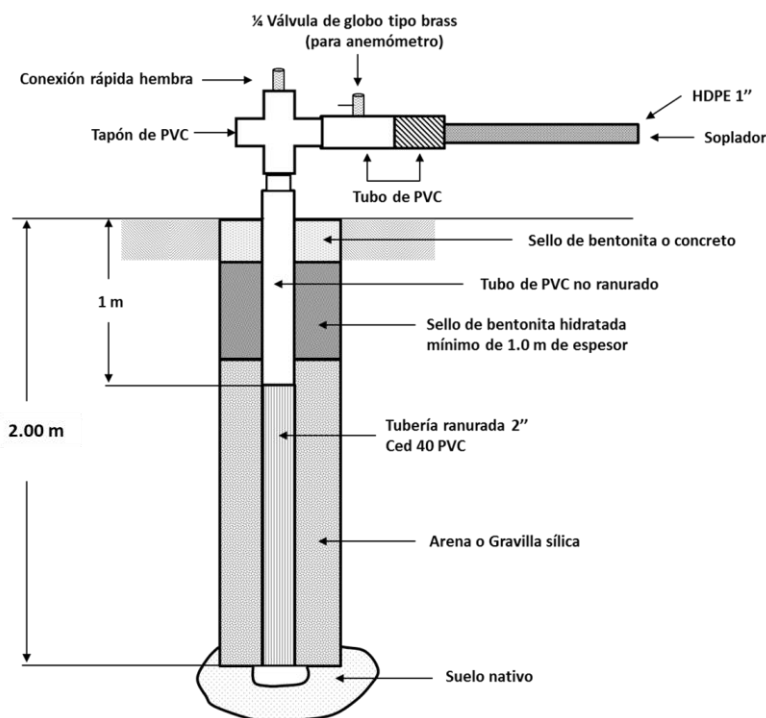


Figura Ilustrativa No. 3.3. Diseño de pozos.

- Los pozos se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial (tubería de PVC, codos y coples) y a su vez estarán conectados a sistema del cual se inyectará aire al suelo en tratamiento.
- En caso de requerirse y/o que se generen por la inyección del aire una descarga de vapores estos serán controlados y limpiados mediante un filtro de carbón activado; este filtro estará colocado a la descarga de vapores de la bomba.
- La inyección de aire se realizará diariamente durante el proceso de tratamiento con un soplador hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.

- Se podrá aplicar una solución acuosa de nutriente Triple 17 y solución acuosa de microorganismo comerciales como PolyPetrosolve 2100 y/o SOLIBAC IP SOIL previamente activados, a través de los pozos de inyección.
- La cantidad y concentración de la solución de nutrientes y microorganismos dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de temperatura, humedad y pH.
- Se continuará la aplicación de los insumos por inyección hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos para lo cual se monitorearán los niveles de hidrocarburos con equipos de campo.
- Durante todo el tratamiento se monitoreará y controlará los compuestos orgánicos volátiles (COV's).
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburo presentes en el suelo empleando para ello equipo de campo. Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se continúa con el tratamiento.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados con los equipos de campo se encontraran por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP), se realizará el muestreo final comprobatorio, dando por concluido el tratamiento si las muestras resultan por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) en dicho muestreo.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- En caso de haberse utilizado, el carbón activado gastado será manejado como Residuo Peligroso de acuerdo con la normatividad vigente.
- Una vez concluido el tratamiento se procederá con el desmantelamiento del sistema y con el sellado de pozos o en su caso de ser requerido se colocará un tapón hermético con la finalidad de utilizar los pozos como sistema de monitoreo.

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 BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno), 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 uso de suelo presenta agricultura de riego, lo cual en términos de la Norma citada es un tipo de suelo Agrícola. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁷					
Parámetro	HFL	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xileno (suma de isómeros)
LMP³⁸	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

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.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

Los trabajos de remediación propuestos en este documento se iniciarán toda vez que esa H. Dirección emita la Aprobación del Programa de Remediación, dando aviso correspondiente a la Autoridad ambiental competente para que dé fe del inicio de los Trabajos de Remediación presentando copia del ingreso del Programa de Remediación (PR) que nos ocupa.

³⁷ Concentración expresada en mg /Kg

³⁸ Límite Máximo permisible, expresado en mg / Kg base seca

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XVII – Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*), mismo que será vigilado por personal de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de dos o tres semanas sin la aplicación de microorganismos (reposo), esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán utilizando un equipo medidor de gases y con el equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit for Soil (*Anexo XVIII – Plan de Monitoreo intermedio*).
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias en presencia de la autoridad ambiental competente, y de acuerdo con la disponibilidad de los laboratorios de prueba.
4. En caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio 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 del Programa de Remediación por parte de esa H. Dirección.

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

4. DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

- **Anexo XV:** Escrito de asignación de responsable técnico de remediación
- **Anexo XVI:** Autorización EQS Consulting Group, S.A. de C.V.
- **Anexo XVII:** Programa Calendarizado de Actividades de Remediación
- **Anexo XVIII:** Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio
- **Anexo XIX:** Plan de muestreo final comprobatorio

Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



1.- Sitio del accidente ocurrido en el Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado Puebla.



2.- Punto de impacto donde el vehículo derramó Gasolina desconociéndose la cantidad derramada debido al incendio de este.



3.- Canaleta por donde se desplazó la Gasolina.



4.- En el sitio se realizaron sondeos a diferentes profundidades.



5.- Suelo natural afectado por el derrame de Gasolina.



6.- Recolección de datos en el sitio afectado.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/1)



1.- Se colocó película de polietileno de alta densidad en el área afectada.



2.- Se colocaron filtros de carbón activado para evitar la transferencia de contaminantes a la atmósfera.



3.- Colocación de filtros de carbón activado en el área afectada.



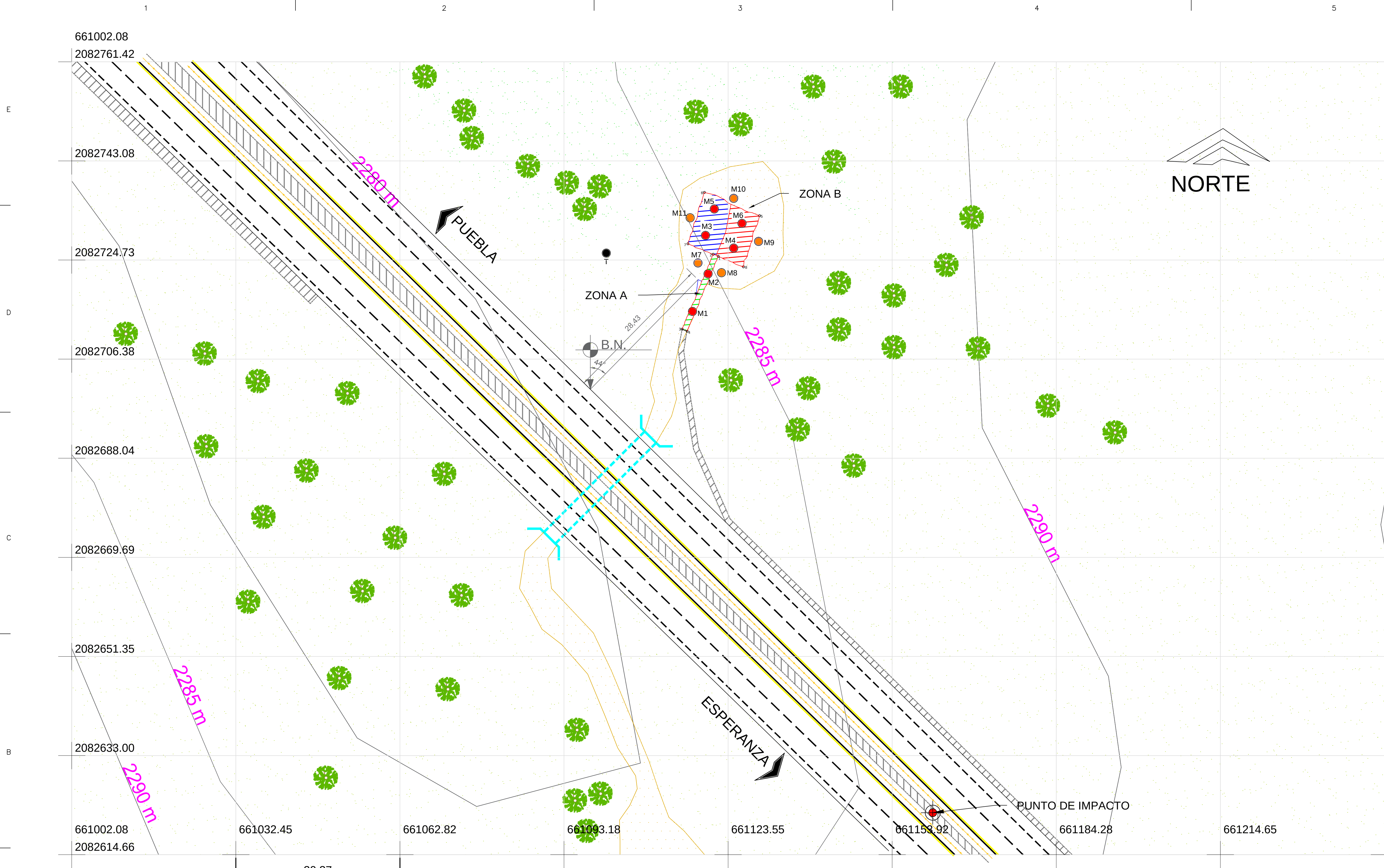
4.- El área afectada se cubrió con película de polietileno de alta densidad.



5.- La barrera de contención se construyó con material edáfico de la zona (libre de contaminantes).



6.- Área afectada cubierta con película de polietileno de alta densidad con filtros de carbón activado.



VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:350

- CANAL DE DESAGÜE
- CANALETA DE CONCRETO
- ÁREA AFECTADA ZONA A
- PUNTO DE IMPACTO
- ÁREA AFECTADA ZONA B
- ÁREA AFECTADA ZONA B
- BANCO DE NIVEL
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (ZONA AFECTADA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA)
- PROTECTOR METALICO

ZONA UTM: 14Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	14Q 0661173 2082634
BANCO DE NIVEL	14Q 0661098 2082700

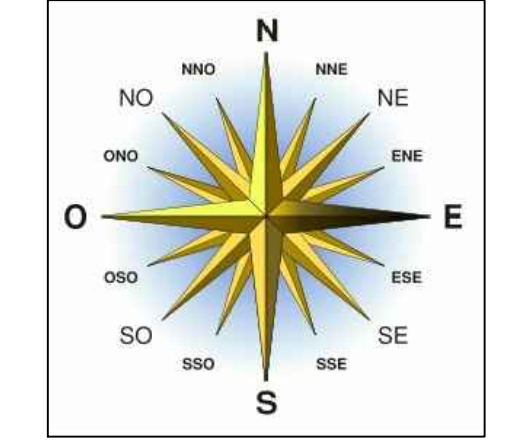
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL PLANO: 1058189-18

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

06 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

DIRECCION:

KM. 206 + 900 DE LA AUTOPISTA PUEBLA - CORDOBA, MUNICIPIO DE ESPERANZA, ESTADO DE PUEBLA.

DISEÑO POR



TRANSPORTISTA:

TRANSLÍQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1-8

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

1

2

3

4

5

E

D

C

B

A

RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL										
PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACION	PROFUNDIDAD	ZH	U de PH	HFL (mg/Kg)	BTEX (mg/Kg)				COORDENADAS UTM
						BENCENO	TOLUENO	ETILBENCENO	XILENO	
1	MI-TN-ESP-01-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	13.42	ANR	110816.92	<0.025	3466.65	1155.35	7056.96	14Q 0661120 2082722
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	0.30	13.48	ANR	114966.85	<0.025	3935.41	1046.31	6097.21	14Q 0661120 2082722
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	0.60	13.68	ANR	119710.57	<0.025	3325.06	954.11	5452.53	14Q 0661120 2082722
	MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	0.90	13.37	ANR	120501.20	<0.025	3219.59	974.09	5431.70	14Q 0661120 2082722
DUPLICADO	MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	0.90	13.33	ANR	120903.20	<0.025	2998.24	990.44	1673.04	14Q 0661120 2082722
1	MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	1.20	7.88	ANR	187.56	<0.025	5.65	3.36	28.06	14Q 0661120 2082722
	MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	1.50	7.08	ANR	<4.39	<0.025	0.53	0.06	0.12	14Q 0661120 2082722
2	MI-TN-ESP-02-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	14.63	ANR	113432.61	141.22	4625.03	1085.98	6983.02	14Q 0661121 2082724
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	0.30	13.78	ANR	132796.31	<0.025	5173.65	1464.11	2589.57	14Q 0661121 2082724
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	0.60	14.17	ANR	181397.04	<0.025	5808.79	1652.53	9864.09	14Q 0661121 2082724
	MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	0.90	14.72	ANR	170995.42	<0.025	5589.17	1656.19	9758.00	14Q 0661121 2082724
	MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	1.20	7.81	ANR	<4.39	<0.025	6.25	2.87	21.73	14Q 0661121 2082724
	MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	1.50	6.06	ANR	110.52	<0.025	0.57	<0.024	<0.075	14Q 0661121 2082724
3	MI-TN-ESP-03-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	14.12	ANR	107601.39	97.04	5780.34	1493.06	8610.65	14Q 0661121 2082728
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	0.30	14.03	ANR	117787.14	797.57	6731.18	1788.30	10087.07	14Q 0661121 2082728
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	0.60	13.92	ANR	371.94	786.69	7058.50	1978.65	11132.38	14Q 0661121 2082728
	MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	0.90	14.58	ANR	114087.26	39.51	4872.50	1266.51	7558.01	14Q 0661121 2082728
DUPLICADO	MI-TN-ESP-03D-ZA (0.90M)	0.90	13.90	ANR	115419.42	29.54	4216.85	1096.47	6595.81	14Q 0661121 2082728
3	MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	1.20	8.07	ANR	117747.74	<0.025	<0.024	<0.024	29.19	14Q 0661121 2082728
	MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	1.50	6.10	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661121 2082728
4	MI-TN-ESP-04-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	14.20	ANR	113459.21	<0.025	343.73	203.17	1030.79	14Q 0661126 2082727
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	0.30	14.40	ANR	105952.09	40.18	3599.45	895.66	5411.12	14Q 0661126 2082727
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	0.60	15.35	ANR	121608.94	77.11	2062.94	553.77	3180.60	14Q 0661126 2082727
	MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	0.90	15.06	ANR	122084.05	38.35	4214.74	1115.83	6519.84	14Q 0661126 2082727
	MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	1.20	7.78	ANR	23.30	<0.025	3.09	<0.024	14.70	14Q 0661126 2082727
	MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	1.50	14.12	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082727
5	MI-TN-ESP-05-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	15.69	ANR	110585.67	32.68	5512.29	1398.39	8246.81	14Q 0661121 2082733
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	0.30	14.39	ANR	124003.14	45.79	5675.05	1475.28	8548.39	14Q 0661121 2082733
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	0.60	14.70	ANR	110541.02	24.18	4.37	1.27	7.81	14Q 0661121 2082733
	MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	0.90	7.98	ANR	119977.51	37.60	4947.27	1305.79	7600.80	14Q 0661121 2082733
DUPLICADO	MI-TN-ESP-05D-ZA (0.90M)	0.90	7.98	ANR	82.73	<0.025	39.39	6.56	14.39	14Q 0661121 2082733
5	MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	1.20	6.21	ANR	88.33	<0.025	37.11	6.87	157.56	14Q 0661121 2082733
	MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	1.50	14.82	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661121 2082733
6	MI-TN-ESP-06-ZA (Sup)	SUPERFICIAL	14.70	ANR	114057.46	58.97	3532.73	<0.024	3211.19	14Q 0661127 2082729
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	0.30	14.48	ANR	<4.39	45.82	3848.54	<0.024	3653.06	14Q 0661127 2082729
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	0.60	14.48	ANR	101973.08	44.65	2708.47	<0.024	2840.90	14Q 0661127 2082729
	MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	0.90	15.07	ANR	98582.24	33.20	3683.99	589.32	4029.07	14Q 0661127 2082729
	MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	1.20	8.16	ANR	<4.39	<0.025	0.02	<0.024	0.73	14Q 0661127 2082729
	MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	1.50	5.84	ANR	<4.39	<0.025	0.03	<0.024	<0.075	14Q 0661127 2082729
7	MI-TN-ESP-07 (Sup)	SUPERFICIAL	7.15	ANR	<4.39	<0.025	0.65	<0.024	1.89	14Q 0661114 2082714
	MI-TN-ESP-07 (0.30M)	0.30	6.22	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
	MI-TN-ESP-07 (0.60M)	0.60	5.27	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
	MI-TN-ESP-07 (0.90M)	0.90	4.90	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
DUPLICADO	MI-TN-ESP-07D (0.90M)	0.90	6.44	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
7	MI-TN-ESP-07 (1.20M)	1.20	4.95	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
	MI-TN-ESP-07 (1.50M)	1.50	4.69	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661114 2082714
8	MI-TN-ESP-08 (0.30M)	0.30	5.30	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082713
	MI-TN-ESP-08 (0.70M)	0.70	4.85	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082713
	MI-TN-ESP-08 (1.20M)	1.20	6.32	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082713
DUPLICADO	MI-TN-ESP-08D (1.20M)	1.20	5.64	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082713
9	MI-TN-ESP-09 (0.40M)	0.40	5.94	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661127 2082720
	MI-TN-ESP-09 (0.80M)	0.80	5.32	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661127 2082720
10	MI-TN-ESP-10 (Sup)	SUPERFICIAL	7.08	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
	MI-TN-ESP-10 (0.30M)	0.30	6.02	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
	MI-TN-ESP-10 (0.60M)	0.60	4.14	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
	MI-TN-ESP-10 (0.90M)	0.90	3.10	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
	MI-TN-ESP-10 (1.20M)	1.20	5.76	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
	MI-TN-ESP-10 (1.50M)	1.5	5.13	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661126 2082736
11	MI-TN-ESP-11 (0.50M)	0.50	4.96	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082724
	MI-TN-ESP-11 (1.00M)	1.00	4.97	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082724
DUPLICADO	MI-TN-ESP-11D (1.00M)	1.00	4.15	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082724
11	MI-TN-ESP-11 (1.50M)	1.50	4.43	ANR	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	14Q 0661116 2082724
TESTIGO	MI-TN-ESP-T(SUP)	SUPERFICIAL	2.57	8.56	ANR	ANR	ANR	ANR	ANR	14Q 0661101 2082726

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
EST	PV				
				1	14Q 661122 2082725
1	2	N 67°29'38.33" W	1.00	2	14Q 661121 2082726
2	3	S 22°30'21.67" W	15.00	3	14Q 661115 2082712
3	4	S 67°29'38.33" E	1.00	4	14Q 661116 2082712
4	1	N 22°30'21.67" E	15.00	1	14Q 661122 2082725

AREA DE LA ZONA A = 15.00 M2

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
EST	PV				
				5	14Q 661129 2082733
5	6	N 67°04'49.73" W	11.08	6	14Q 661119 2082737
6	7	S 17°45'13.03" W	9.99	7	14Q 661116 2082728
7	8	S 67°29'38.33" E	11.13	8	14Q 661126 2082723
8	5	N 17°25'01.85" E	9.91	5	14Q 661129 2082733

AREA DE LA ZONA B = 110.00 M2

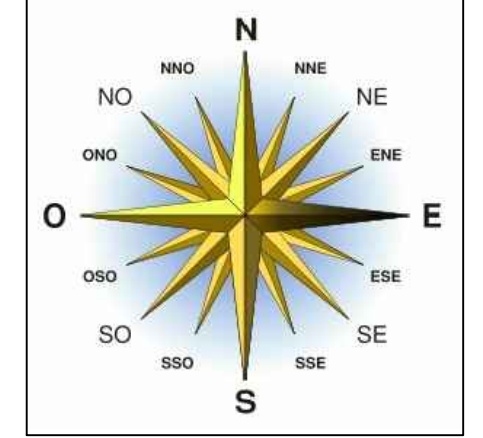
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FISICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL PLANO: 1058189-18

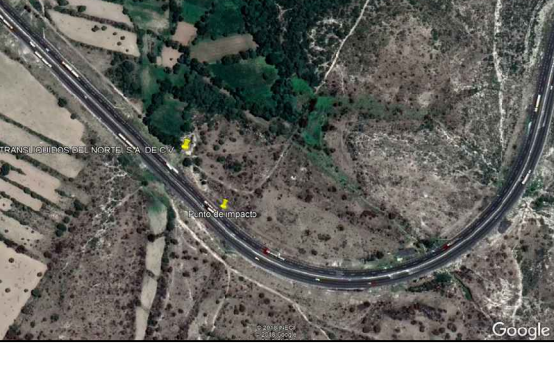
NOTAS

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

06 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

DIRECCION:

KM. 206 + 900 DE LA AUTOPISTA PUEBLA - CORDOBA, MUNICIPIO DE ESPERANZA, ESTADO DE PUEBLA.

DISEÑO POR



TRANSPORTISTA:

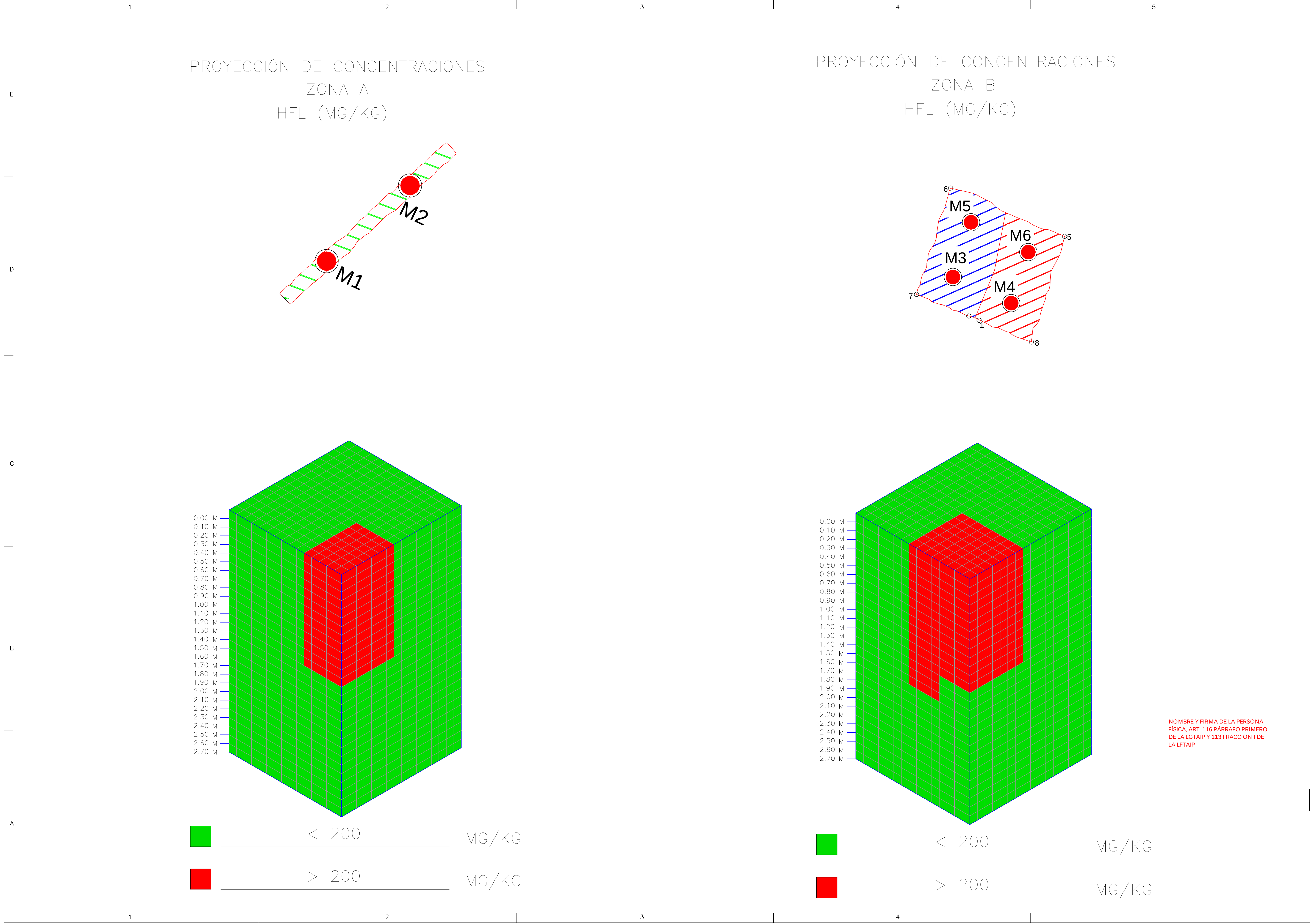
TRANSLÍQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-6

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



NOMBRE DEL PLANO: 1058189-18

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

06 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

DIRECCION:

KM. 206 + 900 DE LA AUTOPISTA
PUEBLA - CORDOBA, MUNICIPIO
DE ESPERANZA, ESTADO DE
PUEBLA.

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:

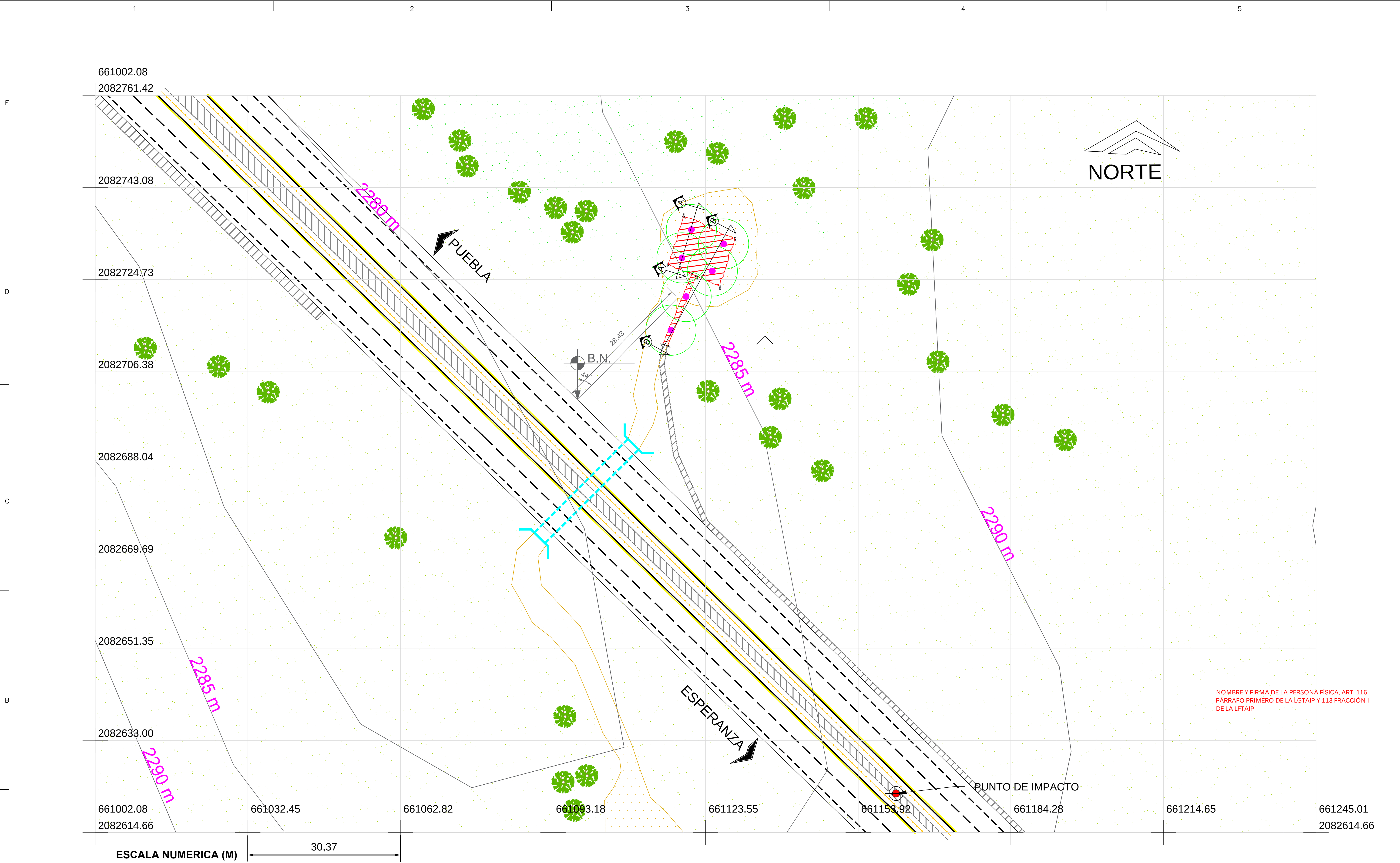
TRANSLÍQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

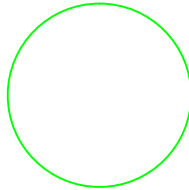
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3-6

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:350

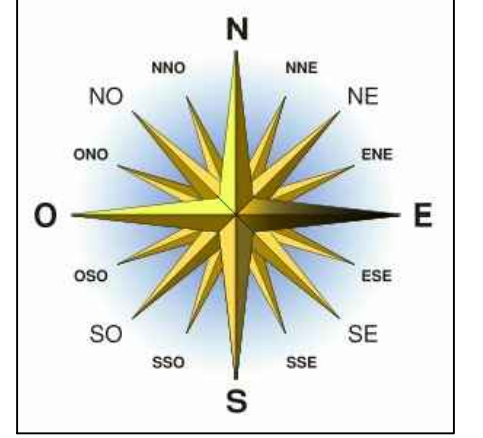
 RADIO DE INFLUENCIA  TUBO DE BIOVENTEO

NOMBRE DEL PLANO: 1058189-18

NOTAS

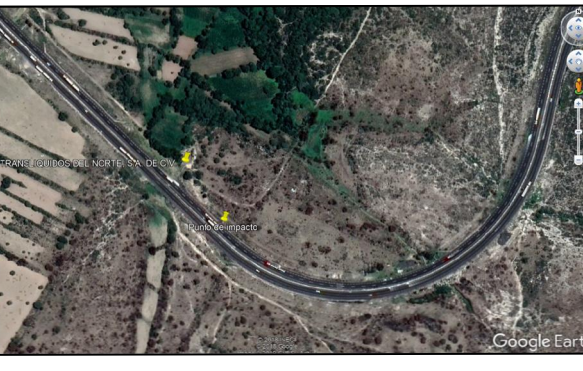
1.- DIMENSIONES EN METROS.
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION





FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA

NOMBRE:

FIRMA

DISENO

FECHA

06 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

DIRECCION:

KM. 206 + 900 DE LA AUTOPISTA
PUEBLA - CORDOBA, MUNICIPIO
DE ESPERANZA, ESTADO DE
PUEBLA.

DISENO POR

TRANSPORTISTA:

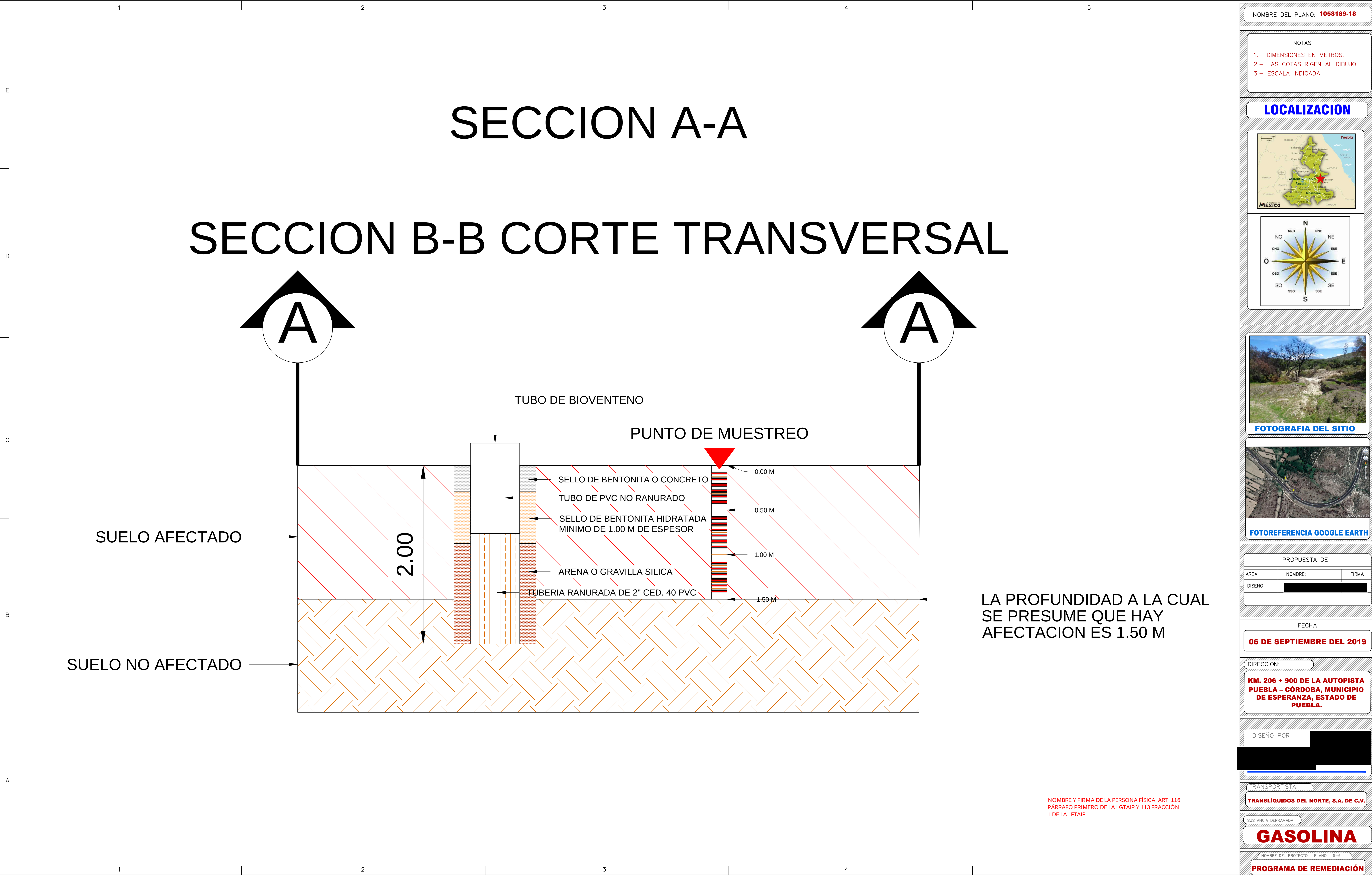
TRANSLIQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.

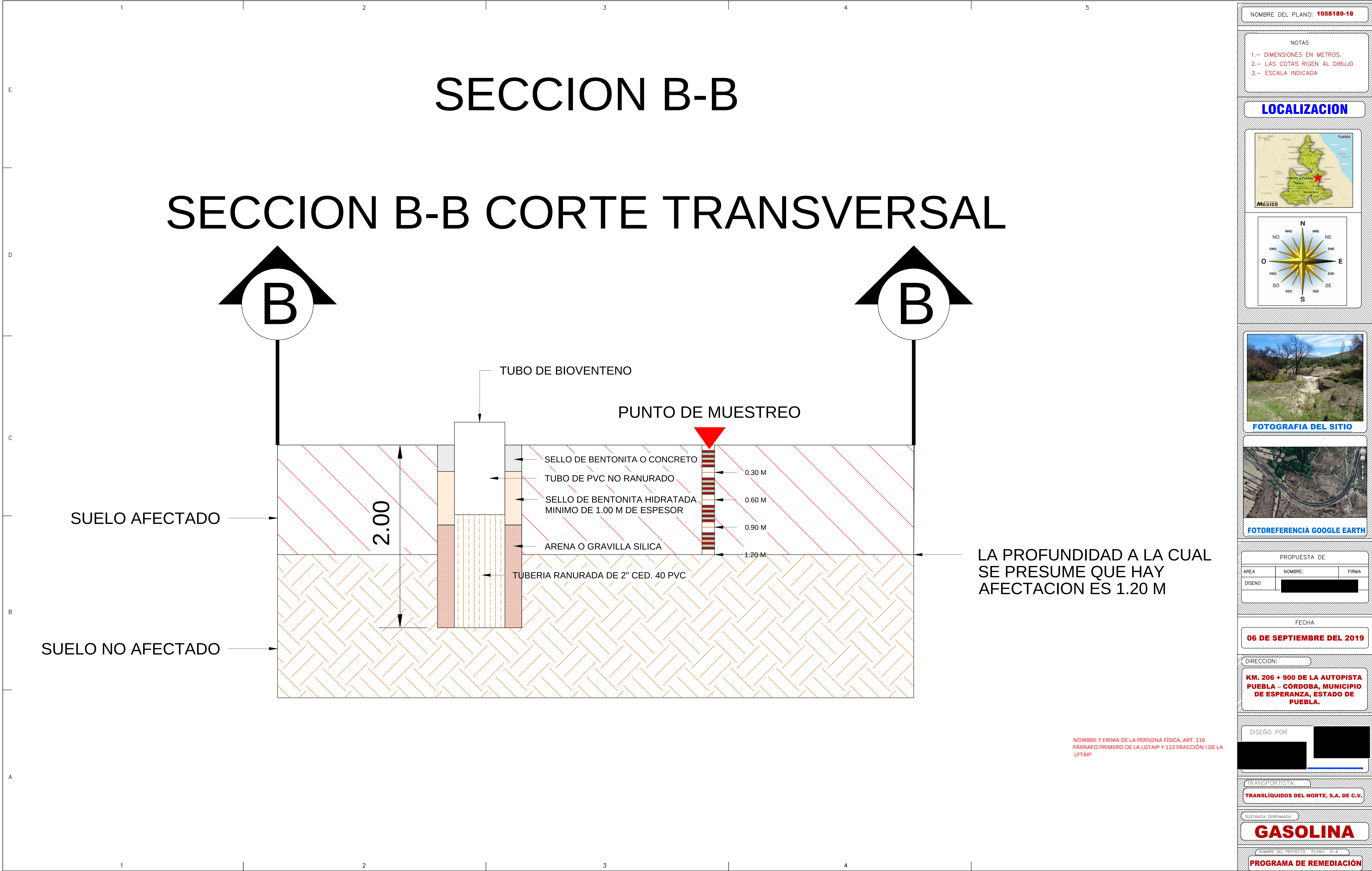
SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 4-5

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN





Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



1.- El personal utilizó guantes para evitar la contaminación de las muestras.



2.- Se lavó el equipo con agua y jabón libre de fosfatos para descontaminarlo.



3.- Toma de muestra superficial con ayuda de pala de acero inoxidable en el área afectada.



4.- Las muestras fueron envasadas, etiquetadas y selladas durante la ejecución del muestreo.



5.- Se tomaron muestras a diferente profundidad en un mismo punto de muestreo en el área afectada.



6.- Con ayuda del flexómetro se registraron las profundidades de los puntos de muestreo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/2)



7.- Lavado de pala de acero inoxidable con jabón libre de fosfatos.



8.- Se tomaron muestras con ayuda del Hand Auger en la periferia del área afectada.



9.- Las muestras fueron debidamente selladas y etiquetadas.



10.- Se corroboraron las medidas de cada toma de muestra con ayuda del flexómetro.



11.- Se registraron las profundidades y coordenadas de los diferentes puntos de muestreo



12.- Toma de muestra testigo fuera del área afectada.



Anexo XI



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 13

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

19904

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportados del Norte
DIRECCIÓN: Km 2067900 Autopista Puebla-Cordoba
No. DE PROYECTO: 19920 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [Redacted] (nombre y firma)
RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted]
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SIRALAB ☐

ANALISIS										FOLIO:
HCL	BTX	Humedad	PH							<u>TSALI</u> NOMBRE DEL CLIENTE <u>[Redacted]</u> FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☐ L ☒ Kg										EHS ID*
							MP	MC											
M1-TN-ESP-01-2A(50g)	2018/12/18	14:15	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-1
M1-TN-ESP-01-2A(50g)	2018/12/18	14:15	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-2
M1-TN-ESP-01-2A(0.30m)	2018/12/18	14:33	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-3
M1-TN-ESP-01-2A(0.30m)	2018/12/18	14:33	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-4
M1-TN-ESP-01-2A(0.60m)	2018/12/18	14:44	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-5
M1-TN-ESP-01-2A(0.60m)	2018/12/18	14:44	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-6
M1-TN-ESP-01-2A(0.90m)	2018/12/18	14:52	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-7
M1-TN-ESP-01-2A(0.90m)	2018/12/18	14:52	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-8
M1-TN-ESP-01D-2A(0.90m)	2018/12/18	14:54	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-9
M1-TN-ESP-01D-2A(0.90m)	2018/12/18	14:54	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-10

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

T°C* 4°C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	2018/12/26	16:34	<u>[Redacted]</u>	2018/12/26	16:34	Norm-139-SCMANAT/SSAI-2012

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/10))
C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) Derechos Reservados. EHS labs.
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: HNO3suprapuro/K2Cr2O7). M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
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. EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 13

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

14158

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Transacciones de NorteNo. DE PROYECTO: 94920 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ RMUESTREADOR: [Redacted]RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SIRALAB ☐

ANALISIS										FOLIO:	
<u>HFL</u> <u>BTEX</u> <u>Humedad</u>										1541	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
										[Redacted]	
										FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM										EHS ID*
							MP	MC											
MI-TN-ESP-04-2A(1.50m)	2018/12/18	18:06	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-51
MI-TN-ESP-04-2A(1.50m)	2018/12/18	18:06	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-52
MI-TN-ESP-05-2A(1.00m)	2018/12/19	09:02	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-53
MI-TN-ESP-05-2A(1.00m)	2018/12/19	09:02	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-54
MI-TN-ESP-05-2A(0.30m)	2018/12/19	09:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-55
MI-TN-ESP-05-2A(0.30m)	2018/12/19	09:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-56
MI-TN-ESP-05-2A(0.60m)	2018/12/19	09:10	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-57
MI-TN-ESP-05-2A(0.60m)	2018/12/19	09:10	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-58
MI-TN-ESP-05-2A(0.90m)	2018/12/19	09:16	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-59
MI-TN-ESP-05-2A(0.90m)	2018/12/19	09:16	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-60

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

OBSERVACIONES:

T°C* 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2018/12/20	16:34	[Redacted]	2018/12/26	16:34	Norm-118-JEMARU AT/SAI-2018

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/09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros)

Derechos Reservados. EHS labs.

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: HNO3suprapuro/K2Cr2O7).

M.P. Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

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.

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 7 de 13

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

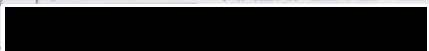
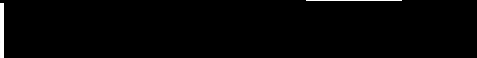
Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

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

ehs@ehslabs.com

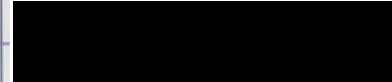
14159

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Transfigurados del Norte

No. DE PROYECTO: 84920 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ RMUESTREADOR:  (nombre y firma)RESPONSABLE DEL MUESTREO:  (nombre y firma)TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SIRALAB ☐

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	Alrededor								ISALI
										NOMBRE DEL CLIENTE
										
										FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM										EHS ID*
							MP	MC											
MI-TN-E18-05-2A (1.70m)	2018/12/19	09:23	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-61
MI-TN-E18-05-2A (1.70m)	2018/12/19	09:23	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-62
MI-TN-E18-05D-2A (1.70m)	2018/12/19	09:25	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-63
MI-TN-E18-05D-2A (1.70m)	2018/12/19	09:25	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-64
MI-TN-E18-05-2A (1.50m)	2018/12/19	09:31	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-65
MI-TN-E18-05-2A (1.50m)	2018/12/19	09:31	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-66
MI-TN-E18-06-2A (508)	2018/12/19	09:39	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-67
MI-TN-E18-06-2A (508)	2018/12/19	09:39	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-68
MI-TN-E18-06-2A (0.70m)	2018/12/19	09:43	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-69
MI-TN-E18-06-2A (0.70m)	2018/12/19	09:43	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓							90780-70
OBSERVACIONES:																			T°C* 42

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	2018/12/26	16:34		2018/12/26	16:34	NOV-13P-SEMANA 1/ISALI-2018

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 / 09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) Derechos Reservados. EHS labs.

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: HNO3suprapuro/K2Cr2O7). M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

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. EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 8 de 13

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

14160

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE:

Tranquiguadas del Norte

No. DE PROYECTO: 89920

ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUESTREADOR:

RESPONSABLE DEL MUESTREO:

(nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO:

NORMAL ☒ URGENTE ☐

(días)

SIRALAB ☐

ANALISIS

FOLIO:

1541

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☐ L ☒ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
M1-TN-ES8-06-2A (0.60m)	2018/12/19	09:51	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓										90780-71
M1-TN-ES8-06-2A (0.60m)	2018/12/19	09:51	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓								90780-72
M1-TN-ES8-06-2A (0.90m)	2018/12/19	09:57	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓										90780-73
M1-TN-ES8-06-2A (0.90m)	2018/12/19	09:57	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓								90780-74
M1-TN-ES8-06-2A (1.20m)	2018/12/19	10:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓										90780-75
M1-TN-ES8-06-2A (1.20m)	2018/12/19	10:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓								90780-76
M1-TN-ES8-06-2A (1.50m)	2018/12/19	10:11	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓										90780-77
M1-TN-ES8-06-2A (1.50m)	2018/12/19	10:11	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓								90780-78
M1-TN-ES8-07 (50P)	2018/12/19	11:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓										90780-79
M1-TN-ES8-07 (50P)	2018/12/19	11:05	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓	✓								90780-80
OBSERVACIONES:																				T°C* 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	2018/12/26	16:34		2018/12/26	16:34	NDM-138-SEMIRA RNAS/SRAL-2012

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 / 09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros)

Derechos Reservados. EHS labs.

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: HNO3suprapuro/K2Cr2O7).

M.P. Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

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.

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 9 de 13

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

14161

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Transmisión del Norte
No. DE PROYECTO: 9920 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [Redacted]
RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SIRALAB ☐

ANALISIS										FOLIO:	
HF	BT	EX	HF	BT	EX	HF	BT	EX	HF	ISALI	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
										FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM										EHS ID*
							MP	MC											
MTN-ESP-070 (50P)	2018/12/19	11:12	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-81
MTN-ESP-070 (50P)	2018/12/19	11:18	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓								90780-82
MTN-ESP-07 (0.30m)	2018/12/19	11:20	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-83
MTN-ESP-07 (0.30m)	2018/12/19	11:30	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓								90780-84
MTN-ESP-07 (0.60m)	2018/12/19	11:30	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-85
MTN-ESP-07 (0.60m)	2018/12/19	11:30	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓								90780-86
MTN-ESP-07 (0.90m)	2018/12/19	11:37	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-87
MTN-ESP-07 (0.90m)	2018/12/19	11:37	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓								90780-88
MTN-ESP-07 (1.20m)	2018/12/19	11:44	S	1	FV	7	✓	-	0.110	✓									90780-89
MTN-ESP-07 (1.20m)	2018/12/19	11:44	S	1	FV	7	✓	-	0.110		✓								90780-90

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

OBSERVACIONES: [Redacted] T°C* 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2018/12/26	16:34	[Redacted]	2018/12/26	16:34	Now-138-50 MAR 27/1/11-2012

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 / 09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) Derechos Reservados. EHS labs.

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: HNO3suprapuro/K2Cr2O7). M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

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. EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

TRANSLIQUIDOS DEL NORTE, S.A. DE C.V.
Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza,
estado de Puebla

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P9920

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S. A. DE C. V.

MUESTREO REALIZADO: Diciembre, 2018



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.
Dirección:	Carretera Salinas Victoria Km. 2.2 Lote 2
Entidad:	municipio de Salinas Victoria, estado de N.L, C.P. 65500
Atención:	Jesús López Moyeda

DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa
Nombre del sitio de muestreo:	Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba
Ubicación del sitio de muestreo:	municipio de Esperanza, estado de Puebla
Fecha de muestreo:	2018-12-18 y 2018-12-19
Número de muestras en estudio:	63
Anexos	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio:19904, 19905, 14155 a 14165

DATOS DE CONTROL

Identificación del cliente: 1058189-18	Fecha de recepción de las muestras: 2018-12-26
	Fecha de inicio de análisis: 2018-12-26
Identificación EHS Labs: 90780-1 a 90780-92, 90781-1 a 90781-33	Fecha termino de análisis: 2019-02-26
	Descripción física de las muestras: 63 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 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-TN-ESP-01-ZA (SUP)	90780-2	13.42	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	90780-4	13.48	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	90780-6	13.68	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	90780-8	13.37	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	90780-10	13.33	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	90780-12	7.88	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	90780-14	7.08	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (SUP)	90780-16	14.63	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	90780-18	13.78	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	90780-20	14.17	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	90780-22	14.72	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	90780-24	7.81	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	90780-26	6.06	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (SUP)	90780-28	14.12	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	90780-30	14.03	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03D-ZA (0.30M)	90780-32	13.92	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	90780-34	14.58	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	90780-36	13.90	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	90780-38	8.07	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	90780-40	6.10	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (SUP)	90780-42	14.20	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	90780-44	14.40	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	90780-46	15.35	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	90780-48	15.06	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	90780-50	7.78	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	90780-52	4.78	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (SUP)	90780-54	14.12	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	90780-56	15.69	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	90780-58	14.39	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	90780-60	14.70	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	90780-62	7.98	6.00	2018-12-28	LB

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

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
 Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PFFA-APR-LP-RS-007A/2018
 PFFA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 2
 No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
Fecha de Recepción: 2018-12-26
Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
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-TN-ESP-05D-ZA (1.20M)	90780-64	7.98	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	90780-66	6.21	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (SUP)	90780-68	14.82	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	90780-70	14.70	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	90780-72	14.48	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	90780-74	15.07	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	90780-76	8.16	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	90780-78	5.84	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (SUP)	90780-80	7.15	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07D (SUP)	90780-82	6.22	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (0.30M)	90780-84	5.27	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (0.60M)	90780-86	4.90	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (0.90M)	90780-88	6.44	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (1.20M)	90780-90	4.95	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-07 (1.50M)	90780-92	4.69	6.00	2018-12-28	LB

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

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2018
PFPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 3
No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
Fecha de Recepción: 2018-12-26
Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
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-TN-ESP-08 (0.30M)	90781-2	5.30	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-08 (0.70M)	90781-4	4.85	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-08 (1.20M)	90781-6	6.32	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-08D (1.20M)	90781-8	5.64	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-09 (0.40M)	90781-10	5.94	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-09 (0.80M)	90781-12	5.32	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (SUP)	90781-14	7.08	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (0.30M)	90781-16	6.02	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (0.60M)	90781-18	4.14	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (0.90M)	90781-20	3.10	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (1.20M)	90781-22	5.76	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-10 (1.50M)	90781-24	5.13	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-11 (0.50M)	90781-26	4.96	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-11 (1.00M)	90781-28	4.97	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-11D (1.00M)	90781-30	4.15	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-11 (1.50M)	90781-32	4.43	6.00	2018-12-28	LB
MI-TN-ESP-T (SUP)	90781-33	2.57	6.00	2018-12-28	LB

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

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transluidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (mg/kg BS)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TN-ESP-01-ZA (SUP)	90780-1	110816.92	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	90780-3	114966.85	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	90780-5	119710.57	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	90780-7	120501.20	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	90780-9	120903.20	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	90780-11	187.56	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	90780-13	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (SUP)	90780-15	113432.61	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	90780-17	132796.31	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	90780-19	181397.04	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	90780-21	170995.42	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	90780-23	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	90780-25	110.52	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (SUP)	90780-27	107601.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	90780-29	117787.14	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-03D-ZA (0.30M)	90780-31	371.94	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-03	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	90780-33	114087.26	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	90780-35	115419.42	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	90780-37	117747.74	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	90780-39	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (SUP)	90780-41	113459.21	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	90780-43	105952.09	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	90780-45	121608.94	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	90780-47	122084.05	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	90780-49	23.30	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	90780-51	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (SUP)	90780-53	110585.67	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	90780-55	124003.14	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	90780-57	110541.02	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	90780-59	119977.51	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	90780-61	82.73	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
 Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PEPA-APR-LP-RS-007A/2018
 PEPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 5
 No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
Fecha de Recepción: 2018-12-26
Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (mg/kg BS)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TN-ESP-05D-ZA (1.20M)	90780-63	88.33	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	90780-65	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-04	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (SUP)	90780-67	114057.46	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	90780-69	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	90780-71	101973.08	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	90780-73	98582.24	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	90780-75	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	90780-77	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (SUP)	90780-79	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07D (SUP)	90780-81	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (0.30M)	90780-83	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (0.60M)	90780-85	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (0.90M)	90780-87	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (1.20M)	90780-89	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG
MI-TN-ESP-07 (1.50M)	90780-91	<4.39	4.39	3.36	2018-12-28	2019-01-05	OG

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFFA-APR-LP-RS-007A/2018
PFFA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 6
No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
Fecha de Recepción: 2018-12-26
Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (mg/kg BS)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TN-ESP-08 (0.30M)	90781-1	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-08 (0.70M)	90781-3	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-08 (1.20M)	90781-5	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-08D (1.20M)	90781-7	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-09 (0.40M)	90781-9	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-09 (0.80M)	90781-11	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (SUP)	90781-13	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (0.30M)	90781-15	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (0.60M)	90781-17	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (0.90M)	90781-19	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (1.20M)	90781-21	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-10 (1.50M)	90781-23	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-11 (0.50M)	90781-25	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-11 (1.00M)	90781-27	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-11D (1.00M)	90781-29	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG
MI-TN-ESP-11 (1.50M)	90781-31	<4.39	5.56	4.60	2018-12-28	2019-01-06	OG

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2018
PFPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 7
No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transluidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2018-12-27
 Fecha de análisis: 2018-12-27, 2018-12-31
 Analista: KG

ID Cliente	MI-TN-ESP-01-ZA (SUP)	MI-TN-ESP-01-ZA (0.30M)	MI-TN-ESP-01-ZA (0.60M)	MI-TN-ESP-01-ZA (0.90M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-2	90780-4	90780-6	90780-8		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	3466.645	3935.414	3325.060	3219.592	0.024	0.017
Etilbenceno	1155.354	1046.311	954.105	974.094	0.024	0.013
Xilenos	7056.963	6097.206	5452.526	5431.701	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-01D-ZA (0.90M)	MI-TN-ESP-01-ZA (1.20M)	MI-TN-ESP-01-ZA (1.50M)	MI-TN-ESP-02-ZA (SUP)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-10	90780-12	90780-14	90780-16		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	141.216	0.025	0.010
Tolueno	2998.239	5.654	0.526	4625.028	0.024	0.017
Etilbenceno	990.443	3.360	0.059	1085.981	0.024	0.013
Xilenos	1673.038	28.064	0.116	6983.023	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-02-ZA (0.30M)	MI-TN-ESP-02-ZA (0.60M)	MI-TN-ESP-02-ZA (0.90M)	MI-TN-ESP-02-ZA (1.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-18	90780-20	90780-22	90780-24		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	5173.654	5808.786	5589.171	6.252	0.024	0.017
Etilbenceno	1464.106	1652.525	1656.191	2.873	0.024	0.013
Xilenos	2589.565	9864.086	9758.001	21.733	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-02-ZA (1.50M)	MI-TN-ESP-03-ZA (SUP)	MI-TN-ESP-03-ZA (0.30M)	MI-TN-ESP-03D-ZA (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-26	90780-28	90780-30	90780-32		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	97.0374	797.5723	786.6865	0.025	0.010
Tolueno	0.568	5780.339	6731.182	7058.502	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	1493.064	1788.301	1978.648	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	8610.645	10087.069	11132.377	0.075	0.011

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2018-12-27
 Fecha de análisis: 2018-12-27 a 2019-01-02
 Analista: KG

ID Cliente	MI-TN-ESP-03-ZA (0.60M)	MI-TN-ESP-03-ZA (0.90M)	MI-TN-ESP-03-ZA (1.20M)	MI-TN-ESP-03-ZA (1.50M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-34	90780-36	90780-38	90780-40		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	39.506	29.542	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	4872.504	4216.854	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	1266.511	1096.474	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	7558.012	6595.806	29.188	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-04-ZA (SUP)	MI-TN-ESP-04-ZA (0.30M)	MI-TN-ESP-04-ZA (0.60M)	MI-TN-ESP-04-ZA (0.90M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-42	90780-44	90780-46	90780-48		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	40.181	77.111	38.350	0.025	0.010
Tolueno	343.730	3599.446	2062.937	4214.744	0.024	0.017
Etilbenceno	203.171	895.658	553.769	1115.830	0.024	0.013
Xilenos	1030.789	5411.117	3180.597	6519.841	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-04-ZA (1.20M)	MI-TN-ESP-04-ZA (1.50M)	MI-TN-ESP-05-ZA (SUP)	MI-TN-ESP-05-ZA (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-50	90780-52	90780-54	90780-56		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	32.683	45.788	0.025	0.010
Tolueno	3.094	<0.024	5512.286	5675.051	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	1398.390	1475.278	0.024	0.013
Xilenos	14.704	<0.075	8246.814	8548.394	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-05-ZA (0.60M)	MI-TN-ESP-05-ZA (0.90M)	MI-TN-ESP-05-ZA (1.20M)	MI-TN-ESP-05D-ZA (1.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-58	90780-60	90780-62	90780-64		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	24.183	37.595	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	4.371	4947.266	39.389	37.105	0.024	0.017
Etilbenceno	1.274	1305.792	6.564	6.867	0.024	0.013
Xilenos	7.812	7600.803	14.390	157.562	0.075	0.011

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2018-12-27
 Fecha de análisis: 2018-12-27 a 2019-01-02
 Analista: KG

ID Cliente	MI-TN-ESP-05-ZA (1.50M)	MI-TN-ESP-06-ZA (SUP)	MI-TN-ESP-06-ZA (0.30M)	MI-TN-ESP-06-ZA (0.60M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-66	90780-68	90780-70	90780-72		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	58.968	45.818	44.645	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	3532.726	3848.539	2708.472	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	3211.193	3653.060	2840.899	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-06-ZA (0.90M)	MI-TN-ESP-06-ZA (1.20M)	MI-TN-ESP-06-ZA (1.50M)	MI-TN-ESP-07 (SUP)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-74	90780-76	90780-78	90780-80		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	33.203	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	3683.990	0.0229	0.0250	0.653	0.024	0.017
Etilbenceno	589.322	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	4029.072	0.731	<0.075	1.885	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-07D (SUP)	MI-TN-ESP-07 (0.30M)	MI-TN-ESP-07 (0.60M)	MI-TN-ESP-07 (0.90M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-82	90780-84	90780-86	90780-88		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-07 (1.20M)	MI-TN-ESP-07 (1.50M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90780-90	90780-92		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	0.075	0.011

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transluidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
 Fecha de Recepción: 2018-12-26
 Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
 Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2018-12-27
 Fecha de análisis: 2018-12-27 a 2019-01-02
 Analista: KG

ID Cliente	MI-TN-ESP-08 (0.30M)	MI-TN-ESP-08 (0.70M)	MI-TN-ESP-08 (1.20M)	MI-TN-ESP-08D (1.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90781-2	90781-4	90781-6	90781-8		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-09 (0.40M)	MI-TN-ESP-09 (0.80M)	MI-TN-ESP-10 (SUP)	MI-TN-ESP-10 (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90781-10	90781-12	90781-14	90781-16		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-10 (0.60M)	MI-TN-ESP-10 (0.90M)	MI-TN-ESP-10 (1.20M)	MI-TN-ESP-10 (1.50M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90781-18	90781-20	90781-22	90781-24		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-TN-ESP-11 (0.50M)	MI-TN-ESP-11 (1.00M)	MI-TN-ESP-11D (1.00M)	MI-TN-ESP-11 (1.50M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	90781-26	90781-28	90781-30	90781-32		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.010
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.017
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.013
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
 Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P9920
Fecha de Recepción: 2018-12-26
Fecha de muestreo: 2018-12-18 y 2018-12-19
Folio de cadena de Custodia: 19904, 19905, 14155 a 14165
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-TN-ESP-T (SUP)	90781-33	8.56	0.12	2018-12-27	LB

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12

Informe: P9920
Fecha de Emisión: 2019-03-01

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PEPA-APR-LP-RS-007A/2018
PEPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 12
No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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

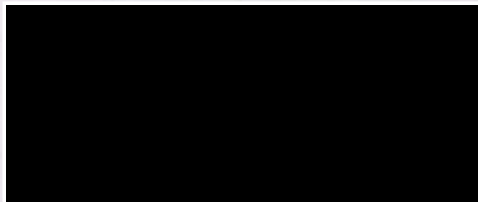


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno

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



SIMBOLOGÍA:

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

ANEXOS
REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS
CADENA DE CUSTODIA FOLIO:
19904, 19905, 14155 a 14165



INFORME DE RESULTADOS SUELOS Transliquidos del Norte, 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 12

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Fecha de inicio de muestreo: 2019/12/19
 Número de proyecto: P9920
 Fecha de término de muestreo: 2019/12/19

Nombre (cuando aplique) dirección y/o coordenadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) del sitio de muestreo:
 Km 20.6 + 900 Asfopista Puebla - Córdoba Mpio - Oaxaca Edo - Puebla

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:
 Actividades en colindancias:
 NORTE: Piedad Cuesta Blanca
 SUR: Esperanza Puebla
 ESTE: Pico de Orizaba
 OESTE: Puebla Puebla

Uso actual del sitio:
 Derrame de un Camión y Piedad Cuesta Blanca

Condiciones ambientales durante la toma de muestras
 Temperatura: 27 °C ID del Instrumento: EHS-T-001 ID del GPS: EHS-GPS-001 Velocidad del viento: 2/Beaufort
 Precipitación pluvial: ☒ Ausente ☐ Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: ☒ Dirigido ☐ Estadístico

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) M1-TN-ESP-01-2A (sup)	superficial	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)
2) M1-TN-LIP-01-2A (0.30m)	0.30	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)
3) M1-TN-ESP-01-2A (0.60m)	0.60	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)
4) M1-TN-ESP-01-2A (0.90m)	0.90	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)
5) M1-TN-ESP-01-2A (1.20m)	1.20	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)
6) M1-TN-ESP-01-2A (1.50m)	1.50	☒	☐	1A8 0661120/2082722 (3)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
		Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 2 de 6

Número de proyecto: 9927

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-TN-Esp-010-2A (0.40m)	0.40	✓	—	14Q0661120/2082772 (2)
8) M1-TN-Esp-02-2A (sup)	superficial	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
9) M1-TN-Esp-02-2A (0.30m)	0.30	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
10) M1-TN-Esp-02-2A (0.60m)	0.60	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
11) M1-TN-Esp-02-2A (0.90m)	0.90	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
12) M1-TN-Esp-02-2A (1.20m)	1.20	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
13) M1-TN-Esp-02-2A (1.50m)	1.50	✓	—	14Q0661121/2082724 (3)
14) M1-TN-Esp-03-2A (sup)	superficial	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
15) M1-TN-Esp-03-2A (0.30m)	0.30	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
16) M1-TN-Esp-03-2A (0.60m)	0.60	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
17) M1-TN-Esp-03-2A (0.90m)	0.90	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
18) M1-TN-Esp-03-2A (1.20m)	1.20	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
19) M1-TN-Esp-03-2A (1.50m)	1.50	✓	—	14Q0661121/2082728 (3)
20) M1-TN-Esp-04-2A (sup)	superficial	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
21) M1-TN-Esp-04-2A (0.30m)	0.30	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
22) M1-TN-Esp-04-2A (0.60m)	0.60	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
23) M1-TN-Esp-04-2A (0.90m)	0.90	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
24) M1-TN-Esp-04-2A (1.20m)	1.20	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
25) M1-TN-Esp-04-2A (1.50m)	1.50	✓	—	14Q0661126/2082727 (3)
26) M1-TN-Esp-05-2A (sup)	superficial	✓	—	14Q0661126/2082733 (3)
27) M1-TN-Esp-05-2A (0.30m)	0.30	✓	—	14Q0661121/2082733 (2)
28) M1-TN-Esp-05-2A (0.60m)	0.60	✓	—	14Q0661121/2082733 (3)
29) M1-TN-Esp-05-2A (0.90m)	0.90	✓	—	14Q0661121/2082733 (3)
30) M1-TN-Esp-05-2A (1.20m)	1.20	✓	—	14Q0661121/2082733 (3)
31) M1-TN-Esp-05-2A (1.50m)	1.50	✓	—	14Q0661121/2082733 (3)
32) M1-TN-Esp-050-2A (1.20m)	1.20	✓	—	14Q0661121/2082733 (3)

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 LGTAIP

Información: 09920
Fecha de Emisión: 2019-03-01

Actualización: 0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PEPA-APR-LP-RS-007A/2018
PEPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 16
No. de Hojas: 34 (incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 3 de 6
Número de proyecto: 1910		

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-TN-ESP-05-2A (1.50m)	1.50m	✓	-	14Q0661121/2082733 (3)
8) MI-TN-ESP-06-2A (superficial)	superficial	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
9) MI-TN-ESP-06-2A (0.30m)	0.30	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
10) MI-TN-ESP-06-2A (0.60m)	0.60	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
11) MI-TN-ESP-06-2A (0.90m)	0.90	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
12) MI-TN-ESP-06-2A (1.20m)	1.20	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
13) MI-TN-ESP-06-2A (1.50m)	1.50	✓	-	14Q0661127/2082729 (3)
14) MI-TN-ESP-07 (superficial)	superficial	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
15) MI-TN-ESP-07D (superficial)	superficial	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
16) MI-TN-ESP-07 (0.30m)	0.30	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
17) MI-TN-ESP-07 (0.60m)	0.60	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
18) MI-TN-ESP-07 (0.90m)	0.90	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
19) MI-TN-ESP-07 (1.20m)	1.20	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
20) MI-TN-ESP-07 (1.50m)	1.50	✓	-	14Q0661114/2082714 (3)
21) MI-TN-ESP-08 (0.30m)	0.30	✓	-	14Q0661116/2082713 (3)
22) MI-TN-ESP-08 (0.70m)	0.70	✓	-	14Q0661116/2082713 (3)
23) MI-TN-ESP-08 (1.20m)	1.20	✓	-	14Q0661116/2082713 (3)
24) MI-TN-ESP-08D (1.20m)	1.20	✓	-	14Q0661116/2082713 (3)
25) MI-TN-ESP-09 (0.40m)	0.40	✓	-	14Q0661127/2082720 (3)
26) MI-TN-ESP-09 (0.80m)	0.80	✓	-	14Q0661127/2082720 (3)
27) MI-TN-ESP-10 (superficial)	superficial	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)
28) MI-TN-ESP-10 (0.30m)	0.30	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)
29) MI-TN-ESP-10 (0.60m)	0.60	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)
30) MI-TN-ESP-10 (0.90m)	0.90	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)
31) MI-TN-ESP-10 (1.20m)	1.20	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)
32) MI-TN-ESP-10 (1.50m)	1.50	✓	-	14Q0661126/2082726 (3)

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

Transliquidos del Norte, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 4 de 6

Número de proyecto: 79920

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-TN-ESP-11 (0.50m)	0.50	✓	-	14Q0661116/2082729(3)
8) M1-TN-ESP-11 (1.00m)	1.00	✓	-	14Q0661116/2082729(3)
9) M1-TN-ESP-110 (1.00m)	1.00	✓	-	14Q0661116/2082729(3)
10) M1-TN-ESP-11 (1.50m)	1.50	✓	-	14Q0661116/2082729(3)
11) M1-TN-ESP-T (sup)	superficie	✓	-	14Q0661101/2082726(3)
12)				
13)				
14)				
15)				
16)				
17)				
18)				
19)				
20)				
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transliquidos del Norte, 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: 5 de 6

Número de proyecto: V4920

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

EHS
EHS
EHS
EHS
EHS
EHS
EHS
EHS
EHS

Integridad de las muestras

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

EHS
EHS
EHS
EHS
EHS

Llenado de registros

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

EHS
EHS
EHS
EHS
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
EHS
EHS
EHS
EHS

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

El muestreo se llevó a cabo según el plan de muestreo

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

Solicitante del servicio:	ISAL
Cliente:	Transliquidos del Norte
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

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) 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 (166.50 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 EQS Consulting Group, S.A. de C.V. usará los siguientes instrumentos y materiales:

- Equipo analizador de gases
- Pala pocera
- Espátulas planas con lados paralelos
- Frascos de vidrio (forrados con papel para impedir el paso de la luz)
- Equipo PetroFlag

- **Recipientes, preservación y transporte de muestras**

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

- **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 EQS Consulting Group, 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.

- **Método análisis**

El análisis de las muestras tomadas para el plan de monitoreo se realizará mediante el equipo Gas Alert Max XT II o similar. Así mismo se utilizará el equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074.

- **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 (*Anexo XVII*).



Anexo XIX

PLAN DE MUESTREO 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	35 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	60 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

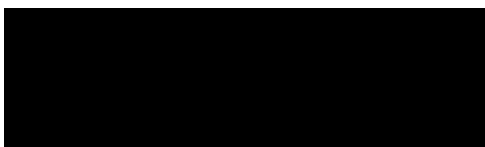
*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

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

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 Translúquidos del Norte, 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 EQS Consulting Group, S.A. de C.V.:** Dirigir la toma de muestras en base al presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA y EQS Consulting Group. 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 PROFEPA.

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



Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

El suelo del sitio de muestreo, de acuerdo con la Carta de Edafología y Aguas Subterráneas (México) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta un suelo de textura limosa, con un tipo de material consolidado e infiltración baja, mientras lo observado en campo es un suelo con textura arcillosa con material no consolidado en los primeros estratos (50 cm de profundidad), después de esta profundidad se observa un material consolidado, por otro lado, el sitio en estudio presenta una infiltración alta. El sitio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía de la Autopista Puebla – Córdoba.

Aproximadamente a 13.8 Km del área en tratamiento se encuentra el municipio de Esperanza y a aproximadamente 6.8 Km se encuentra la localidad de Cuacnopalan.

4.2 Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 125 m².

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es de aproximadamente 125 m² en donde se llevó a cabo el tratamiento de aproximadamente 158.25 m³ mediante la técnica de Bioventeo aerobio en el sitio contaminado.

5. HIDROCARBUROS A ANALIZAR.

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

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

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 y se conoce el volumen del material edáfico en tratamiento en el sitio (166.50 m³). Los puntos serán determinados por el personal de EQS Consulting Group, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

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

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



Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.

Puntos de muestreo	Identificación	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MF-TN-ESP-01-P1(0.30 m)	HFL, BTEX, PH, H	110
DUPLICADO	MF-TN-ESP-01D-P1(0.30 m)		
1	MF-TN-ESP-02-P1(0.60 m)		
	MF-TN-ESP-03-P1(0.90 m)		
	MF-TN-ESP-04-P1(1.20 m)		
	MF-TN-ESP-05-P1(1.50 m)		
2	MF-TN-ESP-06-P2(0.30 m)		
	MF-TN-ESP-07-P2(0.60 m)		
	MF-TN-ESP-08-P2(0.90 m)		
	MF-TN-ESP-09-P2(1.20 m)		
	MF-TN-ESP-10-P2(1.50 m)		
3	MF-TN-ESP-11-P3(0.30 m)		
DUPLICADO	MF-TN-ESP-11D-P3(0.30 m)		
3	MF-TN-ESP-12-P3(0.60 m)		
	MF-TN-ESP-13-P3(0.90 m)		
	MF-TN-ESP-14-P3(1.20 m)		
	MF-TN-ESP-15-P3(1.50 m)		
4	MF-TN-ESP-16-P4(0.30 m)		
	MF-TN-ESP-17-P4(0.70 m)		
	MF-TN-ESP-18-P4(1.10 m)		
	MF-TN-ESP-19-P4(1.50 m)		
	MF-TN-ESP-20-P4(1.80 m)		
5	MF-TN-ESP-21-P5(0.30 m)		
	MF-TN-ESP-22-P5(0.70 m)		
	MF-TN-ESP-23-P5(1.10 m)		
	MF-TN-ESP-24-P5(1.50 m)		
	MF-TN-ESP-25-P5(1.80 m)		

P1 = Punto de muestreo 1
P2 = Punto de muestreo 2
P3 = Punto de muestreo 3
P4 = Punto de muestreo 4
P5 = Punto de muestreo 5

La distribución y la profundidad de las muestras a recolectar de forma manual están basadas 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).

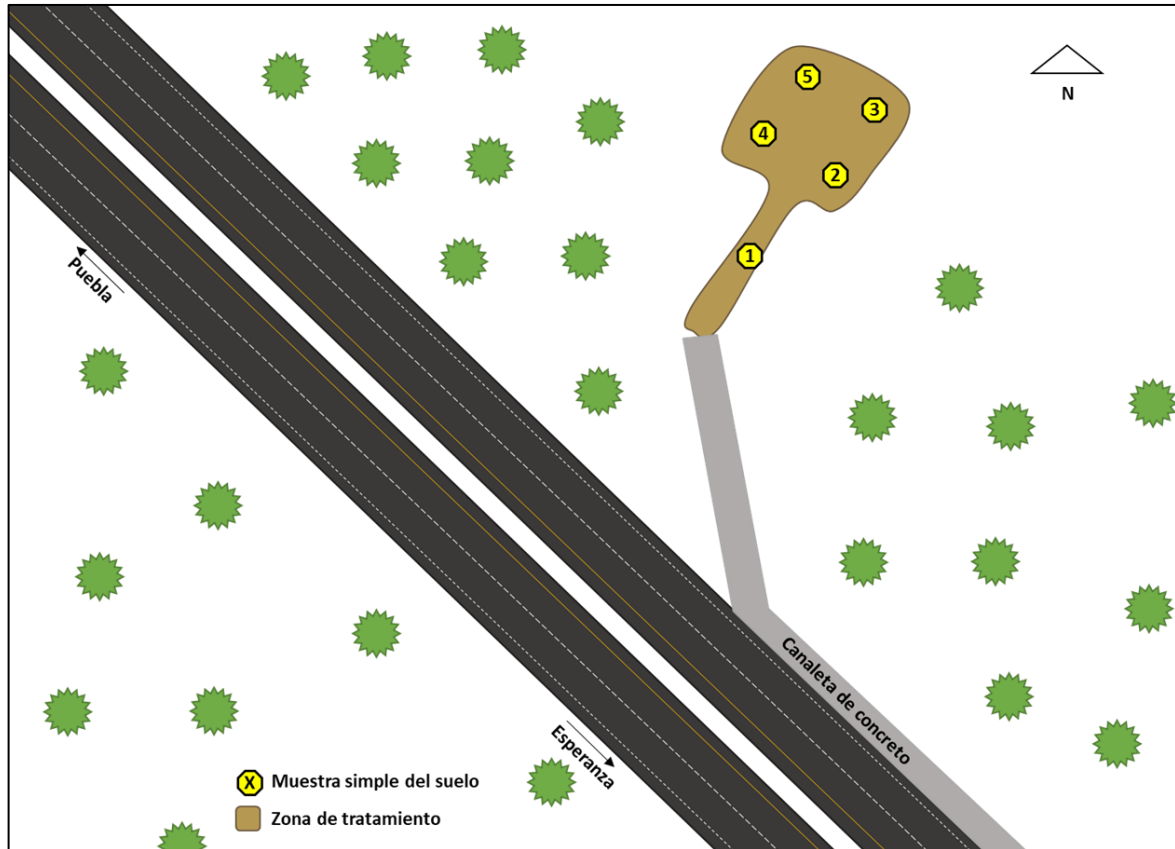
Se determinaron cinco (05) puntos de muestreo en la zona de tratamiento, tomando en cada uno de ellos cinco muestras a diferentes profundidades, y por último se tomarán dos (02) duplicados para el aseguramiento de calidad de las muestras.

6.3 Croquis del sitio (puntos de muestreo).

Ver siguiente página

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

Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.



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 y 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

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

Km. 206 + 900 de la Autopista Puebla – Córdoba, municipio de Esperanza, estado de Puebla.

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 lavados entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

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

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

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

--

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.