



PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

PRONTO ENERGÉTICOS, S.A. DE C.V.

Sin. CH02439J

Derrame de aproximadamente 50,500 L de Diésel en el Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi – Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, febrero de 2021

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| 1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN..... | 1 |
| 1.1. RESUMEN EJECUTIVO..... | 1 |
| 1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME..... | 3 |
| 1.2.1. Derrame y diligencias | 3 |
| 1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN..... | 4 |
| 1.4. PRE-DELIMITACIÓN DEL ÁREA..... | 5 |
| 1.5. LABORES DE EMERGENCIA..... | 9 |
| 1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE GUERRERO..... | 11 |
| 1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME..... | 12 |
| 1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL..... | 14 |
| 1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN..... | 15 |
| 1.10. EDAFOLOGÍA..... | 17 |
| 1.11. CLIMA..... | 19 |
| 1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA..... | 19 |
| 1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO..... | 21 |
| 1.13.1. Localización del área dañada..... | 22 |
| 1.13.2. Cuadro de muestreo..... | 22 |
| 1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante..... | 22 |
| 1.13.4. Cuadro de construcción | 22 |
| 1.13.5. Tira marginal..... | 22 |
| 1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL..... | 23 |
| 1.14.1. Objetivo..... | 23 |
| 1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución..... | 23 |
| 1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades..... | 23 |
| 1.14.4. Sitio de muestreo..... | 24 |
| 1.14.5. Parámetros analizados..... | 25 |

| | | |
|---------|--|----|
| 1.14.6. | Muestreo..... | 25 |
| 1.14.7. | Recipientes, preservación y transporte de muestras..... | 29 |
| 1.14.8 | Medidas y equipo de seguridad..... | 29 |
| 1.14.9 | Aseguramiento de calidad del muestreo..... | 29 |
| 1.15. | PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL | 31 |
| 1.16. | RESULTADOS DE LABORATORIO | 33 |
| 1.16.1. | Análisis de resultados..... | 39 |
| 1.17. | CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN..... | 40 |
| 2. | DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN | 42 |
| 3. | DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN..... | 43 |
| 3.1. | DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN..... | 43 |
| 3.2. | MARCO TEÓRICO..... | 44 |
| 3.2.1. | Remediación de suelos contaminados..... | 44 |
| 3.3. | SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN..... | 46 |
| 3.3.1. | Criterios de selección..... | 46 |
| 3.4. | DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO..... | 47 |
| 3.5. | LÍMITES DE LIMPIEZA..... | 49 |
| 3.6. | USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO..... | 49 |
| 3.7. | PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES..... | 50 |
| 4. | DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN..... | 51 |

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Emergencia, las labores de extracción, los resultados y las conclusiones obtenidas en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburos, debido al derrame de **Diésel** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 50,500 L.** Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Pronto Energéticos, S.A. de C.V.**, ocurrido el 18 de febrero de 2020 en el **Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.**

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área afectada (396.2 m²)** del sitio del derrame en el cual se realizaron Labores de Emergencia (*Ver Sección 1.5. del presente documento*) no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) así como también para Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Debido a esta razón, un **volumen total de 516.48 m³** (suelo depositado en Celda Provisional durante las Labores de Emergencia) de material edáfico dañado con **Diésel** debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **21 semanas.**

Ahora bien, debido a que no existe normatividad mexicana o extranjera que especifique los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) en agua, se puede observar que las concentraciones obtenidas en las

muestras tomadas en el cuerpo de agua se encuentran por debajo del Límite de Cuantificación¹ (<LC) del equipo. Derivado de lo anterior, se descarta contaminación existente en agua a causa del derrame de **Diésel**.

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

[Redacted signature area]

[Redacted signature area]

¹ Límite de Cuantificación (LC): Concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 18 de febrero de 2020 en el **Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**. En el sitio se derramó **Diésel** (*Anexo I – Carta Porte*) manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 50,500 L**, sobre suelo natural y cauce del Arroyo Las Arañas.

Es importante mencionar que la empresa **Pronto Energéticos, S.A. de C.V.**, envió en fecha 20 de febrero de 2020, mediante Servicio Postal Mexicano, el aviso de derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), mismo que contenía como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y el formato de Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II – Aviso de derrame ASEA y Ticket*). De igual manera se dio aviso del derrame mediante escrito ingresado a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua (*Anexo III – Aviso de derrame CONAGUA*), debido a que, tal como se mencionó anteriormente, el derrame de Diésel afectó el cauce del Arroyo Las Arañas, el cual al momento de la emergencia ambiental presentaba agua.

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*).

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Pronto Energéticos, S.A. de C.V.**, cuya actividad es la venta de gasolina y diésel. Los datos generales son los siguientes:

- Apoderado Legal: Marco Antonio Torres Licón.

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

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

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DEL ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Emergencia, mismas que iniciaron en fecha 25 de febrero de 2020. Es importante mencionar que se analizaron muestras de suelo en diferentes estratos antes de realizar la extracción del material edáfico afectado, analizando las muestras con equipo *PetroFlag Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo **Diésel**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1., y en la Hoja de datos de campo del *PetroFlag (Anexo V – Hoja de datos de campo PetroFlag)*. Cabe mencionar que al tratarse de un monitoreo interno por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V., no se generó un Informe de Resultados ni Cadenas de Custodia, solo la Hoja de datos de campo del *PetroFlag* mencionada anteriormente, llenada por personal de campo durante la realización de las Labores de Emergencia.

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo

| Puntos de sondeo | Muestra | Profundidad (m) | Peso (g) | Hora | Fecha | Lectura (ppm) | Sitio de toma de muestra | Factor de Respuesta | Comentarios |
|------------------|---------|-----------------|----------|-------|-----------|---------------|--------------------------|---------------------|---|
| 1 | S-01 | 0.20 | 09.90 | 08:34 | 25-feb-20 | >1200 | Área afectada | 5 | Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm) |
| | S-02 | 0.40 | 10.04 | 08:48 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-03 | 0.60 | 09.94 | 09:03 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-04 | 0.80 | 09.95 | 09:16 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-05 | 1.00 | 10.02 | 09:31 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-06 | 1.20 | 10.01 | 09:47 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 2 | S-07 | 0.20 | 09.89 | 10:02 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-08 | 0.40 | 09.94 | 10:16 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-09 | 0.60 | 09.92 | 10:31 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-10 | 0.80 | 10.00 | 10:47 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-11 | 1.00 | 09.89 | 11:02 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-12 | 1.20 | 09.93 | 11:18 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 3 | S-13 | 0.20 | 09.95 | 11:37 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-14 | 0.40 | 10.03 | 11:55 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-15 | 0.60 | 10.01 | 12:11 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-16 | 0.80 | 09.95 | 12:26 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-17 | 1.00 | 09.96 | 12:40 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-18 | 1.50 | 09.93 | 13:56 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-19 | 2.00 | 10.06 | 13:10 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-20 | 2.50 | 10.01 | 13:25 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-21 | 3.00 | 09.85 | 13:39 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-22 | 3.20 | 09.69 | 13:54 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 4 | S-23 | 0.20 | 10.04 | 14:09 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-24 | 0.40 | 09.81 | 14:24 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-25 | 0.60 | 09.92 | 14:39 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-26 | 0.80 | 10.06 | 14:54 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-27 | 1.00 | 10.04 | 15:08 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-28 | 1.50 | 09.89 | 15:24 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-29 | 2.00 | 10.04 | 16:37 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-30 | 2.50 | 10.09 | 16:54 | 25-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-31 | 3.00 | 10.00 | 17:12 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-32 | 3.20 | 09.98 | 17:25 | 25-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 5 | S-33 | 0.20 | 10.03 | 08:37 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-34 | 0.40 | 09.89 | 08:51 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-35 | 0.60 | 10.08 | 09:05 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 6 | S-36 | 0.20 | 10.04 | 09:19 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-37 | 0.40 | 09.97 | 09:34 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| | S-38 | 0.60 | 09.98 | 09:49 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | |
| 7 | S-39 | 0.20 | 10.10 | 10:04 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-40 | 0.40 | 10.03 | 10:19 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | |
| | S-41 | 0.60 | 09.94 | 10:34 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|-----------|-------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|
| 7 | S-42 | 0.80 | 09.98 | 10:50 | 26-feb-20 | <1200 | Área afectada | 5 | Dentro de Norma (<1200 ppm) | | |
| | S-43 | 1.00 | 09.95 | 11:25 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | | | |
| 8 | S-44 | 0.20 | 09.96 | 11:39 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | | | |
| | S-45 | 0.40 | 10.05 | 11:53 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | | | |
| | S-46 | 0.60 | 10.03 | 12:08 | 26-feb-20 | >1200 | | 5 | | | |
| | S-47 | 0.80 | 10.04 | 12:23 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | | | |
| | S-48 | 1.00 | 09.98 | 12:39 | 26-feb-20 | <1200 | | 5 | | | |
| 9 | S-49 | 0.30 | 09.93 | 12:54 | 26-feb-20 | <1200 | | Periferia del área afectada | | 5 | Fuera de Norma (>1200 ppm) |
| | S-50 | 0.60 | 09.92 | 13:09 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| 10 | S-51 | 0.30 | 10.12 | 13:24 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| | S-52 | 0.60 | 10.04 | 13:39 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| | S-53 | 0.90 | 09.89 | 13:55 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| 11 | S-54 | 1.20 | 09.90 | 14:09 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| | S-55 | 1.50 | 10.02 | 14:24 | 26-feb-20 | <1200 | | | | 5 | |
| 12 | S-56 | 0.20 | 09.96 | 14:40 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| | S-57 | 0.60 | 09.88 | 14:55 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| 13 | S-58 | 0.40 | 09.97 | 15:09 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| | S-59 | 0.60 | 10.10 | 15:25 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| 14 | S-60 | 0.50 | 10.06 | 15:40 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| 15 | S-61 | 0.20 | 09.97 | 15:55 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| 16 | S-62 | 0.30 | 10.00 | 16:11 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| | S-63 | 0.50 | 09.96 | 16:26 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |
| 17 | S-64 | 0.20 | 09.87 | 16:41 | 26-feb-20 | <1200 | 5 | | | | |

*Superficial 0 – 0.05 m

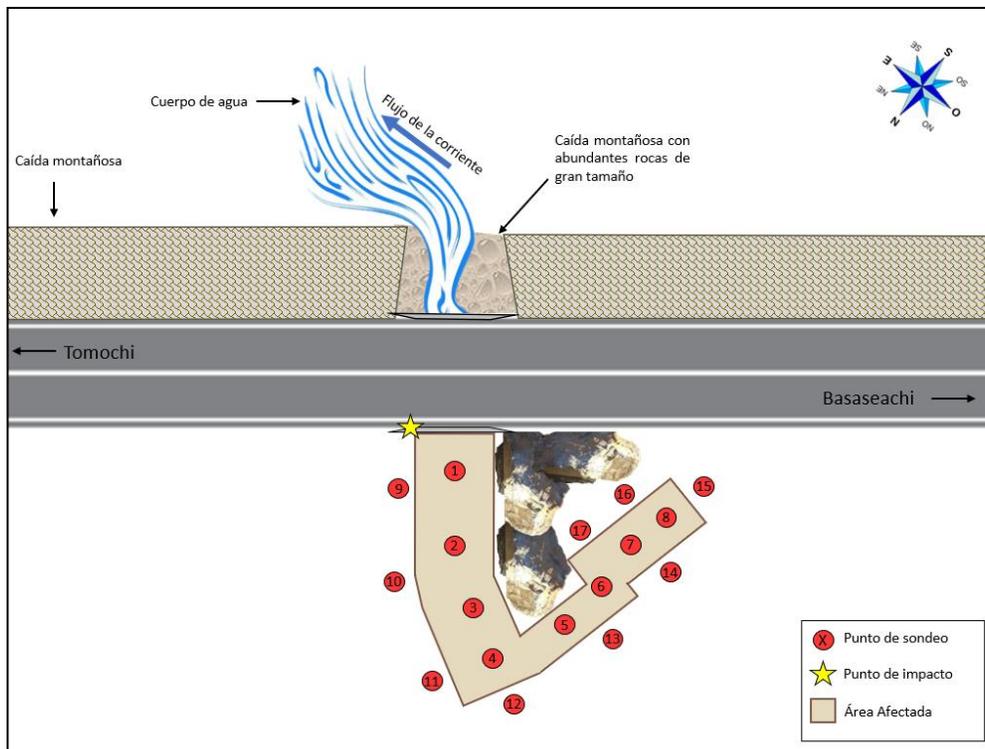


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, se determinaron cuatro zonas en las que se extrajo a las siguientes profundidades: Zona A = 1.00 m, Zona B = 3.00 m, Zona C = 0.40 m y Zona D = 0.80 m, profundidades en donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) según lo estipulado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

| Tabla No. 1.2. Resumen de Extracción | | | | |
|---|---|------------------------|-------------------------|----------------------|
| Zona de sondeo | | Profundidad (m) | Puntos de sondeo | Lectura (ppm) |
| Fosa de Excavación | A | 0 - 1.00 ² | 1, 2 | <1200 |
| | B | 0 - 3.00 ³ | 3, 4 | <1200 |
| | C | 0 - 0.40 ⁴ | 5, 6 | <1200 |
| | D | 0 - 0.80 ⁵ | 7, 8 | <1200 |

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

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

² En los puntos 1 y 2 se encontraron concentraciones por debajo de los LMP para HFM a una profundidad de 1.00 m.

³ En los puntos 3 y 4 se encontraron concentraciones por debajo de los LMP para HFM a una profundidad de 3.00 m.

⁴ En los puntos 5 y 6 se encontraron concentraciones por debajo de los LMP para HFM a una profundidad de 0.40 m.

⁵ En los puntos 7 y 8 se encontraron concentraciones por debajo de los LMP para HFM a una profundidad de 0.80 m.

1.5. LABORES DE EMERGENCIA

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

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

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

En el sitio se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de **Diésel** y la afectación al sitio, así como evitar un mayor desplazamiento del hidrocarburo. Es importante mencionar que el hidrocarburo afectó suelo natural en el derecho de vía de la Carretera Federal No. 16, y se desplazó a través de una cañada de temporal y rocas de gran tamaño hasta alcanzar cauce de un Arroyo denominado Las Arañas. Las actividades realizadas en el sitio se enlistan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Personal de ISALI, S.A. de C.V., hizo acto de presencia en el lugar del siniestro. Así mismo, se instaló la correcta señalización preventiva del área afectada y del área de trabajo.
- **Colocación de cordones oleofílicos e hidrofóbicos y tapetes absorbentes:** Con el objetivo de contener el avance del hidrocarburo sobre el Arroyo Las Arañas se colocó tapetes y cordones oleofílicos e hidrofóbicos para la recolección del **Diésel** que pudiese estar presente en el agua.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural.

- **Construcción de Celda Provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la Celda Provisional, posteriormente se construyeron los bordos de esta con suelo natural libre de contaminante. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad en dicha Celda, esto con la finalidad de evitar que el suelo impregnado de Diésel entre en contacto Celda Provisional son: 25 m de largo x 15 m de ancho, donde se encuentra depositado el material extraído.
- **Extracción, acarreo y depósito del material edáfico afectado en Celda Provisional:** Una vez concluida la construcción de la Celda Provisional, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora), así como de recurso humano se procedió a extraer el material edáfico afectado con Diésel y acarrearlo para su depósito en Celda, es importante mencionar que la vegetación dañada por el impacto de la unidad también fue trasladada y depositada en Celda Provisional en calidad de materia orgánica adicionada al material edáfico afectado.

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

Así mismo, resulta prudente señalar que los cordones oleofílicos e hidrofóbicos y los tapetes absorbentes colocados durante las Labores de Emergencia fueron recolectados y depositados en la Celda Provisional para su envío a centro autorizado de servicios de almacenamiento y acopio de residuos peligrosos. Para efectos de comprobar el correcto destino de estos, se anexa el Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos No. PEN-G-CHIH-001/2021 (Anexo VII - Copia certificada de Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos), así como evidencia fotográfica de dicha operación (Anexo VIII – Fotográfico – Disposición de cordones oleofílicos e hidrofóbicos y tapetes absorbentes).

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE GUERRERO⁶

El municipio de Guerrero en el estado de Chihuahua se encuentra situado geográficamente en la Latitud Norte 28°33", Longitud Este 107°30", y a una Altitud de 2,010 m.s.n.m. Colinda al Norte con Namiquipa y Matachí; al Sur con Bocoyna, Carichí, Cusihuiachi y Bachíniva y al Oeste con Temosachi y Ocampo.

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

El municipio de Guerrero cuenta con una superficie de 5,718.74 Km², la cual representa el 2.27 % de la superficie del estado.



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

⁶ Enciclopedia de los Municipios de México. www.inafed.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua., donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa Pronto Energéticos, S.A. de C.V. En el sitio se derramaron aproximadamente 50,500 L de Diésel, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

| Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto) | |
|--|-------------------|
| Latitud Norte | Longitud Oeste |
| 28° 21' 43.36" N | 107° 57' 14.84" O |
| UTM ⁷ | |
| 13R 0210449 3140857 | |

El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, en donde la unidad que transportaba el Diésel con dirección a Cahuisori, Chihuahua, al cruzar raya longitudinal continua en curva cerrada provocó que el neumático derecho cayera sobre cuneta, perdiendo el control de la dirección del vehículo a su derecha, chocando su vértice delantero derecho contra barandal de puente, saliéndose del camino, cayendo a un desnivel de cinco metros aproximadamente, volcándose, e iniciando así el derrame del producto que se desplazó horizontalmente en dirección hacia el Noroeste, posteriormente en dirección Suroeste e infiltrándose de manera vertical por diferentes estratos del suelo debido a la inclinación presente en el sitio. Es importante mencionar que el mencionado derecho de vía se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal⁸. En los alrededores del sitio se observa abundante vegetación la cual corresponde a bosque de pino encino.

En el sitio del derrame se encuentra un Arroyo denominado Las Arañas, mismo que se vio afectado por el derrame de Diésel, por lo que se procedió a dar aviso a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua.

Asimismo, es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Chihuahua. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) el suelo del sitio en estudio presenta una textura limosa, lo que se pudo corroborar durante las visitas en campo, resaltando la presencia abundante de rocas de distintos tamaños. El suelo en estudio presenta color Café Rojizo (*Sistema de color Munsell 5YR4/3*). Este tipo de suelo presenta una Infiltración Baja Media y material consolidado según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Chihuahua. INEGI del (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), sin embargo, acorde con lo observado en el sitio, se presentaron distintas infiltraciones: Infiltración Alta en las Zonas A y B, Infiltración Baja Media en la

⁷ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

⁸ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

Zona C y e Infiltración Media Alta en la Zona D estas zonas pertenecen a la Fosa de Excavación. El sitio en estudio presenta una humedad promedio de 13.41% en la Fosa de Excavación (Zonas A, B, C y D) y periferia de esta y una humedad de 17.60% en la Celda Provisional de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

Aproximadamente a 17.5 Km hacia el Oriente del punto de impacto se encuentra ubicado el pueblo de Tomochi, mientras que aproximadamente a 79.1 Km hacia el Noreste se encuentra la cabecera municipal de Guerrero. Esta ubicación se ilustra en la siguiente Figura.

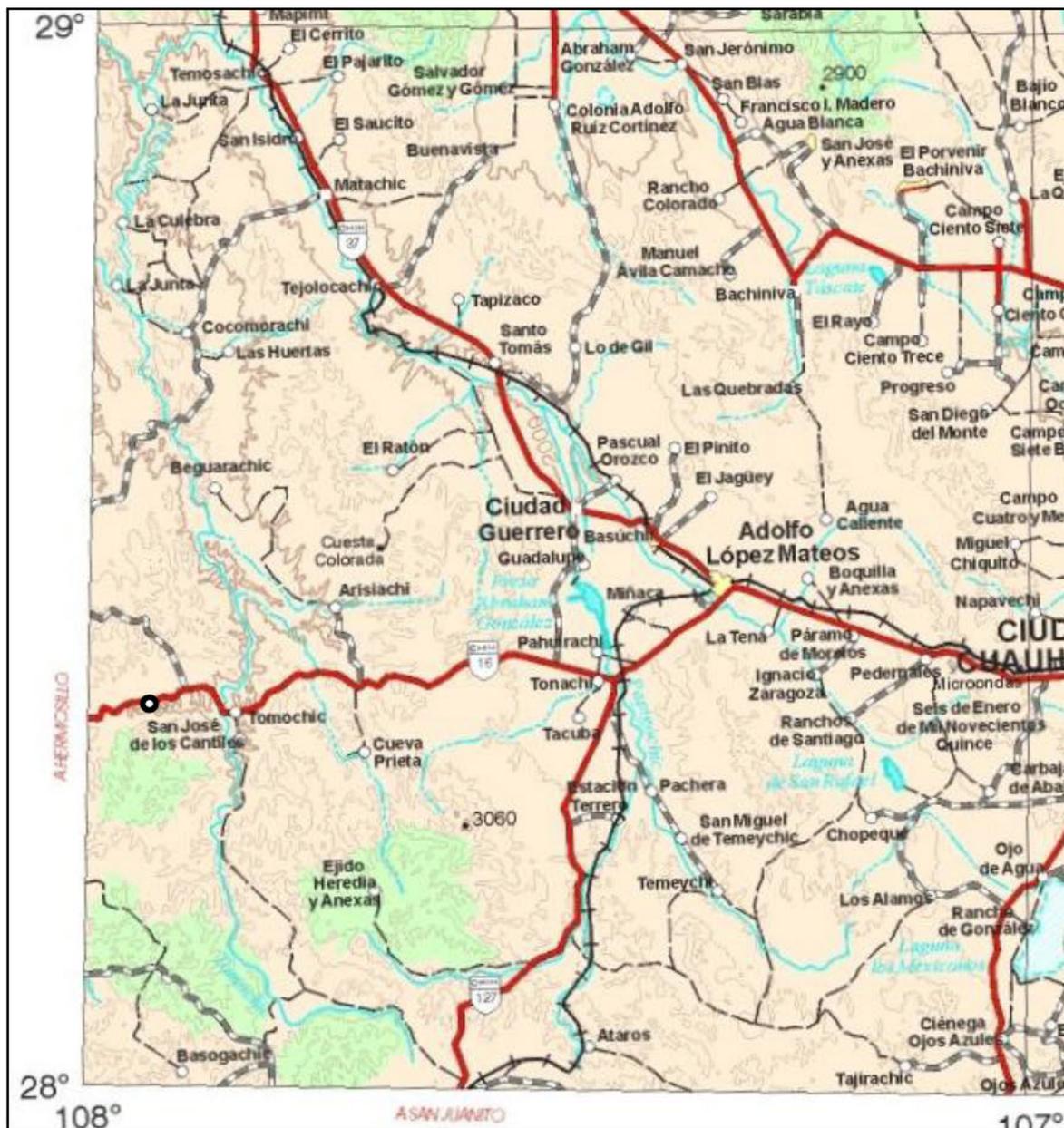


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

● 13R 0210449 3140857

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL

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

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

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

1.9. USO DE SUELO

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 Chihuahua. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el sitio del derrame existe la presencia de **Bosque de pino encino**, es decir, comunidades de árboles formadas por diferentes especies de Pinus spp. (Pino) y Quercus spp. (Encino) con dominancia de los primeros. Se encuentran en casi todos los sistemas montañosos del país, principalmente entre los 1000 y 2800 m de altitud. Cabe señalar que el suelo afectado por el derrame de Diésel donde se suscitó la volcadura se encuentra dentro de la categoría del uso de suelo **Agrícola/Forestal**⁹.

Durante las visitas realizadas al sitio en estudio se corroboró que la vegetación presente en el sitio en estudio corresponde a Bosque de pino encino, encontrando en el sitio ejemplares correspondientes a este tipo de vegetación.

⁹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

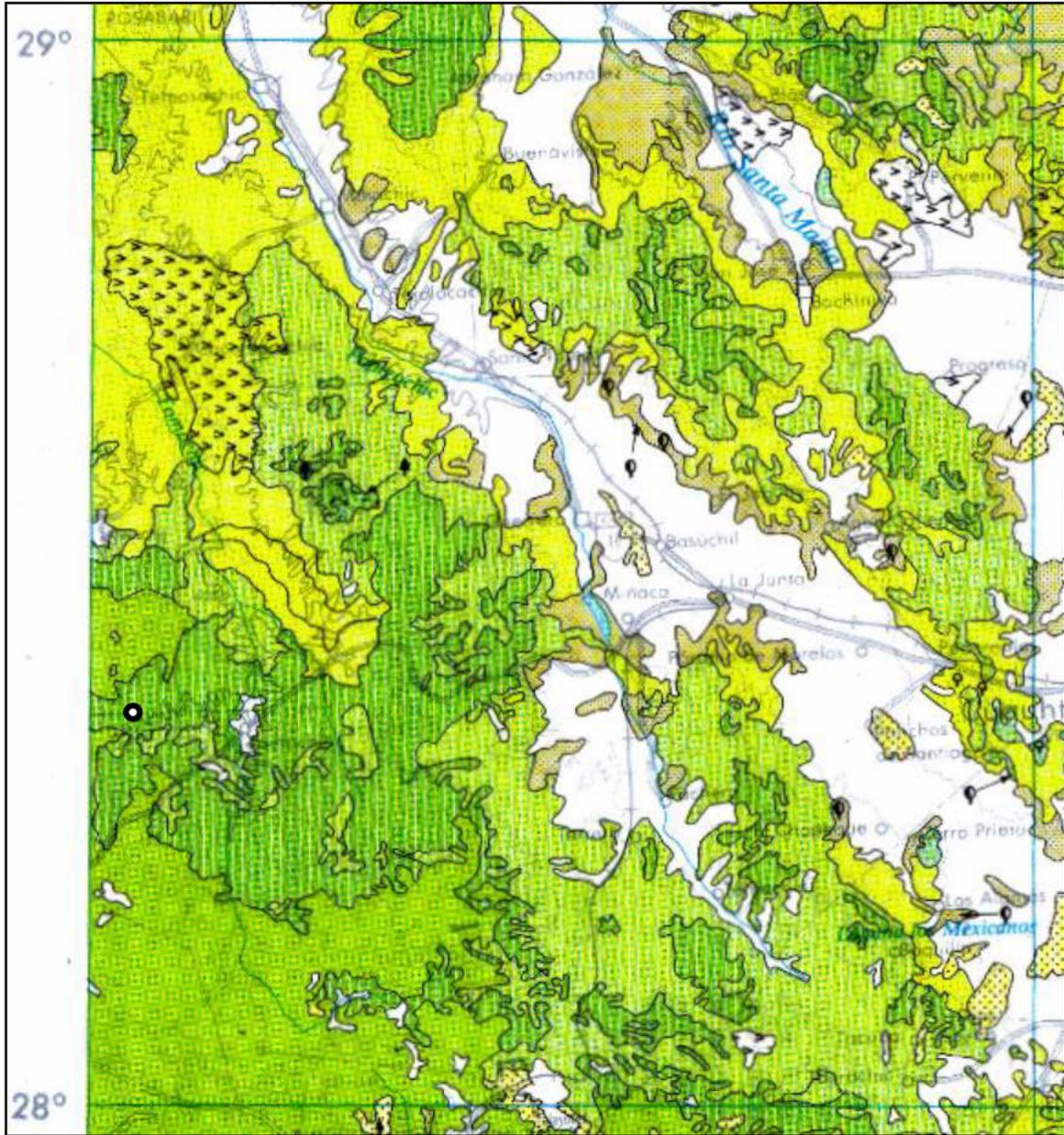


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 13R 0210449 3140857

1.10. EDAFOLOGÍA¹⁰

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Re + Xh / 2

Suelo predominante: Re – Regosol éútrico.

Suelo secundario: Xh – Xerosol háplico.

Textura del suelo¹¹: 2 – Limosa.

Fase física¹²: Pedregosa.

Fase química¹³: No presenta fase química.

El término **Regosol** deriva del griego “*reghos*”: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. El Regosol es un suelo ubicado en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. El **Regosol éútrico**, presenta enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor al 15%, al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad.

El término **Xerosol** procede del griego “*xeros*”: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X). **Xerosol háplico**, del griego “*haplos*”: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa¹⁴), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12%, limo entre 80 y 100% y arena entre 0 y 20%, Presenta fase física Pedregosa¹⁵. No presenta fase química.

¹⁰ Carta Edafología 1:1 000 000 Chihuahua. INEGI. México.

¹¹ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que const tuyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

¹² Característ ca de suelo defin da 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.

¹³ Presencia de sales solubles, sod o intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profund dad.

¹⁴ Tamaño de partícula: entre 0.2 mm y 0.002 mm.

Sin embargo, durante las visitas realizadas al sitio se observó que el mismo presenta un tipo de suelo arcilloso color Café Rojizo (*Sistema de color Munsell 5YR4/3*), así como la presencia de material pedregoso.

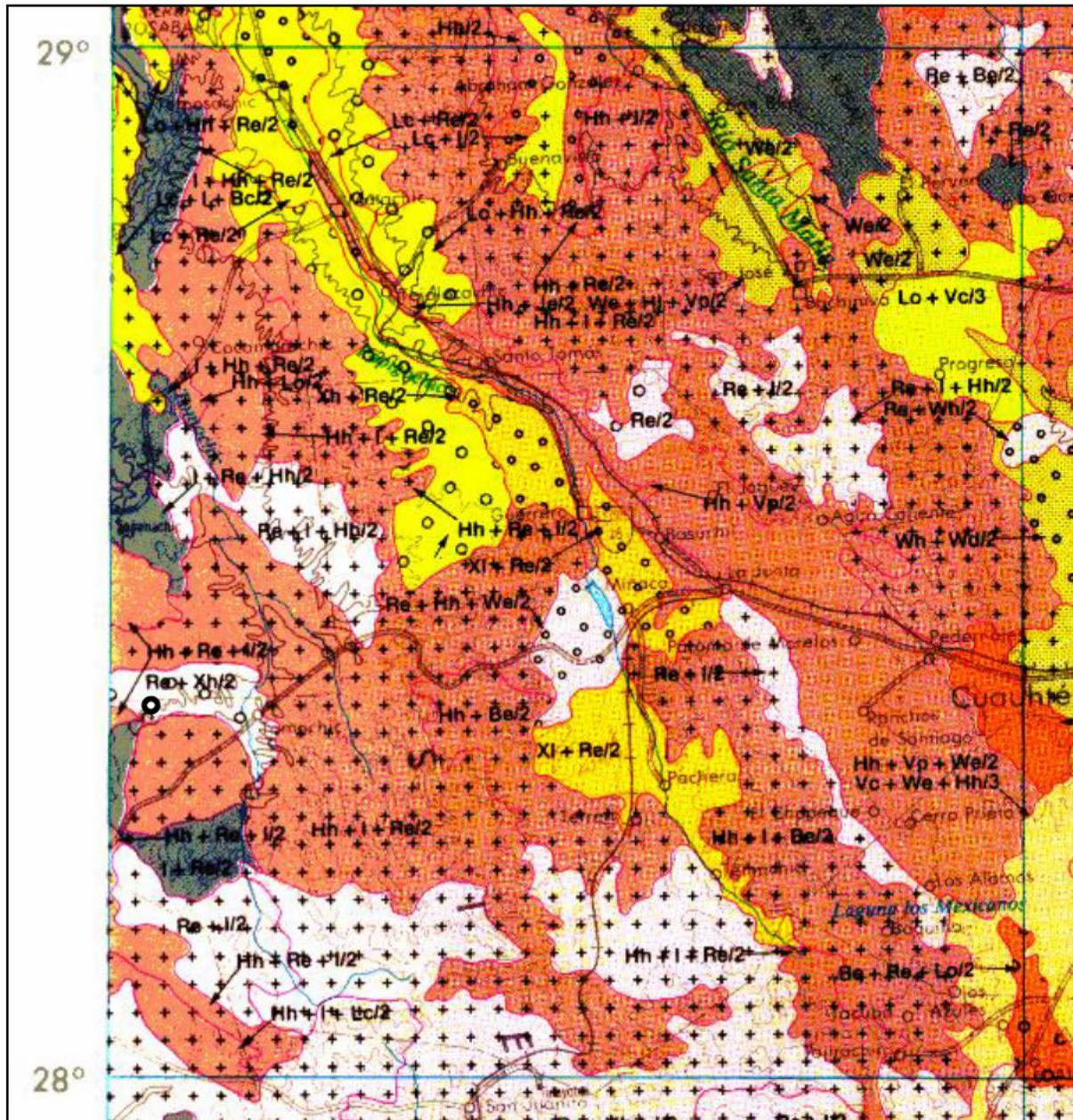


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 13R 0210449 3140857

¹⁵ Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.

1.11. CLIMA

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

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

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

Tal como se mencionó anteriormente, el hidrocarburo afectó suelo natural del derecho de vía de la Carretera Federal No. 16, y se desplazó a través de una cañada de temporal y rocas de gran tamaño hasta alcanzar cauce de un Arroyo denominado Las Arañas, mismo que se vio afectado por el derrame de **Diésel**, y que conecta con el Río Tomochi, por lo que se procedió a dar aviso a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua.

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 (Chihuahua) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la zona del derrame presenta un tipo de material consolidado con posibilidades de Infiltración Baja Media (Ver Figura Ilustrativa 1.7.), sin embargo, lo observado en campo durante las visitas realizadas al sitio en estudio, éste presenta Infiltración Alta en las Zonas A y B, Infiltración Baja Media en las Zonas C y D e Infiltración Media Alta en la Zona E, siendo importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa la presencia de rocas de diferentes tamaños.

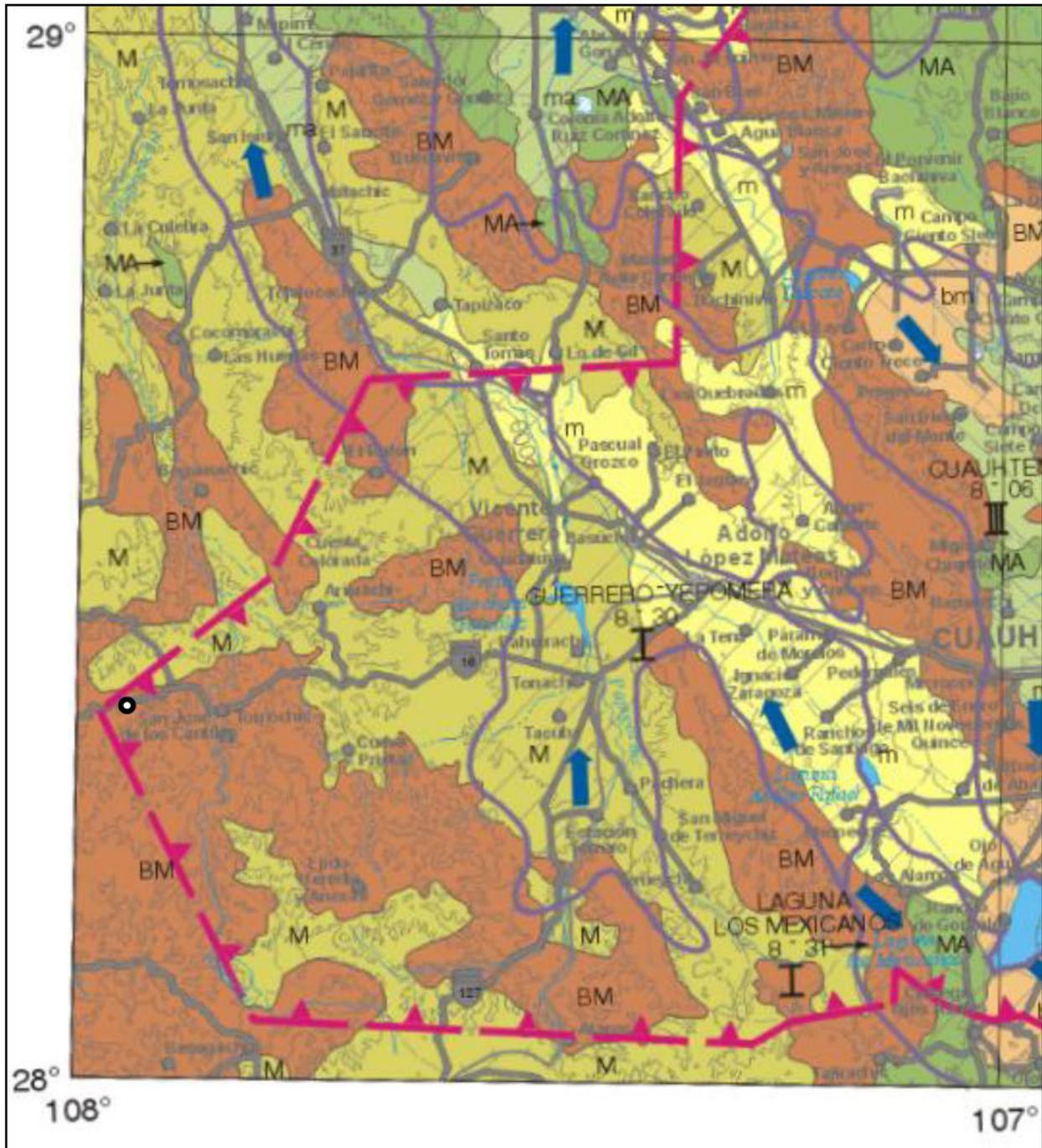


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 13R 0210449 3140857

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 28° 21' 43.36" Latitud Norte y 107° 57' 14.84" Longitud Oeste (13R 0210449 3140857), en el **Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **área afectada de 396.2 m²** (0.03962 ha); la cual se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.4. del presente documento*) y a los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.16. del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁶), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Noroeste y luego hacia el Suroeste.

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, conforman el *Anexo IX – Plano / Levantamiento Topográfico*.

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

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

¹⁶ Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altura o cota.

1.13.1. Localización del área afectada

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

- Nombre y Escala de la figura representada en la ventana.
- Cuerpos de agua, avenidas, Carreteras y/o Autopistas que cruzan por el sitio, con divisiones de carril, acotamientos, sentido en el que circulan y próximo destino.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.
- Celda Provisional.

1.13.2. Cuadro de muestreo

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

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante

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

1.13.4. Cuadro de construcción

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

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

- Nombre de proyecto
- Autor
- Escala del plano
- Tipo del plano
- Firma
- Disciplina
- Ubicación
- Empresa responsable de la contaminación
- Sustancia derramada
- Orientación geográfica
- Georreferenciado con coordenadas UTM

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

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

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE EJECUCIÓN* | RESPONSABLE |
|---|---|------------------------|
| Ubicación en sitio de muestreo | Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado | Todos los involucrados |
| Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo | 50 minutos | Responsable técnico |
| Toma de muestras | 20 minutos cada muestra** | Laboratorio |
| Lavado del equipo | 120 minutos | Laboratorio |
| Envasado, etiquetado y sellado de muestras | 120 minutos | Laboratorio |
| Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo | 100 minutos | Laboratorio |
| Toma de evidencia fotográfica | 50 minutos | Responsable técnico |
| Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.) | Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia | ASEA y CONAGUA |

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

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

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

De acuerdo con la Cartas de Edafología (Chihuahua) y de Aguas Subterráneas (Chihuahua) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el suelo del sitio en estudio presenta una textura limosa, con material consolidado e Infiltración Baja Media, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas por personal de campo el suelo presenta las siguientes infiltraciones: Baja Media, Media Alta, y Alta.

El punto de impacto se encuentra sobre el derecho de vía del Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi – Basaseachi, en donde se derramó **Diésel** sobre suelo natural, en este sitio se observa flora en la que predomina el género *Pinus*, además de pastizales nativos.

Aproximadamente a 150 m hacia el Sur del punto de impacto se encuentra el Arroyo Las Arañas, siendo este afectado por el derrame del hidrocarburo, por lo cual se dio aviso de la emergencia a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua.

Aproximadamente a 17.5 Km hacia el oriente del punto de impacto se encuentra ubicado el pueblo Tomochi, mientras que aproximadamente a 79.1 Km hacia el Noreste se encuentra la cabecera municipal de Guerrero.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron Labores de Emergencia, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado por el **Diésel** para su traslado y depósito en Celda Provisional, de igual manera se llevó a cabo el relleno de una zona de la Fosa de Excavación con material edáfico libre de contaminantes a petición de protección civil debido al riesgo que presentaba por la profundidad y a su vez se colocaron tubos de monitoreo para posterior toma de muestras.

Así mismo con el objetivo de contener el avance del hidrocarburo sobre el Arroyo Las Arañas se colocó tapetes y cordones oleofílicos e hidrofóbicos para la recolección del Diésel que pudiese estar presente en el agua.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 396.2 m² correspondiente al área sometida a Labores de Emergencia. así como aproximadamente 16 Km de longitud perteneciente a aguas arriba en corriente y aguas abajo del cauce del Arroyo Las Arañas, y del Río Tomochi (éste último hace confluencia aguas abajo del Arroyo Las Arañas).

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo corresponde a la Fosa de Excavación resultante de las Labores de Emergencia la cual tiene un área de aproximadamente 396.2 m², la periferia de esta y la Celda Provisional, así como aproximadamente 16 Km de longitud perteneciente a aguas arriba en corriente y aguas abajo del cauce del Arroyo Las Arañas, y del Río Tomochi (éste último hace confluencia aguas abajo del Arroyo Las Arañas).

1.14.5. Parámetros analizados

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

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

Los parámetros analizados en agua para descartar un posible arrastre del producto derramado, siendo Diésel, fueron los siguientes:

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

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado (**Diésel**) y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 396.2 m². Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. Las muestras tomadas fueron simples. El tipo de muestreo fue aleatorio simple.

Puntos de muestreo.

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

| No. De muestra | Puntos de muestreo | Identificación | Profundidad (m) | Sitio de toma de muestra | Parámetros a analizar | Volumen (ml) |
|----------------|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 1 | MI-PE-GUE-01-P (SUP) | Superficial | Fosa de Excavación (Pared) | HFM, HAP's, H | 235 |
| 2 | 2 | MI-PE-GUE-02-P (0.10M) | 0.10 | | | |
| 3 | 3 | MI-PE-GUE-03-P (0.20M) | 0.20 | | | |
| 4 | 4 | MI-PE-GUE-04-P (0.30M) | 0.30 | | | |
| 5 | 5 | MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | 0.20 | | | |
| 6 | 6 | MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | 0.30 | | | |
| 7 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | 0.30 | | | |
| 8 | 7 | MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | 0.10 | | | |
| 9 | 8 | MI-PE-GUE-08-P (0.20M) | 0.20 | | | |
| 10 | 9 | MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | 0.30 | | | |
| 11 | 10 | MI-PE-GUE-10-P (SUP) | Superficial | | | |
| 12 | 11 | MI-PE-GUE-11-P (0.10M) | 0.10 | | | |
| 13 | 12 | MI-PE-GUE-12-P (0.20M) | 0.20 | | | |
| 14 | 13 | MI-PE-GUE-13-P (SUP) | Superficial | | | |
| 15 | 14 | MI-PE-GUE-14-P (0.30M) | 0.30 | | | |
| 16 | 15 | MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | 0.10 | | | |
| 17 | 16 | MI-PE-GUE-16-P (0.20M) | 0.20 | | | |
| 18 | 17 | MI-PE-GUE-17-P (SUP) | Superficial | | | |
| 19 | 18 | MI-PE-GUE-18-P (0.10M) | 0.10 | | | |
| 20 | 19 | MI-PE-GUE-19-F (SUP) | Superficial | | | |
| 21 | 20 | MI-PE-GUE-20-F (0.10M) | 0.10 | | | |
| 22 | 21 | MI-PE-GUE-21-F (0.20M) | 0.20 | | | |
| 23 | 22 | MI-PE-GUE-22-F (0.30M) | 0.30 | | | |
| 24 | 23 | MI-PE-GUE-23-F (0.20M) | 0.20 | | | |
| 25 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-23D-F (0.20M) | 0.20 | | | |
| 26 | 24 | MI-PE-GUE-24-F (0.10M) | 0.10 | | | |
| 27 | 25 | MI-PE-GUE-25-F (0.20M) | 0.20 | Periferia de la Fosa de Excavación | | |
| 28 | 26 | MI-PE-GUE-26-F (SUP) | Superficial | | | |
| 29 | 27 | MI-PE-GUE-27 (SUP) | Superficial | | | |
| 30 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-27D (SUP) | Superficial | | | |
| 31 | 28 | MI-PE-GUE-28 (0.20M) | 0.20 | | | |
| 32 | | MI-PE-GUE-28 (0.40M) | 0.40 | | | |
| 33 | 29 | MI-PE-GUE-29 (SUP) | Superficial | | | |
| 34 | 30 | MI-PE-GUE-30 (0.40M) | 0.40 | | | |
| 35 | 31 | MI-PE-GUE-31 (0.20M) | 0.20 | | | |
| 36 | | MI-PE-GUE-31 (0.40M) | 0.40 | | | |

| | | | | | | |
|----|-----------|---------------------------|-------------|---|---------------|-----|
| 37 | 32 | MI-PE-GUE-32 (SUP) | Superficial | Periferia de la Fosa de Excavación | HFM, HAP's, H | 235 |
| 38 | | MI-PE-GUE-32 (0.50M) | 0.50 | | | |
| 39 | | MI-PE-GUE-32 (1.00M) | 1.00 | | | |
| 40 | | MI-PE-GUE-32 (2.00M) | 2.00 | | | |
| 41 | | MI-PE-GUE-32 (3.00M) | 3.00 | | | |
| 42 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-32D (3.00M) | 3.00 | | | |
| 43 | 33 | MI-PE-GUE-33 (SUP) | Superficial | | | |
| 44 | | MI-PE-GUE-33 (0.50M) | 0.50 | | | |
| 45 | | MI-PE-GUE-33 (1.00M) | 1.00 | | | |
| 46 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-33D (1.00M) | 1.00 | | | |
| 47 | 33 | MI-PE-GUE-33 (2.00M) | 2.00 | | | |
| 48 | | MI-PE-GUE-33 (3.00M) | 3.00 | | | |
| 49 | 34 | MI-PE-GUE-34 (0.20M) | 0.20 | | | |
| 50 | | MI-PE-GUE-34 (0.50M) | 0.50 | | | |
| 51 | | MI-PE-GUE-34 (0.80M) | 0.80 | | | |
| 52 | | MI-PE-GUE-34 (1.20M) | 1.20 | | | |
| 53 | | MI-PE-GUE-34 (1.50M) | 1.50 | | | |
| 54 | 35 | MI-PE-GUE-35 (SUP) | Superficial | | | |
| 55 | | MI-PE-GUE-35 (0.30M) | 0.30 | | | |
| 56 | | MI-PE-GUE-35 (0.70M) | 0.70 | | | |
| 57 | | MI-PE-GUE-35 (1.00M) | 1.00 | | | |
| 58 | RELLENO | MI-PE-GUE-R1 (0.90M) | 0.90 | Material edáfico utilizado como relleno | | |
| 59 | 36 | MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 0.50 | Celda Provisional | | |
| 60 | DUPLICADO | MI-PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 0.50 | | | |
| 61 | 37 | MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 1.00 | | | |
| 62 | TESTIGO | MI-PE-GUE-T (SUP) | Superficial | Fuera del área afectada | H, pH | |

Superficial 0 – 0.05 m

Por otro lado, en el caso de la toma de muestras en agua, en la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, parámetros analizados y volumen.

| Puntos de muestreo | Identificación | Profundidad (m) | Ubicación Geográfica | Parámetros a analizar | Volumen (ml) |
|--------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | MI-PE-GR-01-AR-(SUP) | Superficial | 28°20'50.96" N, 107°58'28.86" O | HFM, HAP's | 1000 |
| 2 | MI-PE-GR-02-AB (SUP) | Superficial | 28°21'37.08" N, 107°57'8.63" O | | |
| 3 | MI-PE-GR-03-AB (SUP) | Superficial | 28°21'43.10" N, 107°56'8.40" O | | |
| 4 | MI-PE-GR-04-AB (SUP) | Superficial | 28°21'51.69" N, 107°53'12.18" O | | |
| 5 | MI-PE-GR-05-AB (SUP) | Superficial | 28°21'7.20" N, 107°51'29.00" O | | |

AR: Aguas Arriba del punto de impacto

AB: Aguas abajo del punto de impacto

SUP: Muestra a nivel superficial.

En función de la información obtenida en campo durante la visita realizada al sitio en estudio, se determinaron 26 (veintiséis) puntos de muestreo en la Fosa de Excavación, tomando en cada uno de ellos una muestra simple, así mismo se determinaron 09 (nueve) puntos de muestreo en la **periferia de la Fosa de Excavación** tomando en cada uno de ellos muestras simples a distintas profundidades. Además, se tomó 01 (una) muestra en el **material edáfico utilizado como relleno** de una de las zonas de la Fosa de Excavación para comprobar que este se encuentra libre de contaminantes, así como 02 (dos) muestras en la **Celda Provisional**. Adicional se tomaron 06 (seis) duplicados para el aseguramiento de la calidad de las muestras y 01 (un) testigo **fuera del área afectada**.

Para las muestras de agua se determinaron 05 (cinco) puntos de muestreo distribuidos a lo largo de aproximadamente 16 km de longitud perteneciente a aguas arriba en corriente y aguas abajo del cauce del Arroyo Las Arañas, y del Río Tomochi (éste último hace confluencia aguas abajo del Arroyo Las Arañas).

Plano georreferenciado.

Ver Anexo IX del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

- Frascos de vidrio transparente y/o ámbar de 100 mL con tapa de cierre hermético y contratapa de teflón.
- Botella de inmersión
- Jarra aforada de 5L
- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es) y/o espátula(s)
- Frascos de vidrio
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes de nitrilo
- Chaleco Salvavidas
- Lentes de seguridad
- Ropa de algodón
- Hielera
- Zapatos de seguridad
- Cuerda
- GPS (Global Positioning System)

Lavado de equipo.

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

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

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio 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.

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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



Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 17 de julio de 2020.

Nombre y firma del responsable de la elaboración: 

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

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial en suelos se ejecutó el 02 de octubre de 2020, dando aviso previo a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante Servicio Postal Mexicano (*Anexo X – Invitación a Muestreo Inicial*). En el sitio estuvieron presentes las siguientes personas:

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

- C. [REDACTED] por parte de EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras.
- C. [REDACTED] en representación de la empresa Pronto Energéticos, S.A. de C.V., y de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

Debido a que no fue posible contar con la presencia de personal adscrito a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) durante la toma de muestras, se ingresaron las evidencias del muestreo inicial a la mencionada Unidad (*Anexo XI – Ingreso de evidencias muestreo inicial*).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V., plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Anexo XII – Bitácora de campo – Muestreo inicial – Suelo*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XIII – Fotográfico – Muestreo inicial – Suelo*). El total de muestras fueron 62 (sesenta y dos), esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XIV – Cadenas de custodia – Suelo*), elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Así mismo, se realizó la invitación a la toma de muestras en el cauce del Arroyo Las Arañas y El Río Tomochi, a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua, misma que fue programada para llevarse a cabo en fecha 01 de octubre de 2020 (*Anexo XV – Invitación a Muestreo Inicial – CONAGUA*).

Es importante mencionar que debido a que personal adscrito a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua no pudo estar presente durante la toma de muestras, se ingresaron las evidencias del muestreo inicial a la mencionada Dirección (*Anexo XVI – Ingreso de Evidencias de Muestreo Inicial – CONAGUA*).

De igual manera, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en la bitácora de campo (*Anexo XVII – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial – Agua*), así como en exposiciones digitales (*Anexo XVIII – Fotográfico – Muestreo Inicial – Agua*). El total de muestras fueron 05 (cinco), las cuales estuvieron distribuidas a lo largo de aproximadamente 16 km de longitud

perteneciente a aguas arriba en corriente y aguas abajo del cauce del Arroyo Las Arañas, y del Río Tomochi (éste último hace confluencia aguas abajo del Arroyo Las Arañas). Esta información quedó registrada en la cadena de custodia correspondiente (*Anexo XIX – Copia Simple de Cadena de Custodia – Agua*), elaborada por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

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

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros (hidrocarburos) que se analizaron en función del producto derramado (**Diésel**) fueron Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), lo anterior con 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 las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹⁷ (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XXI – Acreditación y aprobaciones EHS Labs*).

Por otro lado, **Laboratorio SAS, S.A. de C.V.** fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras de agua, contando con la acreditación No. AG-256-029/11 por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c., así como su respectiva aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (*Anexo XXII – Acreditación y Aprobación Laboratorio SAS, S.A. de C.V.*) y el laboratorio **Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V. (SIASA)** fue el encargado del análisis químico de dichas muestras, contando con acreditación No. AG-033-016/09 por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c. y aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XXIII – Acreditación y Aprobación Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.*). Emitiendo dichos resultados **Laboratorio SAS, S.A. de C.V.** debido a que con dicho laboratorio se realizó la negociación comercial para la toma de muestras y el análisis de las muestras que nos ocupan.

Los métodos empleados por los laboratorios para los diferentes parámetros se enlistan en las Tablas 1.4. y 1.5.

| Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V. | | |
|--|---------------------------------------|--------|
| Parámetros | Métodos | Matriz |
| HFM | NMX-AA-145-SCFI-2008 | Suelo |
| HAP's | NMX-AA-146-SCFI-2008 | |
| % Humedad | Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000 | |
| pH | NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1 | |

¹⁷ www.ema.org.mx

| Parámetros | Métodos | Matriz |
|------------|----------------|--------|
| HFM | EPA-8015C-2007 | Agua |
| HAP's | EPA-8270E-2018 | |

Tal como lo indican los reportes emitidos por el Laboratorio para el caso de suelo y agua (*Anexo XXIV – Resultados de Laboratorio, Registro de muestreo y Cromatogramas – Suelo*) (*Anexo XXV – Copia Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas – Agua*). Cabe mencionar que los resultados originales fueron ingresados en fecha 07 de enero de 2021 a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua (*Anexo XXVI – Acuse de Ingreso de Resultados a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua*).

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características, su ubicación geográfica y el sitio y ubicación geográfica de las muestras se describen a continuación en la Tabla No. 1.6. (Suelo) y la Tabla No. 1.7. (Agua).

| Identificación | Profundidad (m) | Características | Coordenadas UTM |
|-------------------------|-----------------|--|---------------------|
| MI-PE-GUE-01-P (SUP) | Superficial | Suelo seco ¹⁸ , color café rojizo ¹⁹ , textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210467 3140853 |
| MI-PE-GUE-02-P (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210461 3140859 |
| MI-PE-GUE-03-P (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210467 3140868 |
| MI-PE-GUE-04-P (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140867 |
| MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210464 3140872 |
| MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140883 |
| MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140883 |
| MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210455 3140802 |
| MI-PE-GUE-08-P (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210448 3140893 |
| MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210448 3140874 |
| MI-PE-GUE-10-P (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210450 3140872 |
| MI-PE-GUE-11-P (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210446 3140868 |
| MI-PE-GUE-12-P (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210436 3140864 |
| MI-PE-GUE-13-P (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210433 3140860 |

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

¹⁹ Sistema de color Munsell 7.5YR8/3

| | | | |
|-------------------------|-------------|--|---------------------|
| MI-PE-GUE-14-P (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210442 3140864 |
| MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210449 3140865 |
| MI-PE-GUE-16-P (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210453 3140869 |
| MI-PE-GUE-17-P (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210452 3140866 |
| MI-PE-GUE-18-P (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210467 3140851 |
| MI-PE-GUE-19-F (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210462 3140855 |
| MI-PE-GUE-20-F (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140863 |
| MI-PE-GUE-21-F (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210459 3140875 |
| MI-PE-GUE-22-F (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210453 3140892 |
| MI-PE-GUE-23-F (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210450 3140873 |
| MI-PE-GUE-23D-F (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210450 3140873 |
| MI-PE-GUE-24-F (0.10M) | 0.10 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210451 3140870 |
| MI-PE-GUE-25-F (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210446 3140867 |
| MI-PE-GUE-26-F (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210439 3140865 |
| MI-PE-GUE-27 (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210458 3140866 |
| MI-PE-GUE-27D (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210458 3140866 |
| MI-PE-GUE-28 (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210443 3140863 |
| MI-PE-GUE-28 (0.40M) | 0.40 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210443 3140863 |
| MI-PE-GUE-29 (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210431 3140860 |
| MI-PE-GUE-30 (0.40M) | 0.40 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210446 3140871 |
| MI-PE-GUE-31 (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210446 3140875 |
| MI-PE-GUE-31 (0.40M) | 0.40 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210446 3140875 |
| MI-PE-GUE-32 (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-32 (0.50M) | 0.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-32 (1.00M) | 1.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-32 (2.00M) | 2.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-32 (3.00M) | 3.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-32D (3.00M) | 3.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210454 3140888 |
| MI-PE-GUE-33 (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |
| MI-PE-GUE-33 (0.50M) | 0.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |
| MI-PE-GUE-33 (1.00M) | 1.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |
| MI-PE-GUE-33D (1.00M) | 1.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |

| | | | |
|---------------------------|-------------|--|---------------------|
| MI-PE-GUE-33 (2.00M) | 2.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |
| MI-PE-GUE-33 (3.00M) | 3.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210457 3140882 |
| MI-PE-GUE-34 (0.20M) | 0.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210472 3140867 |
| MI-PE-GUE-34 (0.50M) | 0.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210472 3140867 |
| MI-PE-GUE-34 (0.80M) | 0.80 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210472 3140867 |
| MI-PE-GUE-34 (1.20M) | 1.20 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210472 3140867 |
| MI-PE-GUE-34 (1.50M) | 1.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210472 3140867 |
| MI-PE-GUE-35 (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140858 |
| MI-PE-GUE-35 (0.30M) | 0.30 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140858 |
| MI-PE-GUE-35 (0.70M) | 0.70 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140858 |
| MI-PE-GUE-35 (1.00M) | 1.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210466 3140858 |
| MI-PE-GUE-R1 (0.90M) | 0.90 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210463 3140875 |
| MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 0.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, con olor a hidrocarburo | 13R 0210419 3140813 |
| MI-PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 0.50 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, con olor a hidrocarburo | 13R 0210419 3140813 |
| MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 1.00 | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, con olor a hidrocarburo | 13R 0210518 3140811 |
| MI-PE-GUE-T (SUP) | Superficial | Suelo seco, color café rojizo, textura limosa, sin olor a hidrocarburo | 13R 0210514 3140879 |

*Superficial 0 – 0.05 m

| Tabla No. 1.7. Profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras (Agua) | | |
|---|---|------------------------|
| Identificación | Características | Coordenadas UTM |
| MI-PE-GR-01-AR (SUP) | Agua incolora, olor agradable, sin materia flotante, sin turbiedad. | 13R 208392 3139292 |
| MI-PE-GR-02-AB (SUP) | Agua incolora, olor agradable, sin materia flotante, sin turbiedad. | 13R 210613 3140659 |
| MI-PE-GR-03-AB (SUP) | Agua incolora, olor agradable, sin materia flotante, sin turbiedad. | 13R 212258 3140804 |
| MI-PE-GR-04-AB (SUP) | Agua incolora, olor agradable, sin materia flotante, sin turbiedad. | 13R 217065 3140953 |
| MI-PE-GR-05-AB (SUP) | Agua incolora, olor agradable, sin materia flotante, sin turbiedad. | 13R 219842 3139516 |

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V., se ilustran en la Tabla No. 1.8.

Tabla No. 1.8. Resultados de muestreo inicial

| Identificación | HFM (mg/Kg) | Humedad (%) | pH (U) | HAP (mg/Kg) | | | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | A ²⁰ | B ²¹ | C ²² | D ²³ | E ²⁴ | F ²⁵ |
| MI-PE-GUE-01-P (SUP) | <140.56 | 11.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-02-P (0.10M) | <140.56 | 8.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-03-P (0.20M) | <140.56 | 10.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-04-P (0.30M) | <140.56 | 12.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | <140.56 | 12.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | <140.56 | 11.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | <140.56 | 12.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | <140.56 | 12.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-08-P (0.20M) | <140.56 | 11.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | <140.56 | 13.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-10-P (SUP) | <140.56 | 11.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-11-P (0.10M) | <140.56 | 11.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-12-P (0.20M) | <140.56 | 11.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-13-P (SUP) | <140.56 | 11.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-14-P (0.30M) | <140.56 | 11.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | <140.56 | 11.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-16-P (0.20M) | <140.56 | 12.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-17-P (SUP) | <140.56 | 12.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-18-P (0.10M) | <140.56 | 10.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-19-F (SUP) | <140.56 | 12.0 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-20-F (0.10M) | <140.56 | 11.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-21-F (0.20M) | <140.56 | 11.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-22-F (0.30M) | <140.56 | 11.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-23-F (0.20M) | <140.56 | 12.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-23D-F (0.20M) | <140.56 | 12.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-24-F (0.10M) | <140.56 | 12.0 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-25-F (0.20M) | <140.56 | 11.5 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-26-F (SUP) | <140.56 | 12.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-27 (SUP) | <140.56 | 11.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-27D (SUP) | <140.56 | 12.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-28 (0.20M) | <140.56 | 11.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-28 (0.40M) | <140.56 | 10.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-29 (SUP) | <140.56 | 10.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-30 (0.40M) | <140.56 | 11.8 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-31 (0.20M) | <140.56 | 12.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-31 (0.40M) | <140.56 | 17.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (SUP) | <140.56 | 16.3 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |

²⁰ Benzo [a] antraceno

²¹ Benzo [b] fluoranteno

²² Benzo [k] fluoranteno

²³ Benzo [a] pireno

²⁴ Indeno (1,2,3-cd) pireno

²⁵ Dibenzo [a,h] antraceno

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MI-PE-GUE-32 (0.50M) | <140.56 | 17.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (1.00M) | <140.56 | 16.8 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (2.00M) | <140.56 | 15.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (3.00M) | <140.56 | 17.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32D (3.00M) | <140.56 | 16.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (SUP) | <140.56 | 16.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (0.50M) | <140.56 | 16.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (1.00M) | <140.56 | 16.1 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33D (1.00M) | <140.56 | 14.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (2.00M) | <140.56 | 15.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (3.00M) | <140.56 | 15.2 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.20M) | <140.56 | 14.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.50M) | <140.56 | 15.8 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.80M) | <140.56 | 15.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (1.20M) | <140.56 | 15.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (1.50M) | <140.56 | 16.0 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (SUP) | <140.56 | 15.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (0.30M) | <140.56 | 16.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (0.70M) | <140.56 | 16.6 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (1.00M) | <140.56 | 15.7 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-R1 (0.90M) | <140.56 | 14.9 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 10312.54 | 17.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 8458.46 | 17.4 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 9218.46 | 18.0 | A.N.R. | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-T (SUP) | A.N.R. | 16.1 | 6.72 | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. |

Los resultados obtenidos en las muestras de agua por Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.9. (Agua).

| Tabla No. 1.9. Resultados de muestreo inicial (Agua) | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Identificación | Profundidad | HFM (mg/Kg) | HAPS (mg/Kg) | | | | | |
| | | | A ²⁶ | B ²⁷ | C ²⁸ | D ²⁹ | E ³⁰ | F ³¹ |
| MI-PE-GR-01-AR (SUP) | Superficial | <0.00025 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| MI-PE-GR-02-AB (SUP) | Superficial | <0.00025 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| MI-PE-GR-03-AB (SUP) | Superficial | <0.00025 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| MI-PE-GR-04-AB (SUP) | Superficial | <0.00025 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| MI-PE-GR-05-AB (SUP) | Superficial | <0.00025 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |

²⁶ Benzo [a] antraceno
²⁷ Benzo [b] fluoranteno
²⁸ Benzo [k] fluoranteno
²⁹ Benzo [a] pireno
³⁰ Indeno (1,2,3-cd) pireno
³¹ Dibenzo [a,h] antraceno

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)³², se señalan en la Tabla No. 1.10.

| Tabla No. 1.10. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|
| Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca) | | |
| Agrícola³³ | Residencial³⁴ | Industrial³⁵ |
| 1200 | 1200 | 5000 |

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), se indican en la Tabla 1.11.

| Tabla No. 1.11. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo | | | |
|--|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca) | | | |
| HAPs | Agrícola³⁶ | Residencial³⁷ | Industrial³⁸ |
| Benzo [a] antraceno | 2 | 2 | 10 |
| Benzo [b] fluoranteno | 2 | 2 | 10 |
| Benzo [k] fluoranteno | 8 | 8 | 80 |
| Benzo [a] pireno | 2 | 2 | 10 |
| Indeno (1,2,3-cd pireno) | 2 | 2 | 10 |
| D benzo [a,h] antraceno | 2 | 2 | 10 |

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una Celda Provisional presentan concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la Tabla No. 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **neutro**³⁹, por el valor del pH.

Por otro lado, debido a que no existe normatividad mexicana o extranjera que especifique los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) en agua, se puede observar que las concentraciones obtenidas en las muestras tomadas en el cuerpo de agua afectado se encuentran por debajo del Límites de Cuantificación (<LC) del equipo. Derivado de lo anterior, se descarta contaminación existente a causa del derrame de Diésel.

³² Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

³³ Incluye suelo forestal, pecuario o de conservación.

³⁴ Incluye suelo recreativo.

³⁵ Incluye comercial.

³⁶ Incluye suelo forestal, pecuario o de conservación.

³⁷ Incluye recreativo.

³⁸ Incluye comercial.

³⁹ Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000.

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Tomando en cuenta la información recabada durante las visitas realizadas al sitio en estudio, la cual indica un área afectada de 396.2 m² pertenecientes a suelo natural, ocasionado por el derrame de 50,500 L de Diésel de la emergencia ambiental suscitada en el Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, así como las características fisicoquímicas del hidrocarburo (siendo una sustancia líquida, volátil y poco viscosa) y la topografía del sitio con sus respectivas curvas de nivel (*Ver Anexo IX del presente documento*) se llevaron a cabo Labores de Emergencia, las cuales consistieron, entre otras cosas, en la extracción del material edáfico afectado (*Ver Sección 1.4 del presente documento*) para evitar una mayor infiltración del producto derramado y con ello una mayor afectación a los factores bióticos y abióticos presentes en el sitio.

Ahora bien, corroborando la correcta delimitación del área y volumen dañado con los resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas en el sitio en estudio tenemos que los resultados de las muestras tomadas en la Fosa de Excavación y la periferia de esta arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), mientras que las muestras tomadas dentro de la Celda Provisional superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM), sin embargo, los resultados obtenidos en el análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP), conforme a los valores establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la norma en mención. Es importante mencionar que el área dañada de 396.2 m² está integrada por cuatro zonas: Fosa de Excavación A, B, C y D, teniendo infiltraciones Alta en las Zonas A y B, Baja-Media en la Zona C y Media Alta en la Zona D.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta un volumen total aproximado de 516.48 m³ que serán sometidos al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

| Tabla No. 1.12. Proyección de la pluma del contaminante | | | |
|---|-------------------------------|--|-----------------------------|
| Identificación del área dañada ⁴⁰ | Área dañada (m ²) | Profundidad de excavación (m) durante Labores de Emergencia | Volumen (m ³) |
| Fosa de Excavación | Zona A | 150 | 150 |
| | Zona B | 80 | 240 |
| | Zona C | 16.2 | 6.48 |
| | Zona D | 150 | 120 |
| Área total sometida a Labores de Emergencia: | 396.2 m² | Volumen total por remediar (Depositado en Celda Provisional): | 516.48 m³ |

⁴⁰ Ver Anexo VII correspondiente al Plano Topográfico.

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

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Carta porte.
- **Anexo II:** Aviso de derrame Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) y Ticket.
- **Anexo III:** Aviso de derrame Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- **Anexo IV:** Fotográfico – Visita inicial.
- **Anexo V:** Hoja de datos de campo *PetroFlag*.
- **Anexo VI:** Fotográfico – Labores de emergencia.
- **Anexo VII:** Copia Certificada de Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos.
- **Anexo VIII:** Fotográfico – Disposición de cordones oleofílicos e hidrofóbicos y tapetes absorbentes.
- **Anexo IX:** Plano/Levantamiento Topográfico
- **Anexo X:** Invitación a muestreo inicial.
- **Anexo XI:** Ingreso de evidencias muestreo inicial.
- **Anexo XII:** Bitácora de campo – Muestreo inicial.
- **Anexo XIII:** Fotográfico – Muestreo inicial.
- **Anexo XIV:** Cadenas de custodia – Suelo.
- **Anexo XV:** Invitación a Muestreo Inicial – CONAGUA.
- **Anexo XVI:** Ingreso de Evidencias de Muestreo Inicial – CONAGUA
- **Anexo XVII:** Bitácora de campo – Muestreo Inicial – Agua
- **Anexo XVIII:** Fotográfico – Muestreo Inicial – Agua
- **Anexo XIX:** Copia simple de Cadena de Custodia – Agua
- **Anexo XX:** Póliza No. 110516279
- **Anexo XXI:** Acreditación y aprobaciones EHS Labs.
- **Anexo XXII:** Acreditación y Aprobación Laboratorio SAS S.A. de C.V.
- **Anexo XXIII:** Acreditación y Aprobación Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.
- **Anexo XXIV:** Resultados de laboratorio, Registro de muestreo y cromatogramas – Suelo.
- **Anexo XXV:** Copia Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas – Agua.
- **Anexo XXVI:** Acuse de Ingreso de Resultados a la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Chihuahua.

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

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

- a) Razón social: ISALI, S.A. de C.V.
- b) Domicilio: León Guzmán 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León.
C.P. 64700
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA080822QS1.
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XXVI – Autorización ISALI*).
- e) Fecha de expedición: 17 de octubre de 2019.
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/1583/2019.
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición.

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

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

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

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas⁴¹. 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 modificarlos⁴²...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)⁴³. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

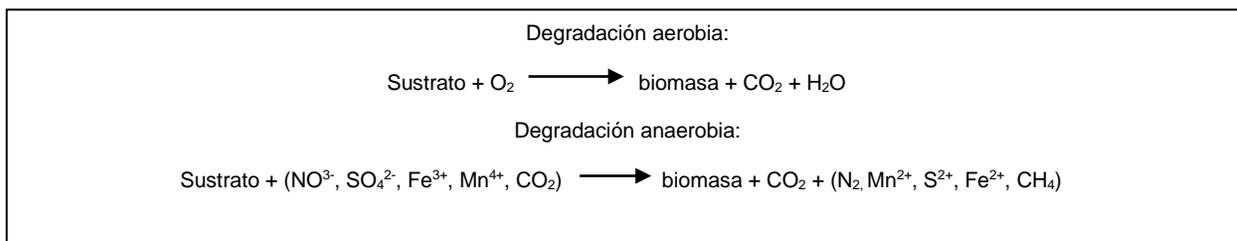


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

⁴¹ 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.

⁴² Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

⁴³ 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 siguiente⁴⁴:

- *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*).

⁴⁴ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

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

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo *PetroFlag* (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (*Ver Sección 1.16. del presente documento*), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro, solo para las muestras tomadas del material extraído y depositado en la Celda Provisional.
- Las propiedades del sitio, presentándose una textura limosa, un tipo de material consolidado e Infiltraciones Baja Media, Infiltración Media Alta e Infiltración Alta; es importante mencionar que en su mayoría en todas las zonas se observa la presencia de rocas de diferentes tamaños.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
- La humedad promedio de las muestras tomadas en la Fosa de Excavación se encuentra aproximadamente en 13.41 % mientras que las muestras recolectadas en la Celda Provisional tienen una humedad de 17.60 %.
- El sitio de estudio se ubica en el Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi - Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua., mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal⁴⁵.

⁴⁵ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior se procederá a desarrollar en la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia, resultando un volumen de 516.48 m³ del suelo dañado con Diésel lo siguiente:

- Se acondicionará la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia (*Ver sección 1.5. del presente documento*). Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogeneización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- Se agregará agua, homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme sin rebasar la capacidad de campo.
- Se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos (nutrientes), y materia orgánica.
- La cantidad y concentración de la solución de microorganismos y nutrientes dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Con la mezcla de insumos y suelo contaminado, se construirá la biopila con una altura entre 1.20 m a 1.50 m y entre 3.00 m a 4.00 m de ancho, dichas medidas serán tomadas como referencias.
- Conforme a las fases establecidas en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Ver Anexo XXIX del presente documento*) se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo o material en tratamiento y se conformará una nueva biopila y se realizará hasta alcanzar los niveles de limpieza establecidos.
- Al final del tratamiento si se generan lixiviados, serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán los parámetros pH, humedad y temperatura (*Ver anexo XXX del presente documento*).

- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo, empleando para ello equipos de campo (*PetroFlag*).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Una vez que se alcancen los niveles de limpieza requeridos se procederá a un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado ante la entidad mexicana de acreditación (ema®) y aprobado ante la autoridad competente.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Terminando el tratamiento, el suelo limpio será reincorporado a la Fosa de Excavación o podrá disponerse en un sitio autorizado por la autoridad competente.
- La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

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

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

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

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

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el tipo de suelo presenta **bosque de pino encino**, lo cual en términos de la Norma citada es un tipo de suelo Agrícola/Forestal⁴⁶. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

| <i>Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza⁴⁷</i> | | | | | | | |
|--|------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|
| Parámetro | HFM | Benzo(a) antraceno | Benzo(b) fluoranteno | Benzo(k) fluoranteno | Benzo(a) pireno | Indeno(1,2,3-cd) pireno | Dibenzo(a,h) antraceno |
| LMP ⁴⁸ | 1200 | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | 2 |

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

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para relleno y nivelación del sitio de origen (Fosa de Excavación), así como en los alrededores del sitio donde se encuentra la Celda de Tratamiento, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola/Forestal⁴⁹**.

⁴⁶ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

⁴⁷ Concentración expresada en mg / kg.

⁴⁸ Límite Máximo Permisible, expresado en mg / kg base seca.

⁴⁹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

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

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XXIX – Programa calendarizado de actividades de remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

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

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

Fotográfico – Visita Inicial (1/2)



01. El sitio de derrame se ubica sobre el derecho de vía del Km. 234 de la Carretera Federal, No. 16, Tramo Tomochi – Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.



02. Afectación evidente por derrame de Diésel en el sitio en estudio.



03. Vista del sitio en estudio, en la que resalta la presencia de rocas de distintos tamaños.



04. En el sitio se observa la presencia de ramas de árboles afectados por el impacto de la unidad.



05. El Diésel derramado se desplazó por zona de difícil acceso, por debajo de rocas de gran tamaño.



06. Se realizaron pozos de sondeos en el sitio en estudio, con apoyo de personal de campo.

Fotográfico – Visita Inicial (2/2)



07. Con apoyo de flexómetro se verificaron las profundidades de los pozos de sondeo para conocer la pluma del contaminante.



08. El hidrocarburo se desplazó a través de una cañada de temporal y rocas de distintos tamaños.



09. Se realizaron sondeos en distintas partes del área afectada a fin de determinar la pluma del contaminante.



10. Vista del Arroyo Las Arañas el cual presentaba agua al momento del derrame.



11. Con ayuda de flexómetro se comprobó la infiltración del hidrocarburo en el sitio en estudio, el cual presenta textura limosa.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/3)



01. A fin de contener el derrame del hidrocarburo sobre el Arroyo Las Arañas, se colocaron cordones oleofílicos e hidrofóbicos.



02. Los cordones oleofílicos e hidrofóbicos se colocaron en distintos puntos del Arroyo Las Arañas.



03. Vista de las Labores de Emergencia realizadas sobre el Arroyo Las Arañas.



04. Se colocaron tapetes absorbentes en distintos puntos del cuerpo de agua afectado, a fin de evitar mayores afectaciones a partir del derrame del hidrocarburo.



05. Colocación de tapetes absorbentes durante las Labores de Emergencia en el arroyo Las Arañas.



06. Se hizo el correspondiente levantamiento de datos en el sitio.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/3)



07. Se acondicionó el terreno para la construcción de la celda provisional.



08. Construcción de los bordos de la celda provisional con suelo natural libre de contaminante.



09. Vista de Fosa de Excavación en la que se observa la presencia de material consolidado.



10. Con apoyo de recurso humano debidamente equipado, se realizó la extracción de material afectado.



11. Acarreo y depósito de material extraído en la celda provisional, a la cual previamente se le colocó membrana de polietileno de alta densidad.



12. La vegetación dañada por el impacto de la unidad también fue trasladada y depositada en la celda provisional en calidad de materia orgánica.

Fotográfico – Labores de Emergencia (3/3)



13. En el sitio se realizaron labores de extracción del material edáfico afectado, como parte de las Labores de Emergencia.



14. Los tapetes absorbentes se recolectaron en bolsa plástica impermeable, para su posterior depósito en celda provisional.



15. Acarreo de material absorbente a la celda provisional, para su posterior envío a centro autorizado de servicios.



16. En las zonas donde fue posible, la extracción se hizo con apoyo de maquinaria pesada.



17. Área sometida a labores de extracción ejecutadas durante las Labores de Emergencia.



18. El material edáfico afectado fue extraído en su totalidad y depositado en celda provisional como parte de las Labores de Emergencia.

Fotográfico – Disposición de material absorbente (1/1)



1. Los cordones oleofílicos e hidrofóbicos y los tapetes absorbentes colocados en el cauce del Arroyo afectado fueron recolectados y depositados en la Celda Provisional.



2. Los cordones oleofílicos e hidrofóbicos y los tapetes absorbentes se depositaron en Celda Provisional para su posterior envío a centro autorizado de servicios de almacenamiento y acopio de residuos peligrosos.



3. Cordones oleofílicos e hidrofóbicos, y tapetes absorbentes colocados en el cauce del Arroyo afectado.



4. Con apoyo de recurso humano, se realizó la disposición de los cordones oleofílicos e hidrofóbicos, y tapetes absorbentes.



5. Unidad autorizada para la recolección y transporte de residuos peligrosos provenientes de actividades del Sector Hidrocarburos.

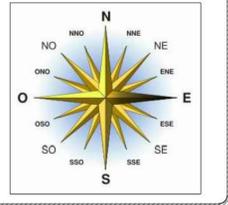


6. Los cordones oleofílicos e hidrofóbicos, y los tapetes absorbentes, fueron enviados a centro autorizado de servicios.

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
11 DE ENERO DEL 2020

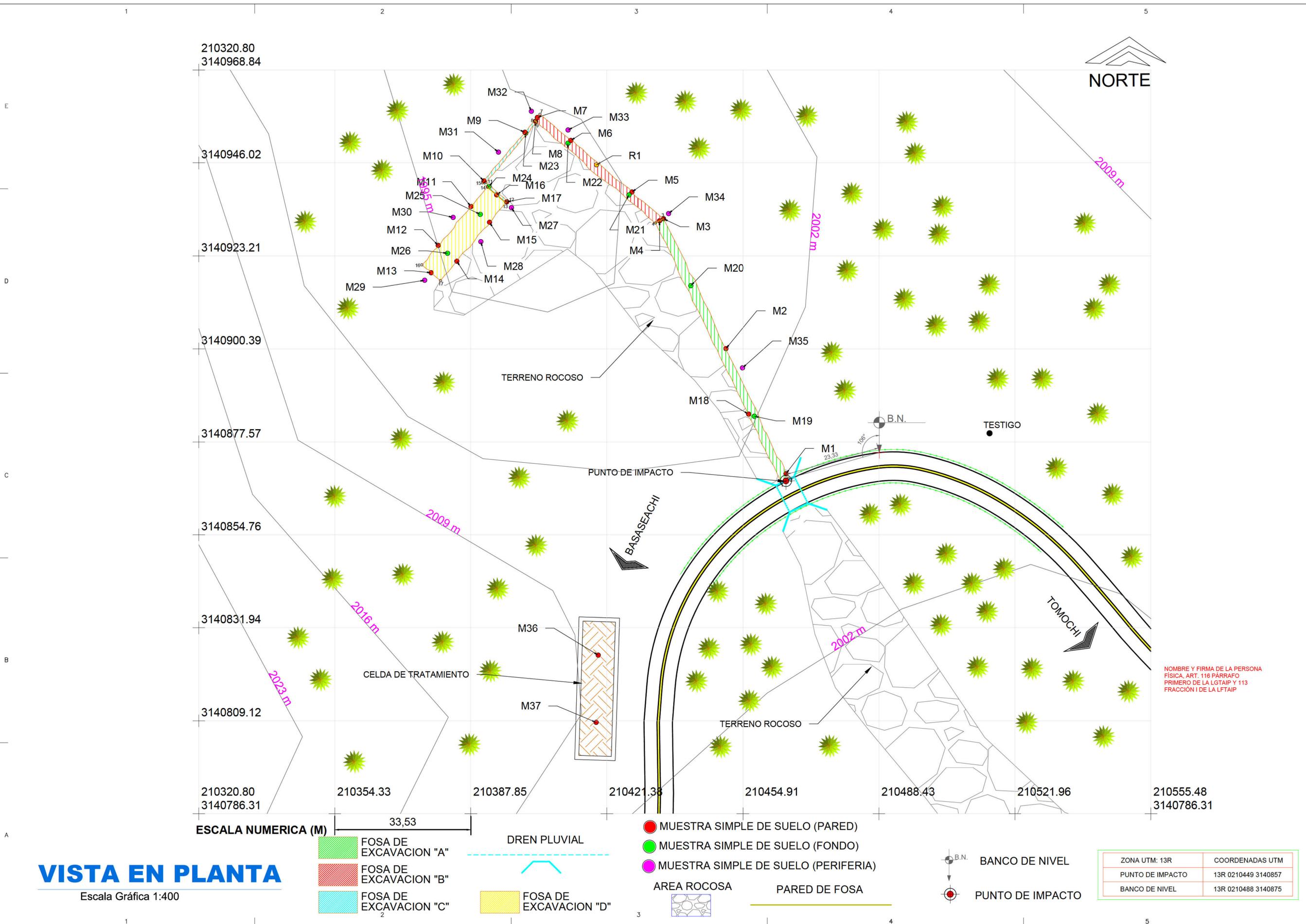
DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGETICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1-8
PROGRAMA DE REMEDIACION

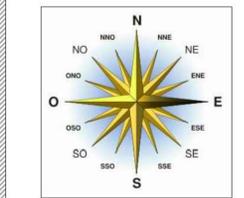


NORTE

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

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

| PROPUESTA DE | | |
|--------------|---------|-------|
| AREA | NOMBRE: | FIRMA |
| DISENO | | |

FECHA
11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISENO POR

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGETICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DEMANDADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-8
PROGRAMA DE REMEDIACION

| DATOS DEL POLIGONO | | | | | |
|--|----|------------------|-----------|----|--------------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |
| EST | PV | | | | |
| | | | | 8 | 13R 210404 3140956 |
| 8 | 11 | S 40°10'58.02" W | 20.00 | 11 | 13R 210391 3140941 |
| 11 | 12 | S 49°49'01.98" E | 7.60 | 12 | 13R 210396 3140936 |
| 12 | 13 | N 40°10'58.02" E | 0.60 | 13 | 13R 210397 3140937 |
| 13 | 14 | N 49°49'01.98" W | 7.00 | 14 | 13R 210392 3140941 |
| 14 | 9 | N 40°10'58.02" E | 19.40 | 9 | 13R 210404 3140956 |
| 9 | 8 | N 49°49'01.98" W | 0.60 | 8 | 13R 210404 3140956 |
| AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "C" = 16.20 M2 | | | | | |

| DATOS DEL POLIGONO | | | | | |
|---|----|------------------|-----------|----|--------------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |
| EST | PV | | | | |
| | | | | 15 | 13R 210392 3140940 |
| 15 | 16 | S 40°10'58.02" W | 25.00 | 16 | 13R 210376 3140921 |
| 16 | 17 | S 49°49'01.98" E | 6.00 | 17 | 13R 210380 3140917 |
| 17 | 12 | N 40°10'58.02" E | 25.00 | 12 | 13R 210396 3140936 |
| 12 | 15 | N 49°49'01.98" W | 6.00 | 15 | 13R 210392 3140940 |
| AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "D" = 150.00 M2 | | | | | |

| DATOS DEL POLIGONO | | | | | |
|---|----|------------------|-----------|---|--------------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |
| EST | PV | | | | |
| | | | | 1 | 13R 210464 3140868 |
| 1 | 2 | N 64°04'07.55" E | 2.00 | 2 | 13R 210466 3140869 |
| 2 | 3 | N 25°44'52.81" W | 70.76 | 3 | 13R 210435 3140932 |
| 3 | 4 | S 62°45'39.71" W | 2.25 | 4 | 13R 210433 3140931 |
| 4 | 1 | S 25°57'06.51" E | 70.71 | 1 | 13R 210464 3140868 |
| AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "A" = 150.00 M2 | | | | | |

| DATOS DEL POLIGONO | | | | | |
|--|----|------------------|-----------|---|--------------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |
| EST | PV | | | | |
| | | | | 4 | 13R 210433 3140931 |
| 4 | 3 | N 62°45'39.71" E | 2.25 | 3 | 13R 210435 3140932 |
| 3 | 7 | N 49°55'54.68" W | 39.81 | 7 | 13R 210405 3140958 |
| 7 | 8 | S 40°10'58.02" W | 2.00 | 8 | 13R 210404 3140956 |
| 8 | 9 | S 49°49'01.98" E | 0.60 | 9 | 13R 210404 3140956 |
| 9 | 4 | S 49°49'01.98" E | 38.35 | 4 | 13R 210433 3140931 |
| AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "B" = 80.00 M2 | | | | | |

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



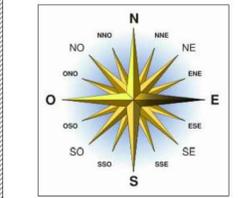
TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGETICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DEMANDADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-8
PROGRAMA DE REMEDIACION

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

Table with columns: AREA, NOMBRE, FIRMA. Includes 'DISEÑO' and a signature box.

FECHA

11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:

KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:

PRONTO ENERGÉTICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3/8

PROGRAMA DE REMEDIACION

RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL EN SUELOS

Main data table with columns: PUNTO DE MUESTREO, IDENTIFICACIÓN, PROFUNDIDAD, %H, U DE PH, HFM (MG/KG), HAPS (MG/KG) [BENZO[A] ANTRACENO, BENZO[B] FLUORANTENO, BENZO[K] FLUORANTENO, BENZO[A] PIRENO, INDENO[1,2,3-CD] PIRENO, DIBENZO[A,H] ANTRACENO], COORDENADAS.

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

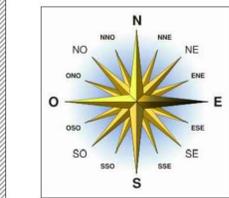
RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL EN AGUAS

Water sampling results table with columns: PUNTO DE MUESTREO, IDENTIFICACIÓN, PROFUNDIDAD, HFM (MG/KG), HAPS (MG/KG) [BENZO[A] ANTRACENO, BENZO[B] FLUORANTENO, BENZO[K] FLUORANTENO, BENZO[A] PIRENO, INDENO[1,2,3-CD] PIRENO, DIBENZO[A,H] ANTRACENO], COORDENADAS.

PROYECCION DE CONCENTRACIONES HFM (MG/KG)

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
11 DE ENERO DEL 2020

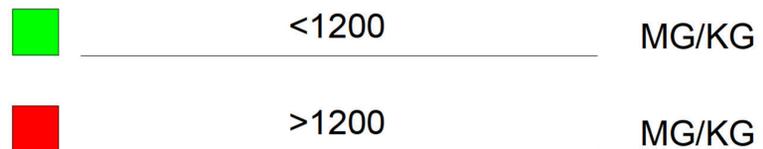
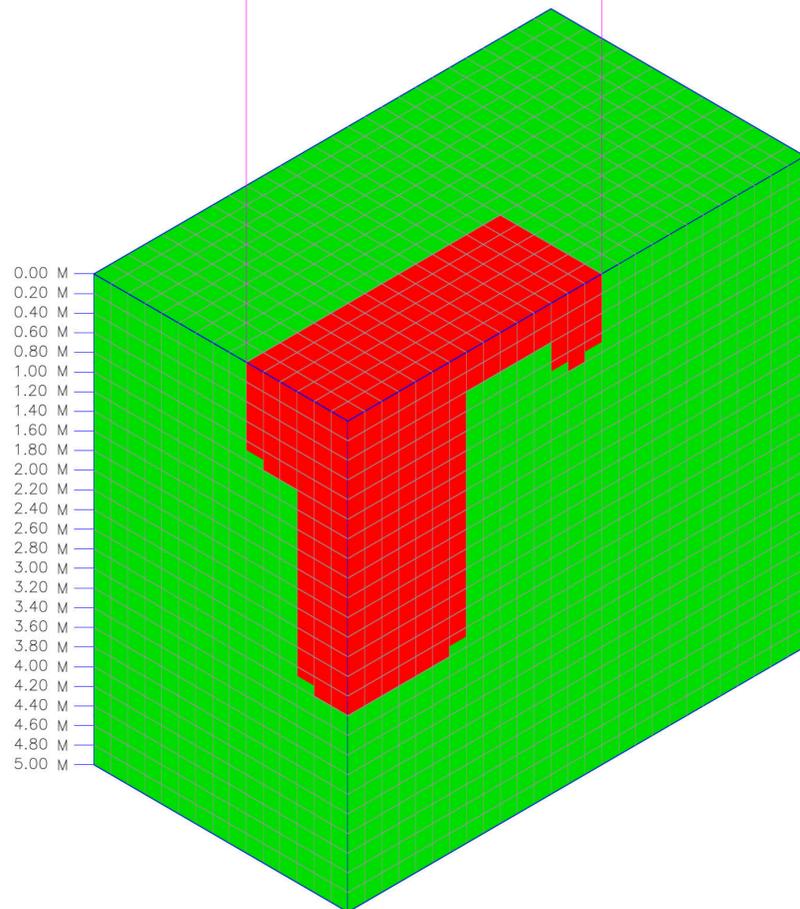
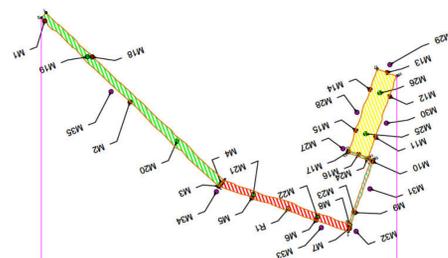
DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISEÑO POR
 [Redacted Name]

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGETICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 4-8
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



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

208097.81
3141158.92

3140943.31

3140727.70

3140512.09

3140296.48

3140080.86

3139865.25

3139617.77

3139434.03

3139218.42

208097.81
3139002.81

208402.95

208708.09

209013.22

209318.36

209623.50

209928.63

210233.77

210538.91

210844.04

211149.18
3139002.81

Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

MI-PE-GR-02-AB-(SUP)

MI-PE-GR-01-AR-(SUP)

Image © 2020 Maxar Technologies
© 2020 INEGI
© 2020 Google

Fechas de imágenes: 4/10/2017 13.8 210272.17 m E 3140700.26

VISTA EN PLANTA

SIN ESCALA

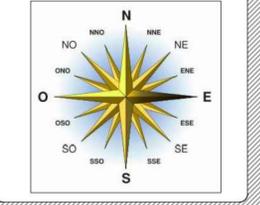
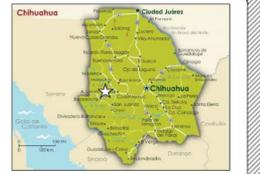


MUESTRAS DE AGUA

NOMBRE DEL PLANO: **CH02439J**

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
11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

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

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGÉTICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA:
DIÉSEL

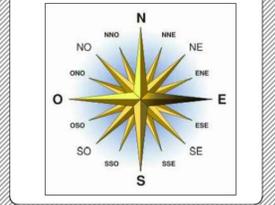
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 5-8
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

NOMBRE DEL PLANO: **CH02439J**

NOTAS

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

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

PROPUESTA DE

| AREA | NOMBRE: | FIRMA |
|--------|---------|-------|
| DISENO | | |

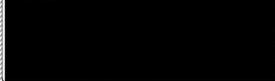
FECHA

11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:

**KM. 234 DE LA CARRETERA
FEDERAL NO. 16, TRAMO
TOMOCHI - BASASEACHI,
MUNICIPIO DE GUERRERO,
ESTADO DE CHIHUAHUA.**

DISENO POR



TRANSPORTISTA:

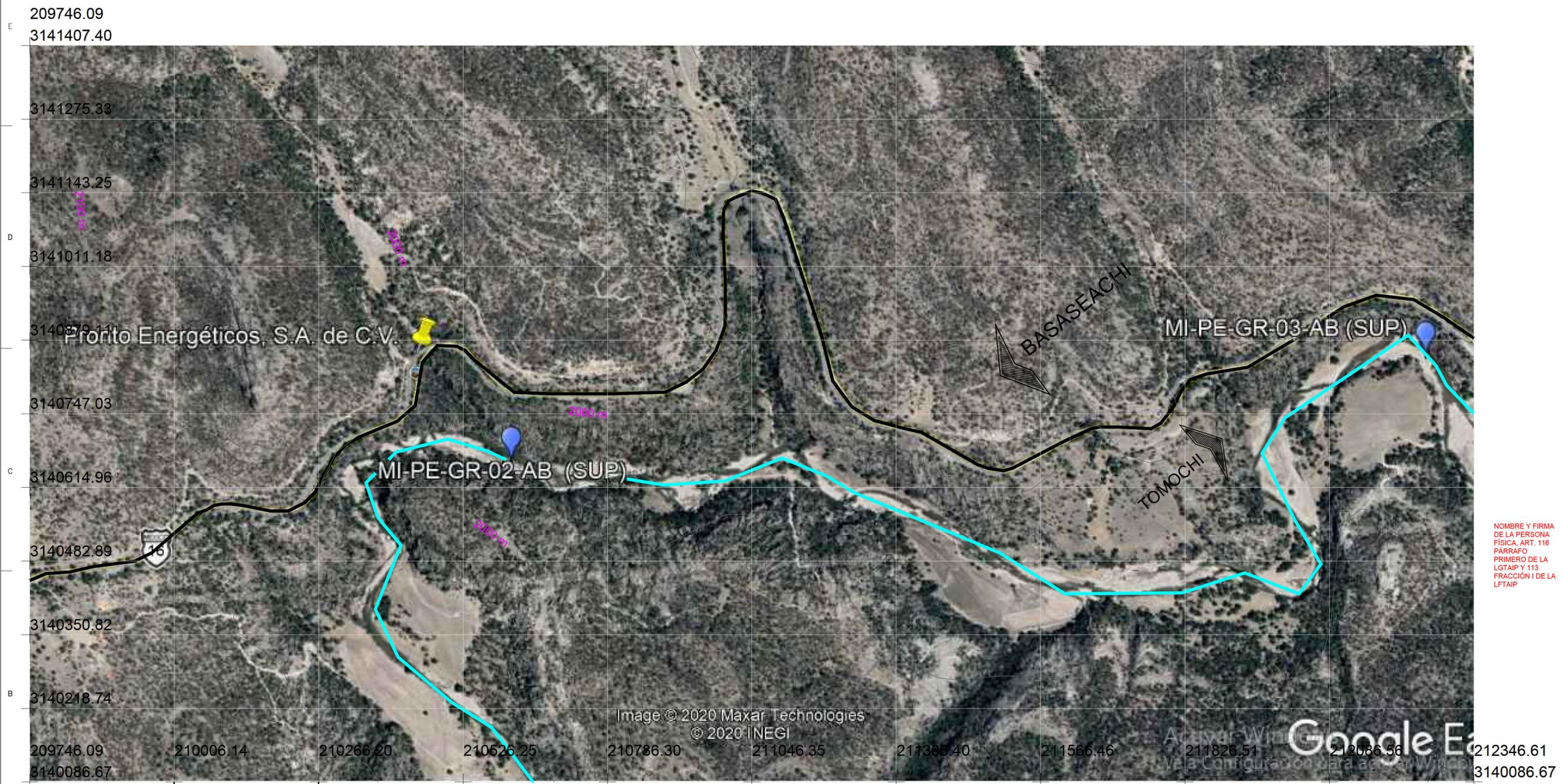
**PRONTO ENERGÉTICOS,
S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA

DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO PLANO: 6-4

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



ESCALA NUMERICA (M)



VISTA EN PLANTA

SIN ESCALA

CUERPO DE RIO

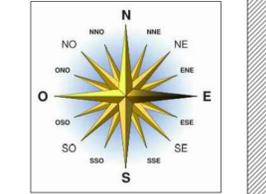
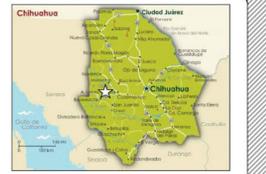
CARRETERA

MUESTRAS DE AGUA

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 | | |

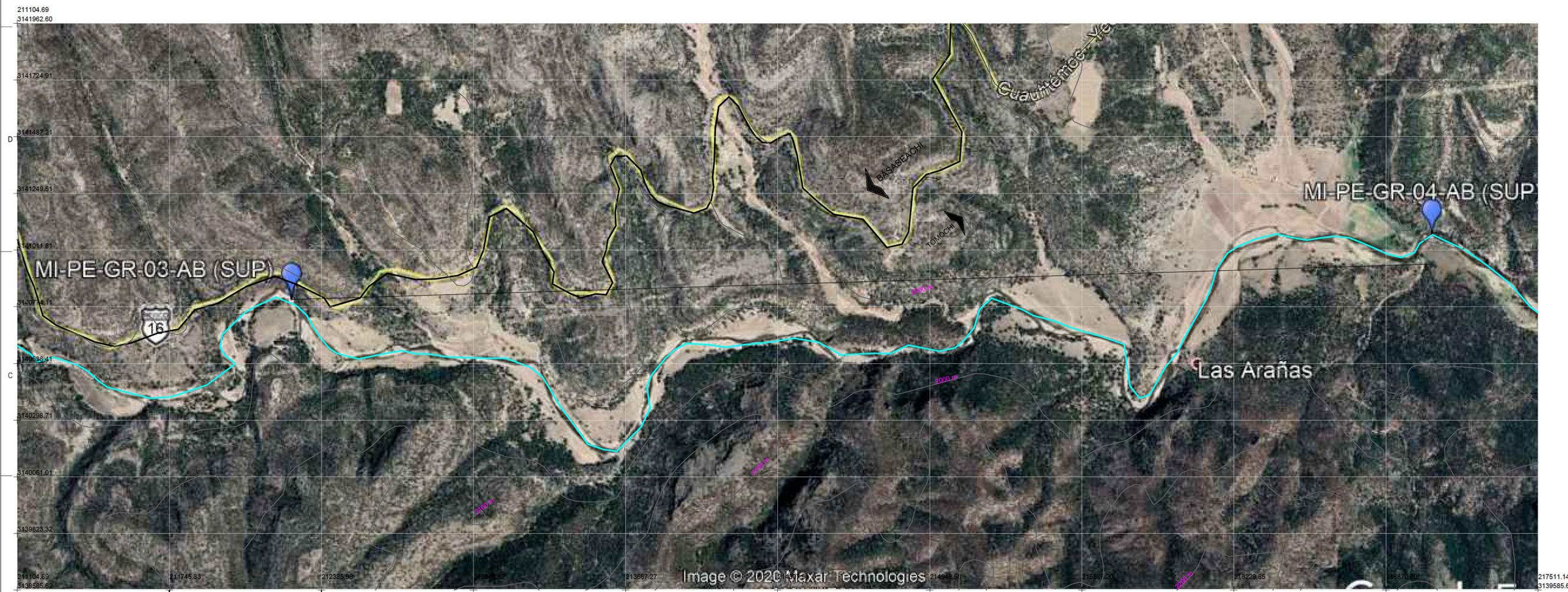
FECHA
11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGETICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

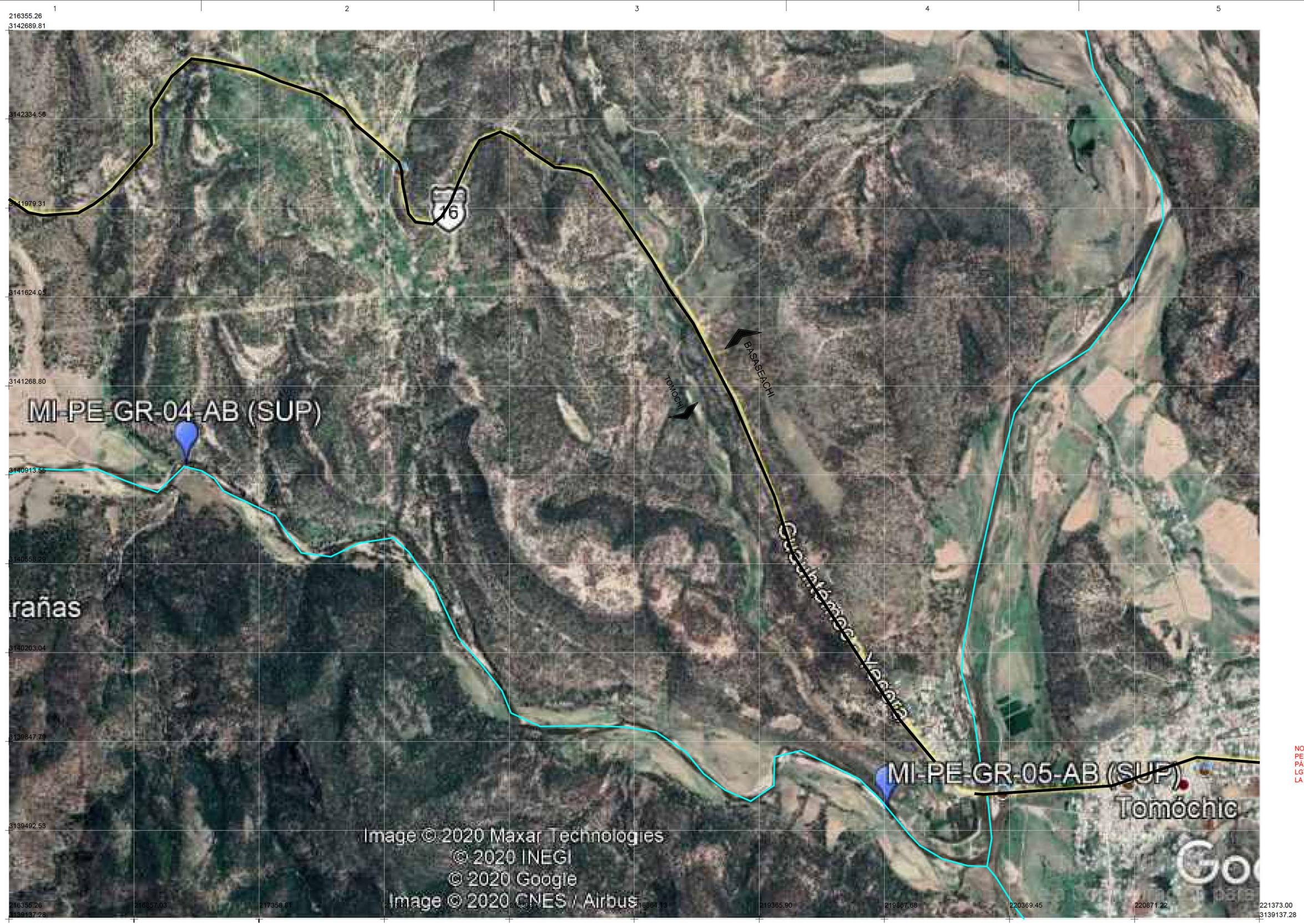
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 7-8
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



VISTA EN PLANTA
SIN ESCALA



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



VISTA EN PLANTA
SIN ESCALA

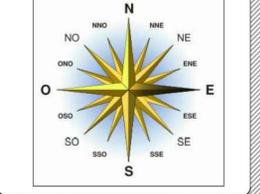
CUERPO DE RIO
CARRETERA

MUESTRAS DE AGUA

NOMBRE DEL PLANO: **CH02439J**

- 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 | [Redacted] | [Redacted] |

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

FECHA
11 DE ENERO DEL 2020

DIRECCION:
KM. 234 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 16, TRAMO TOMOCHI - BASASEACHI, MUNICIPIO DE GUERRERO, ESTADO DE CHIHUAHUA.

DISEÑO POR [Redacted]

TRANSPORTISTA:
PRONTO ENERGÉTICOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 8-8
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/4)



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



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



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



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

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



05. La toma de muestras superficiales en las paredes de la Fosa de Excavación se tomó con apoyo de un cucharón de acero inoxidable.



06. Con apoyo de Hand Auger de acero inoxidable se procedió a la toma de muestra en pared de la Fosa de Excavación.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/4)



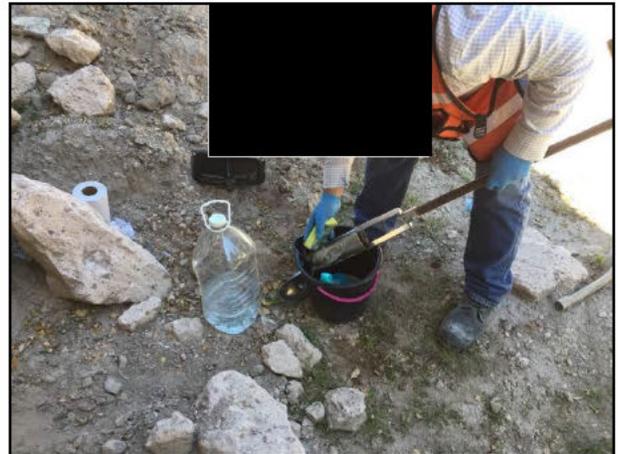
07. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio.



08. Las muestras fueron debidamente selladas y etiquetadas.



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



10. El equipo de muestreo utilizado se lavó entre cada muestra a fin de evitar la contaminación cruzada durante la toma de muestras.



11. Con apoyo de cucharón de acero inoxidable se realizó la toma de muestras superficiales.



12. Toma de muestra en el fondo de la Fosa de Excavación.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/4)



13. A fin de evitar la contaminación cruzada se hizo cambio de guantes entre cada toma de muestras.



14. Se tomó muestras en el área de material edáfico que fue utilizado como relleno.



15. Se realizó la toma de muestras en la periferia de la Fosa de Excavación.



16. La profundidad de los puntos de muestreo fueron verificadas con apoyo de un flexómetro.



17. Se recolectaron muestras en diferentes puntos de la periferia de la Fosa de Excavación.



18. Se tomaron muestras duplicadas para el aseguramiento de la calidad de las mismas.

Fotográfico – Muestreo Inicial (4/4)



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



20. Se tomaron muestras en diferentes puntos de la periferia de la Fosa de Excavación.



21. Para el aseguramiento de la calidad de la toma de muestras se tomaron muestras duplicadas.



22. Toma de muestras dentro de la celda provisional.



23. Se tomó muestra testigo fuera del área afectada.



24. Las muestras se conservaron en hielo a 4 °C.



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 7

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV.

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 Carretera Federal No. 16

Tomochi-Basaseachi ; Guerrero, Chihuahua

No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTREO: (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **281243**

HFH
HAPS
Humedad

FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|---|---|---|---|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | | | | |
| MI-PE-GUE-01-P(Sup) | 2020/10/02 | 09:10 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-1 |
| MI-PE-GUE-02-P(0.10M) | 2020/10/02 | 09:25 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-2 |
| MI-PE-GUE-03-P(0.20M) | 2020/10/02 | 09:42 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-3 |
| MI-PE-GUE-04-P(0.30M) | 2020/10/02 | 10:02 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-4 |
| MI-PE-GUE-05-P(0.20M) | 2020/10/02 | 10:18 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-5 |
| MI-PE-GUE-06-P(0.30M) | 2020/10/02 | 10:38 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-6 |
| MI-PE-GUE-06D-P(0.30M) | 2020/10/02 | 10:39 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-7 |
| MI-PE-GUE-07-P(0.10M) | 2020/10/02 | 10:54 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-8 |
| MI-PE-GUE-08-P(0.20M) | 2020/10/02 | 11:12 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-9 |
| MI-PE-GUE-09-P(0.30M) | 2020/10/03 | 09:00 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-10 |

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: AdeCuado

T°C: 4°C

OBSERVACIONES:

| ENTREGADO POR: | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|----------------|------------|-------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| | 2020/10/07 | 15:45 | | 20/10/07 | 15:45 | |



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 de la Carretera Federal No. 16 Tomochi-Basaseachi; Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **281244**

HFM
HAPS
Humedad
VJCF

NOMBRE DEL CLIENTE
[Redacted]
FIRMA DEL CLIENTE
[Redacted]

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM | ANALISIS | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-------------------------------------|----|-------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | <input checked="" type="checkbox"/> L | <input type="checkbox"/> Kg | | |
| MI-PE-GUE-10-P(Sup) | 2020/10/03 | 09:14 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-11 |
| MI-PE-GUE-11-P(0.10M) | 2020/10/03 | 09:31 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-12 |
| MI-PE-GUE-12-P(0.20M) | 2020/10/03 | 09:49 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-13 |
| MI-PE-GUE-13-P(Sup) | 2020/10/03 | 10:04 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-14 |
| MI-PE-GUE-14-P(0.30M) | 2020/10/03 | 10:24 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-15 |
| MI-PE-GUE-15-P(0.10M) | 2020/10/03 | 10:40 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-16 |
| MI-PE-GUE-16-P(0.20M) | 2020/10/03 | 10:59 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-17 |
| MI-PE-GUE-17-P(Sup) | 2020/10/03 | 11:13 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-18 |
| MI-PE-GUE-18-P(0.10M) | 2020/10/02 | 11:28 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-19 |
| MI-PE-GUE-19-F(Sup) | 2020/10/02 | 11:41 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-20 |

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

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

| ENTREGADO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| [Redacted] | 2020/10/07 | 15:45 | [Redacted] | 20/10/07 | 15:45 | |

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 Carretera Federal No. 16 tramo Tomochi-Basaseachi; Guerrero, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: **281245**

HFM
HAPS
Humedad

(The rest of the analysis table is crossed out with a diagonal line)

NOMBRE DEL CLIENTE
[Redacted]
FIRMA DEL CLIENTE
[Redacted]

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|----------------------|---|----|----|---|-----------------|----|---|----------|---|---|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | | | | |
| MI-PE-GUE-20-F(0.10M) | 2020/10/02 | 11:57 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-21 |
| MI-PE-GUE-21-F(0.20M) | 2020/10/02 | 12:16 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-22 |
| MI-PE-GUE-22-F(0.30M) | 2020/10/02 | 12:37 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-23 |
| MI-PE-GUE-23-F(0.20M) | 2020/10/03 | 11:32 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-24 |
| MI-PE-GUE-23D-F(0.20M) | 2020/10/03 | 11:33 ^{VFF} | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-25 |
| MI-PE-GUE-24-F(0.10M) | 2020/10/03 | 11:49 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-26 |
| MI-PE-GUE-25-F(0.20M) | 2020/10/03 | 12:07 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-27 |
| MI-PE-GUE-26-F(Sop) | 2020/10/03 | 12:19 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-28 |
| MI-PE-GUE-27(Sop) | 2020/10/03 | 12:32 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-29 |
| MI-PE-GUE-27D(Sop) | 2020/10/03 | 12:33 | S | 1 | FV | 7 | ✓ | | 0.235 | ✓ | ✓ | ✓ | 95146-30 |

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

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

OBSERVACIONES: _____ T°C: 4°C

| ENTREGADO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|---------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-------------|
| <u>[Redacted]</u> | <u>2020/10/07</u> | <u>15:45</u> | <u>[Redacted]</u> | <u>20/10/07</u> | <u>15:45</u> | |

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO / ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 Carretera Federal No. 16
tramo Tomochi-Basaseachi; Guerrero, Chihuahua

No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: **281246**

HFM
HAPS
Humedad

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-------------------------------------|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | | | | |
| MI-PE-GUE-28(0.20M) | 2020/10/02 | 12:51 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-31 |
| MI-PE-GUE-28(0.40M) | 2020/10/03 | 13:10 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-32 |
| MI-PE-GUE-29(Sup) | 2020/10/03 | 13:22 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-33 |
| MI-PE-GUE-30(0.40M) | 2020/10/03 | 13:43 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-34 |
| MI-PE-GUE-31(0.20M) | 2020/10/03 | 14:02 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-35 |
| MI-PE-GUE-31(0.40M) | 2020/10/03 | 14:20 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-36 |
| MI-PE-GUE-32(Sup) | 2020/10/02 | 14:59 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-37 |
| MI-PE-GUE-32(0.50M) | 2020/10/02 | 13:05 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-38 |
| MI-PE-GUE-32(1.00M) | 2020/10/02 | 13:23 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-39 |
| MI-PE-GUE-32(2.00M) | 2020/10/02 | 13:49 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-40 |

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

NCF

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado

T°C*: 4°C

OBSERVACIONES:

| ENTREGADO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| [Redacted] | 2020/10/07 | 15:45 | [Redacted] | 20/10/07 | 15:45 | |

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 Carretera Federal No.16 Tomochi-Basaseachi; Guerrero, Chihuahua

No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: **281548**

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-------------------------------------|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | HFM | HAPS | Humedad | |
| MI-PE-GUE-32(3.00M) | 2020/10/02 | 14:17 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-41 |
| MI-PE-GUE-32D(3.00M) | 2020/10/02 | 14:18 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-42 |
| MI-PE-GUE-33(Sup) | 2020/10/02 | 14:30 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-43 |
| MI-PE-GUE-33(0.60M) | 2020/10/02 | 14:51 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-44 |
| MI-PE-GUE-33(1.00M) | 2020/10/02 | 15:09 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-45 |
| MI-PE-GUE-33D(1.00M) | 2020/10/02 | 15:10 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-46 |
| MI-PE-GUE-33(2.00M) | 2020/10/02 | 15:32 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-47 |
| MI-PE-GUE-33(3.00M) | 2020/10/02 | 16:00 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-48 |
| MI-PE-GUE-34(0.20M) | 2020/10/02 | 16:18 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-49 |
| MI-PE-GUE-34(0.60M) | 2020/10/02 | 16:37 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-50 |

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado

T°C: 4°C

OBSERVACIONES:

| ENTREGADO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| [Redacted] | 2020/10/07 | 15:45 | [Redacted] | 20/10/07 | 15:45 | |

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Pronto Energéticos SA de CV

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 234 Carretera Federal No 16

Tomochi-Basaseachi ; Guerrero, Chihuahua

No. DE PROYECTO: P20-1983 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre y firma)

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: **281549**

HFM
HAPS
Humedad
YUCE

[Redacted]
FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM | H | M | NR | C | P | TIPO DE MUESTRA | | CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS | | | EHS ID* |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-------------------------------------|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | | | | | | | MP | MC | | | | | |
| MI-PE-GUE-34(0.80M) | 2020/10/02 | 16:58 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-51 |
| MI-PE-GUE-34(1.20M) | 2020/10/02 | 17:18 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-52 |
| MI-PE-GUE-34(1.50M) | 2020/10/02 | 17:41 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-53 |
| MI-PE-GUE-35(Sop) | 2020/10/03 | 15:43 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-54 |
| MI-PE-GUE-35(0.30M) | 2020/10/03 | 16:03 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-55 |
| MI-PE-GUE-35(0.70M) | 2020/10/03 | 16:24 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-56 |
| MI-PE-GUE-35(1.00M) | 2020/10/03 | 16:44 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-57 |
| MI-PE-GUE-RI(0.90M) | 2020/10/03 | 17:05 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-58 |
| MI-PE-GUE-36-CEL(0.50M) | 2020/10/03 | 14:42 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-59 |
| MI-PE-GUE-36D-CEL(0.50M) | 2020/10/03 | 14:43 | S | 1 | FV | 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.235 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 95146-60 |

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 118 FRACCIÓN I DE LA LETAIP

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

OBSERVACIONES: _____ T°C*: 4°C

| ENTREGADO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS |
|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|----------|-------|-------------|
| [Redacted] | 2020/10/07 | 15:45 | [Redacted] | 20/10/07 | 15:45 | |

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

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



1. Se utilizaron guantes durante la toma de muestras.



2. Toma de muestra aguas arriba del cauce del Arroyo Las Arañas.



3. Las muestras se tomaron a nivel superficial acorde al plan de muestreo.



4. Toma de muestra superficial aguas abajo cercano al Punto de Impacto.



5. Toma de muestra superficial aguas abajo del cauce del Arroyo Las Arañas.



6. Los puntos de muestreo se determinaron acorde a lo señalado por CONAGUA en el oficio B00.906.04.-047.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/2)



7. Para la toma de muestras se utilizaron frascos ámbar de 1000 ml.



8. Muestra tomada a nivel superficial, en el cauce del Río Tomochi.



9. Muestra etiquetada y sellada.



10. Las muestras fueron debidamente etiquetadas y selladas.



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



12. Preservación de las muestras con hielo en hielera de plástico.

PRONTO ENERGÉTICOS, S.A. DE C.V.
Km. 234 de la carretera federal, No. 16, Tramo Tomochi - Basaseachi,
municipio de Guerrero, estado de Chihuahua.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P20-1983

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Muestreo Realizado:
2020-10-02



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

| | |
|-------------------|---|
| Empresa: | Pronto Energéticos, S.A. de C.V. |
| Dirección: | Carretera Federal Libramiento Chihuahua - Delicias 600, Colonia Terrazas, C.P. 33020, |
| Entidad: | Municipio de Delicias, Estado de Chihuahua. |
| Atención: | C. Marco Antonio Torres Licón |

2. DATOS DEL MUESTREO

| | |
|--|--|
| Empresa responsable del muestreo: | EHS Labs de México, S.A. de C.V. |
| Dirección: | Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León |
| Ubicación del sitio de muestreo: | Km. 234 de la carretera federal, No. 16, Tramo Tomochi Basaseachi, municipio de Guerrero, estado de Chihuahua. |
| Fecha de muestreo: | 2020-10-02 |
| Número de muestras en estudio: | 62 |
| Anexos: | Registro del Muestreo de Suelos |
| | Cadena de Custodia Folio: 281243 a 281246, 281548 a 281550 |
| Método de Muestreo: | NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012 |

3. DATOS DEL MUESTREO

| | |
|--|--|
| Identificación del cliente: | Fecha de recepción de las muestras: |
| Sin. CH02439J | 2020 10 07 |
| | Fecha de inicio de análisis: |
| | 2020 10 07 |
| | Fecha termino de análisis: |
| | 2020 11-18 |
| Identificación EHS Labs: | 95146 1 a 95146-62 |
| Descripción física de las muestras: | 62 muestras matriz suelo |
| Empresa responsable del análisis: | EHS Labs de México, S.A. de C.V. |
| Dirección: | Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P20-1983
Fecha de Recepción: 2020-10-07
Fecha de muestreo: 2020-10-02
Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550
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-PE-GUE-01-P (SUP) | 95146-1 | 11.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-02-P (0.10M) | 95146-2 | 8.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-03-P (0.20M) | 95146-3 | 10.7 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-04-P (0.30M) | 95146-4 | 12.2 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | 95146-5 | 12.4 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | 95146-6 | 11.2 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | 95146-7 | 12.1 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | 95146-8 | 12.1 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-08-P (0.20M) | 95146-9 | 11.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | 95146-10 | 13.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-10-P (SUP) | 95146-11 | 11.7 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-11-P (0.10M) | 95146-12 | 11.4 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-12-P (0.20M) | 95146-13 | 11.7 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-13-P (SUP) | 95146-14 | 11.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-14-P (0.30M) | 95146-15 | 11.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | 95146-16 | 11.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-16-P (0.20M) | 95146-17 | 12.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-17-P (SUP) | 95146-18 | 12.4 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-18-P (0.10M) | 95146-19 | 10.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-19-F (SUP) | 95146-20 | 12.0 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-20-F (0.10M) | 95146-21 | 11.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-21-F (0.20M) | 95146-22 | 11.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-22-F (0.30M) | 95146-23 | 11.7 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-23-F (0.20M) | 95146-24 | 12.1 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-23D-F (0.20M) | 95146-25 | 12.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-24-F (0.10M) | 95146-26 | 12.0 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-25-F (0.20M) | 95146-27 | 11.5 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-26-F (SUP) | 95146-28 | 12.2 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-27 (SUP) | 95146-29 | 11.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-27D (SUP) | 95146-30 | 12.6 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-28 (0.20M) | 95146-31 | 11.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-28 (0.40M) | 95146-32 | 10.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-29 (SUP) | 95146-33 | 10.2 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-30 (0.40M) | 95146-34 | 11.8 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-31 (0.20M) | 95146-35 | 12.1 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-31 (0.40M) | 95146-36 | 17.1 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (SUP) | 95146-37 | 16.3 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (0.50M) | 95146-38 | 17.2 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (1.00M) | 95146-39 | 16.8 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (2.00M) | 95146-40 | 15.9 | 6 | 2020-10-12 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (3.00M) | 95146-41 | 17.6 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-32D (3.00M) | 95146-42 | 16.9 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (SUP) | 95146-43 | 16.2 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (0.50M) | 95146-44 | 16.4 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (1.00M) | 95146-45 | 16.1 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-33D (1.00M) | 95146-46 | 14.9 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (2.00M) | 95146-47 | 15.7 | 6 | 2020-10-13 | LB |

Informe: P20-1983
Fecha de emisión: 2020-11-24

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

Página: 2
No. de Hojas: 23
(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

Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

| ID del cliente | ID EHS Labs | RESULTADOS (%) | U (%) | Fecha de análisis | Analista |
|---------------------------|-------------|----------------|-------|-------------------|----------|
| MI-PE-GUE-33 (3.00M) | 95146-48 | 15.2 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (0.20M) | 95146-49 | 14.7 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (0.50M) | 95146-50 | 15.8 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (0.80M) | 95146-51 | 15.7 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (1.20M) | 95146-52 | 15.6 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (1.50M) | 95146-53 | 16.0 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (SUP) | 95146-54 | 15.6 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (0.30M) | 95146-55 | 16.6 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (0.70M) | 95146-56 | 16.6 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (1.00M) | 95146-57 | 15.7 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-RI (0.90M) | 95146-58 | 14.9 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 95146-59 | 17.4 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 95146-60 | 17.4 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 95146-61 | 18.0 | 6 | 2020-10-13 | LB |
| MI-PE-GUE-T (SUP) | 95146-62 | 16.1 | 6 | 2020-10-13 | LB |

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P20-1983

Fecha de Recepción: 2020-10-07

Fecha de muestreo: 2020-10-02

Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

| ID del cliente | ID EHS Labs | Resultados (mg/kgBS) | LC (mg/kgBS) | U (mg/kgBS) | Fecha de extracción | Fecha de análisis | Analista |
|-------------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|---------------------|-------------------|----------|
| MI PE-GUE-01-P (SUP) | 95146-1 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE GUE 02 P (0.10M) | 95146-2 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020-11-03 | LB |
| MI PE GUE 03 P (0.20M) | 95146-3 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE-GUE-04-P (0.30M) | 95146-4 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | 95146-5 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | 95146-6 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | 95146-7 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | 95146-8 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-08 P (0.20M) | 95146-9 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | 95146-10 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-10 P (SUP) | 95146-11 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-11-P (0.10M) | 95146 12 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-12-P (0.20M) | 95146-13 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE GUE 13 P (SUP) | 95146 14 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-14-P (0.30M) | 95146-15 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | 95146-16 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10-13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-16-P (0.20M) | 95146-17 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-17-P (SUP) | 95146-18 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11-03 | LB |
| MI PE-GUE-18-P (0.10M) | 95146-19 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-19-F (SUP) | 95146-20 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-20-F (0.10M) | 95146-21 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11-03 | LB |
| MI PE GUE 21-F (0.20M) | 95146-22 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE GUE 22 F (0.30M) | 95146-23 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11-03 | LB |
| MI PE-GUE-23 F (0.20M) | 95146-24 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-23D-F (0.20M) | 95146-25 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE GUE-24-F (0.10M) | 95146-26 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE-GUE-25 F (0.20M) | 95146-27 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020-11-03 | LB |
| MI PE-GUE-26 F (SUP) | 95146-28 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE GUE 27 (SUP) | 95146 29 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE GUE 27D (SUP) | 95146-30 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE GUE 28 (0.20M) | 95146-31 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-28 (0.40M) | 95146-32 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE GUE-29 (SUP) | 95146-33 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-30 (0.40M) | 95146 34 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10 13 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE-31 (0.20M) | 95146-35 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11-03 | LB |
| MI PE-GUE-31 (0.40M) | 95146-36 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE-GUE 32 (SUP) | 95146-37 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 13 | 2020-11 03 | LB |
| MI-PE GUE-32 (0.50M) | 95146-38 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020 11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (1.00M) | 95146-39 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-13 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (2.00M) | 95146-40 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10-13 | 2020 11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-32 (3.00M) | 95146-41 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 14 | 2020 11 03 | LB |
| MI-PE-GUE 32D (3.00M) | 95146-42 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10-14 | 2020 11 03 | LB |
| MI PE-GUE 33 (SUP) | 95146-43 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 14 | 2020-11 03 | LB |
| MI PE-GUE-33 (0.50M) | 95146-44 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020 10 14 | 2020 11 03 | LB |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

No. de proyecto: P20-1983

Fecha de Recepción: 2020-10-07

Fecha de muestreo: 2020-10-02

Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

| ID del cliente | ID EHS Labs | Resultados (mg/kgBS) | LC (mg/kgBS) | U (mg/kgBS) | Fecha de extracción | Fecha de análisis | Analista |
|---------------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|---------------------|-------------------|----------|
| MI-PE-GUE-33 (1.00M) | 95146-45 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-33D (1.00M) | 95146-46 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (2.00M) | 95146-47 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-33 (3.00M) | 95146-48 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (0.20M) | 95146-49 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (0.50M) | 95146-50 | 149.73 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE 34 (0.80M) | 95146-51 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (1.20M) | 95146-52 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-34 (1.50M) | 95146-53 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE GUE-35 (SUP) | 95146-54 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE GUE-35 (0.30M) | 95146-55 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (0.70M) | 95146-56 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-35 (1.00M) | 95146-57 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-R1 (0.90M) | 95146-58 | < 140.56 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 95146-59 | 10312.54 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 95146-60 | 8458.46 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |
| MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 95146-61 | 9218.46 | 140.56 | 62.1 | 2020-10-14 | 2020-11-03 | LB |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P20-1983
 Fecha de Recepción: 2020 10 07
 Fecha de muestreo: 2020-10-02
 Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX AA 146 SCFI-2008
 Analista: OG

| ID del cliente | ID EHS Labs | Fecha de extracción | Fecha de análisis | RESULTADOS (mg/kg BS) | | | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | Benzo(a) antraceno | Benzo(b) fluoranteno | Benzo(k) fluoranteno | Benzo(a) pireno | Indeno (1,2,3-cd) pireno | Dibenzo(a,b) antraceno |
| MI-PE-GUE-01-P (SUP) | 95146-1 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-02-P (0.10M) | 95146-2 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-03-P (0.20M) | 95146-3 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-04-P (0.30M) | 95146-4 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-05-P (0.20M) | 95146-5 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-06-P (0.30M) | 95146-6 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-06D-P (0.30M) | 95146-7 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-07-P (0.10M) | 95146-8 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-08-P (0.20M) | 95146-9 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-09-P (0.30M) | 95146-10 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-10-P (SUP) | 95146-11 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-11-P (0.10M) | 95146-12 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-12-P (0.20M) | 95146-13 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-13-P (SUP) | 95146-14 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-14-P (0.30M) | 95146-15 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-15-P (0.10M) | 95146-16 | 2020-10-14 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-16-P (0.20M) | 95146-17 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-17-P (SUP) | 95146-18 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-18-P (0.10M) | 95146-19 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-19-F (SUP) | 95146-20 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-20-F (0.10M) | 95146-21 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-21-F (0.20M) | 95146-22 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-22-F (0.30M) | 95146-23 | 2020-10-15 | 2020-10-19 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-23-F (0.20M) | 95146-24 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-23D-F (0.20M) | 95146-25 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-24-F (0.10M) | 95146-26 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-25-F (0.20M) | 95146-27 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-26-F (SUP) | 95146-28 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-27 (SUP) | 95146-29 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-27D (SUP) | 95146-30 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-28 (0.20M) | 95146-31 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-28 (0.40M) | 95146-32 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-29 (SUP) | 95146-33 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-30 (0.40M) | 95146-34 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-31 (0.20M) | 95146-35 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-31 (0.40M) | 95146-36 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (SUP) | 95146-37 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (0.50M) | 95146-38 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (1.00M) | 95146-39 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (2.00M) | 95146-40 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32 (3.00M) | 95146-41 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-32D (3.00M) | 95146-42 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| LC (mg/kgBS) | | | | 0.27 | 0.24 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.26 |
| U (mg/kg BS) | | | | 0.024 | 0.026 | 0.027 | 0.021 | 0.027 | 0.027 |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

No. De proyecto: P20 1983
Fecha de Recepción: 2020 10 07
Fecha de muestreo: 2020-10-02
Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550
Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX AA-146-SCFI 2008
Analista: OG

| ID del cliente | ID EHS Labs | Fecha de extracción | Fecha de análisis | RESULTADOS (mg/kg BS) | | | | | |
|---------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| | | | | Benzo(a) antraceno | Benzo(b) fluoranteno | Benzo(k) fluoranteno | Benzo(a) pireno | Indeno (1,2,3-c-d) pireno | Dibenzo(a,h) antraceno |
| MI-PE-GUE-33 (SUP) | 95146-43 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (0.50M) | 95146-44 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (1.00M) | 95146-45 | 2020-10-15 | 2020-10-20 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33D (1.00M) | 95146-46 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (2.00M) | 95146-47 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-33 (3.00M) | 95146-48 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.20M) | 95146-49 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.50M) | 95146-50 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (0.80M) | 95146-51 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (1.20M) | 95146-52 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-34 (1.50M) | 95146-53 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (SUP) | 95146-54 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (0.30M) | 95146-55 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (0.70M) | 95146-56 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-35 (1.00M) | 95146-57 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-R1 (0.90M) | 95146-58 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-36-CEL (0.50M) | 95146-59 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-36D-CEL (0.50M) | 95146-60 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| MI-PE-GUE-37-CEL (1.00M) | 95146-61 | 2020-10-15 | 2020-10-21 | <0.27 | <0.24 | <0.25 | <0.26 | <0.27 | <0.26 |
| LC (mg/kg BS) | | | | 0.27 | 0.24 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.26 |
| U (mg/kg BS) | | | | 0.024 | 0.026 | 0.027 | 0.021 | 0.027 | 0.027 |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P20-1983
Fecha de Recepción: 2020-10 07
Fecha de muestreo: 2020-10 02
Folio de cadena de Custodia: 281243 a 281246, 281548 a 281550
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-PE-GUE-T(SUP) | 95146-62 | 6.72 | 0.12 | 2020-10-08 | LB |



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Pronto Energéticos, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



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

SIMBOLOGÍA:

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

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

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio.

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

En la Celda de Tratamiento se distribuirán 02 (dos) puntos de muestreo, en los cuales se tomarán 01 (una) muestra simple en cada uno de ellos a diferentes profundidades.

En el material tratado mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán las muestras simples a partir de un muestreo dirigido, el volumen total a tratar es de 516.48 m³.

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

- **Instrumentos para el muestreo**

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

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

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se escogerán los 02 (dos) puntos de muestreo distribuidos en la Celda de Tratamiento para realizar la toma de las muestras simples, lo anterior con apoyo de Hand Auger.

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

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

| <i>Tabla No. 1.2. Equipos de monitoreo</i> | |
|--|--|
| <i>Parámetro</i> | <i>Equipo</i> |
| Hidrocarburos | Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074 |
| pH y Humedad | Kelway HB-02 o similar |
| Temperatura | Termómetro para suelos |

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes.

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO.

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

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE EJECUCIÓN* | RESPONSABLE |
|---|---|------------------------|
| Ubicación en sitio de muestreo | Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado | Todos los involucrados |
| Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo | 10 minutos | Responsable técnico |
| Toma de muestras | 20 minutos cada muestra** | Laboratorio |
| Lavado del equipo | 15 minutos | Laboratorio |
| Envasado, etiquetado y sellado de muestras | 15 minutos | Laboratorio |
| Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo | 30 minutos | Laboratorio |
| Toma de evidencia fotográfica | 20 minutos | Responsable técnico |
| Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.) | Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia | ASEA |

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

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

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

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



4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

De acuerdo con la Cartas de Edafología (Chihuahua) y de Aguas Subterráneas (Chihuahua) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el suelo del sitio en estudio presenta una textura limosa, con material consolidado e infiltración baja media, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas por personal de campo el suelo presenta infiltraciones baja media, media alta, y alta.

El punto de impacto se encuentra sobre el derecho de vía del Km. 234 de la Carretera Federal No. 16, tramo Tomochi – Basaseachi, en donde se derramó Diésel sobre suelo natural.

Aproximadamente a 17.5 Km hacia el oriente del punto de impacto se encuentra ubicado el pueblo Tomochi, mientras que aproximadamente a 79.1 Km hacia el Noreste se encuentra la cabecera municipal de Guerrero.

4.2 Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio corresponde a la celda de tratamiento.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo corresponde a la celda de tratamiento.

5. HIDROCARBUROS A ANALIZAR.

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

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

6. MUESTREO.

6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico de la celda de tratamiento que corresponde a aproximadamente la cual es de aproximadamente 516.48 m³, tratado mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras a tomar serán simples.

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

6.2 Puntos de muestreo.

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

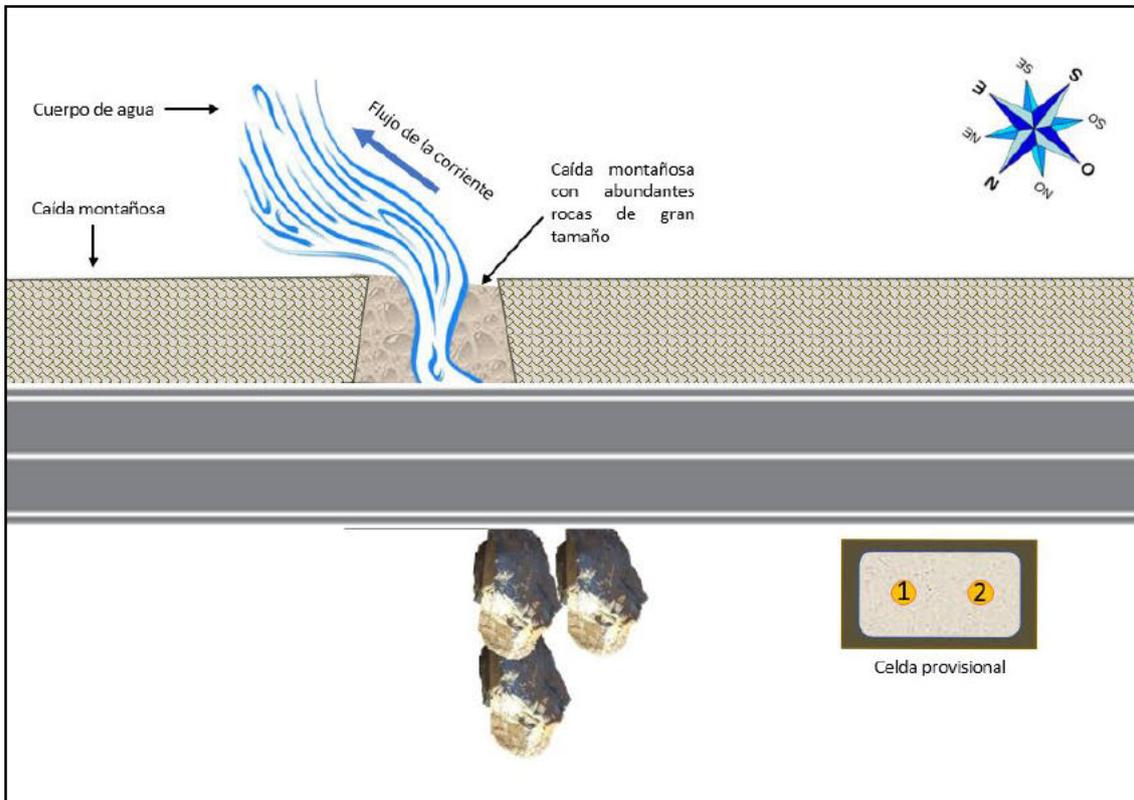
| No. de muestra | Puntos de muestreo | Identificación | Sitio de toma de muestra | Parámetros a analizar | Volumen (ml) |
|----------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 1 | MF-PE-GUE-01-CEL (0.30m) | Celda de tratamiento | HFM, HAPs, H, pH | 235 |
| 2 | 1 | MF-PE-GUE-01D-CEL (0.30m) | | | |
| 3 | 2 | MF-PE-GUE-02 (0.60m) | | | |

Superficial 0 – 0.05 m

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

Se determinaron 02 (dos) puntos de muestreo en la celda de tratamiento, además de 01 (un) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

6.3 Ubicación de puntos de muestreo en el croquis.



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



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
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS
- Lentes de seguridad

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

Los recipientes a utilizar para las muestras de suelo son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 siendo frascos de vidrio, los cuales serán 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 deberá ser entregada para su análisis; todos los sellos contarán con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevarán la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

8. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD

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

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.

Además de la toma de muestra del duplicado, y con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo a utilizar en este muestreo será 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

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹.

| Actividad a realizar según Plan de Muestreo | Desviación de la actividad según Plan de Muestreo |
|---|---|
| | |
| | |
| Motivo: | |
| | |
| | |

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

¹Desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.