Trámite: **Propuesta de Remediación**

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL
DE LA ASEA.
P R E S E N T E.-

24 de febrero de 2023

C. ROBERTO CLEMENTE CÁRDENAS AZAGOITA, en mi carácter de apoderado legal de la empresa **TRANSPORTADORA SAN GERMAN, S.A. DE C.V.**, señalando como domicilio para el efecto de oír y recibir notificaciones el ubicado en: **Ayutla No. 1315, colonia Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700**, autorizando para los mismos efectos a los CC. [redacted]; con correo electrónico [redacted], con el debido respeto comparezco a exponer:

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

En fecha **13 de diciembre de 2021**, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **km. 02+300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**, lo cual originó que se derramara aproximadamente **6,109** litros de **Turbosina** sobre suelo natural.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y artículo 29 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, presento a su consideración el Programa de Remediación (PR) el cual se presenta con Formato SEMARNAT-07-035, PROPUESTA DE REMEDIACIÓN, MODALIDAD A. EMERGENCIA AMBIENTAL ***(Anexo I. Formato SEMARNAT-07-035), (Anexo II. Programa de Remediación)*** elaborado por nuestro responsable técnico la empresa ISALI, S.A. de C.V., en el que se considera un volumen total de **117 m^3** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **21 semanas**.

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

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

ÚNICO. -Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **km. 02+300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

A T E N T A M E N T E. -

C. ROBERTO CLEMENTE CÁRDENAS AZAGOITA
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTADORA SAN GERMAN, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

TRANSPORTADORA SAN GERMÁN, S.A. DE C.V.
Sin. 1326112-21.

Derrame de aproximadamente 6,109 L de Turbosina en el Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

"Profesionales y éticos…para su tranquilidad"

Monterrey, Nuevo León, febrero de 2023.

ISALI, S.A. DE C.V.
Tel. 01 (81) 8190 7692

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN..... 1

1.1. RESUMEN EJECUTIVO..... 1

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME..... 2

1.2.1. Derrame y diligencias 2

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN..... 3

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA..... 4

1.5. LABORES DE EXTRACCIÓN..... 8

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE CIUDAD VICTORIA..... 10

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME..... 11

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – TURBOSINA..... 14

1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN..... 15

1.10. EDAFOLOGÍA..... 17

1.11. CLIMA..... 20

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA 21

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO..... 23

1.13.1. Localización del área afectada..... 24

1.13.2. Cuadro de muestreo..... 24

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante..... 24

1.13.4. Cuadro de construcción 24

1.13.5. Tira marginal..... 25

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL..... 26

1.14.1. Objetivo..... 26

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución..... 26

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades..... 26

1.14.4. Sitio de muestreo..... 27

1.14.5. Parámetros analizados..... 28

1.14.6. Muestreo…… 28

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras…… 30

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad…… 30

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo…… 31

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL …… 32

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO …… 34

1.16.1. Análisis de resultados…… 36

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN…… 38

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN …… 40

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN…… 41

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN…… 41

3.2. MARCO TEÓRICO…… 42

3.2.1. Remediación de suelos contaminados…… 42

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN…… 44

3.3.1. Criterios de selección…… 44

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO…… 45

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA…… 47

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO…… 48

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES…… 49

3.8. MUESTREO FINAL COMPROBATORIO…… 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. (ISALI)** e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Extracción, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburos, originado por el desprendimiento del segundo tanque transportado por la unidad propiedad de la empresa **Transportadora San Germán, S.A. de C.V.**, provocando la volcadura de dicho tanque, mismo que derramó **aproximadamente 6,109 L** de **Turbosina** sobre suelo natural perteneciente al derecho de vía de la carretera ubicada en el **Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.** Dicho derrame se suscitó el 13 de diciembre de 2021.

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 Extracción, los resultados de los estudios y análisis realizados, el diagnóstico y las conclusiones correspondientes conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como la propuesta de remediación adecuada.

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área total afectada** de aproximadamente **45 m^2** (correspondiente a la Fosa de Excavación), en la cual se realizó Labores de Extracción, no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) y HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) de acuerdo con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, no así para las muestras tomadas dentro de la Celda Provisional, las cuales presentan concentraciones que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Debido a esta razón, un **volumen total** de aproximadamente **117 m^3** de suelo dañado con **Turbosina**, debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **21 semanas**.

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

A t e n t a m e n t e

[redacted]

[redacted]

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 13 de diciembre de 2021 en el **Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**. En el sitio se derramó **aproximadamente 6,109 L** de **Turbosina** (*Anexo I – Documento de Embarque y Tara de Descarga)*.

Ahora bien, la empresa **Transportadora San Germán, S.A. de C.V.** dio aviso del derrame a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante ingreso de escrito, mismo que contenía como anexos el formato Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y el formato de Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-004 *(Anexo II – Aviso de Derrame y Formatos de Aviso).*

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

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportadora San Germán, S.A. de C.V.** Los datos generales son los siguientes:

- Apoderado Legal: Roberto Clemente Cárdenas Azagoita.
- Domicilio [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted].

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

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Extracción mismas que iniciaron en fecha 28 de diciembre de 2021, analizando las muestras con equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil,* bajo el método EPA-SE-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 **Turbosina,** 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 IV – 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 Extracción.

Table 1: Response Factors and Method Detection Limits for Common Hydrocarbons

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo								
Puntos de sondeo	**Muestra**	**Profundidad (m)**	**Peso (g)**	**Hora**	**Lectura (ppm)**	**Sitio de toma de muestra**	**Factor de Respuesta**	**Comentarios**
1	S-01	0.30	10.06	08:43	>1200	Área afectada (Fosa de Excavación)	4	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-02	0.60	09.94	09:01	>1200		4	
	S-03	0.90	09.90	09:17	>1200		4	
	S-04	1.20	10.08	09:32	>1200		4	
	S-05	1.50	10.00	09:47	>1200		4	
	S-06	1.80	10.03	10:02	>1200		4	
	S-07	2.20	09.99	10:16	>1200		4	
	S-08	2.60	09.95	10:31	<1200		4	
	S-09	2.80	10.05	10:46	<1200		4	
2	S-10	0.30	09.87	11:00	>1200		4	
	S-11	0.60	10.03	11:16	>1200		4	
	S-12	0.90	10.08	11:30	>1200		4	
	S-13	1.20	09.90	11:44	>1200		4	
	S-14	1.50	09.99	12:00	>1200		4	
	S-15	1.80	10.01	12:14	>1200		4	
	S-16	2.20	09.98	12:28	>1200		4	
	S-17	2.60	09.89	12:44	<1200		4	
	S-18	2.80	09.99	13:05	<1200		4	
3	S-19	0.50	10.10	14:01	<1200	Periferia de Área afectada	4	
	S-20	1.00	09.99	14:15	<1200		4	
	S-21	1.50	10.08	14:31	<1200		4	
	S-22	2.00	10.06	14:45	<1200		4	
	S-23	2.50	10.01	14:59	<1200		4	
4	S-24	0.30	09.90	15:19	<1200		4	
	S-25	0.60	09.98	15:32	<1200		4	
	S-26	0.90	10.00	15:45	<1200		4	
	S-27	1.20	10.01	15:59	<1200		4	
	S-28	1.50	09.99	16:13	<1200		4	
	S-29	1.80	09.89	16:27	<1200		4	
	S-30	2.20	09.96	16:43	<1200		4	
	S-31	2.60	09.98	16:56	<1200		4	
5	S-32	0.30	10.07	17:09	<1200		4	
	S-33	0.70	10.03	17:22	<1200		4	
	S-34	1.50	09.89	17:36	<1200		4	
	S-35	2.10	10.05	17:50	<1200		4	
	S-36	2.60	10.05	18:04	<1200		5	

*Superficial 0 – 0.05 m

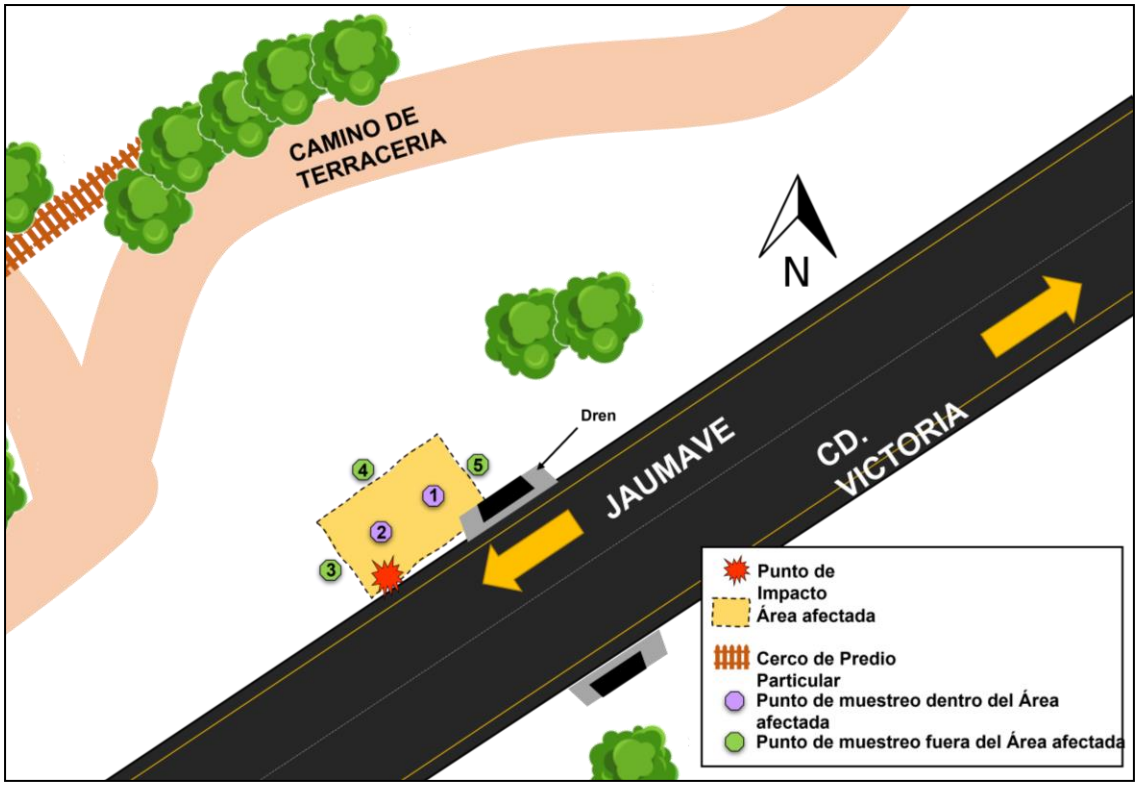


Figura Ilustrativa No. 1.2. Croquis de ubicación del Área afectada, sometida a extracción.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, aunado a la textura presente en el suelo del sitio (limosa), el material afectado se extrajo a la profundidad de 2.60 m, profundidad a la cual se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) *(Ver Anexo V del presente documento)*.

Tabla 1.2. Resumen de extracción			
Zona de muestreo	**Profundidad (m)**	**Puntos de muestreo**	**Lectura (ppm)**
Fosa de Excavación	2.60	1 y 2	<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 obscuro (diferente al suelo sin afectación), y con olor característico a hidrocarburo. Es importante mencionar que el material extraído se coloca sobre la Celda Provisional construida durante las Labores de Extracción.

Es menester señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se corroboró 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) *(Ver Sección 1.16. del presente documento)*.

1.5. LABORES DE EXTRACCIÓN

Con el objetivo de contener la exposición de la Turbosina derramada en el medio ambiente, y siendo ISALI, S.A. de C.V. una empresa que cuenta con la Autorización de la SEMARNAT para el tratamiento de suelos contaminados se procedió a realizar las actividades correspondientes a las Labores de Extracción, mismas que se detallan a continuación:

- ***Señalización del sitio*:** Con ayuda de recurso humano, se realizó la correcta señalización del lugar de trabajo, con apoyo de la colocación de conos color naranja.

- ***Levantamiento de datos*:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural.

- ***Construcción de Celda Provisional*:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la Celda Provisional, posteriormente, se construyeron los bordos de ésta con suelo natural libre de contaminante, así como también las canaletas para la captación de lixiviados. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de retroexcavadora se construyó la base de la celda con una capa de arcilla, misma que fue compactada utilizando un vibro compactador manual, para posteriormente con apoyo de recurso humano, colocar una película de polietileno de alta densidad. Ahora bien, sobre la capa impermeable se colocó una segunda capa de arcilla, misma que fue compactada con apoyo de un vibro compactador manual. Las dimensiones aproximadas de la Celda Provisional son: 15 m de largo x 10 m de ancho, donde se encuentra depositado el material extraído, dicha celda se encuentra en la coordenada de referencia: 14Q 0487748 2616085.

- ***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), se procedió a extraer el material edáfico afectado con Turbosina, para seguidamente ser acarreado y depositado en la Celda Provisional.

- ***Relleno de la Fosa de Excavación:*** Con la intención de salvaguardar la infraestructura de la carretera, ya que la Fosa de Excavación se encuentra en el derecho de vía de la carretera, considerando además la profundidad de extracción, aunado a la petición verbal del tramo carretero, se procedió a rellenar con material edáfico semejante a la del sitio, libre de contaminantes. Es importante mencionar que se colocaron tubos de monitoreo en las paredes y fondo de la Fosa de Excavación para la posterior toma de muestras.

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

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE CIUDAD VICTORIA[1]

El municipio de Ciudad Victoria se encuentra entre los paralelos 24° 00’ y 23° 24’ de Latitud Norte; los meridianos 99° 26’ y 98° 57’ de Longitud Oeste; y a una altitud entre 200 y 2200 m. Asimismo, colinda al Norte con el municipio de Güémez; al Este con los municipios de Güémez, Casas y Llera; al Sur con los municipios de Llera y Jaumave; al Oeste con los municipios de Jaumave y Güémez, además de contar con el 3.3 % de la superficie del estado.

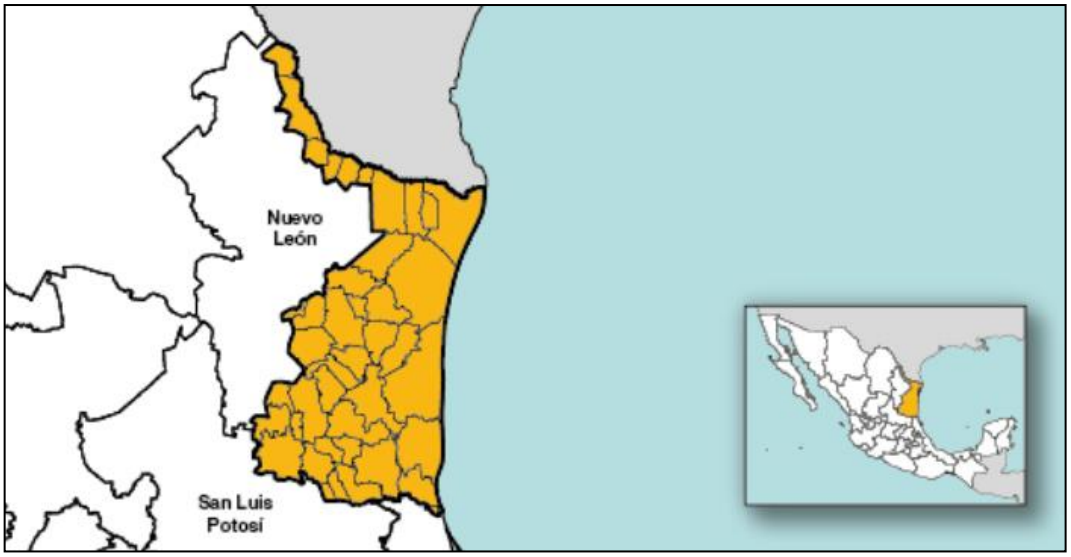


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del estado de Tamaulipas.

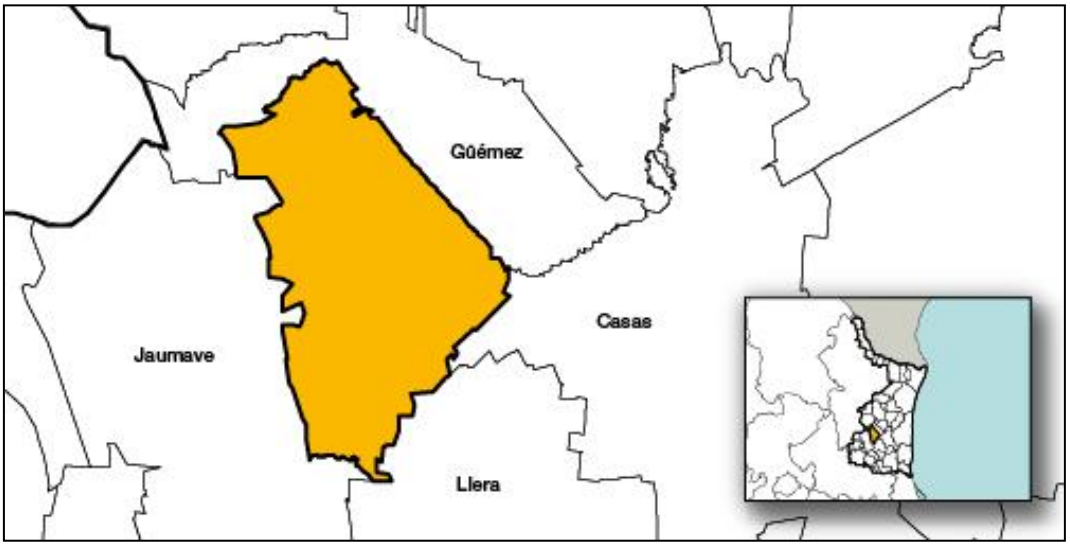


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación del municipio de Ciudad Victoria.

[1] Enciclopedia de los Municipios de México. www.inegi.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el **Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transportadora San Germán, S.A. de C.V.** Dicha unidad derramó **aproximadamente 6,109 L** de **Turbosina**, 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**
23° 39' 19.07"	99° 7' 12.15"
UTM[2]	
14Q 0487758 2616069	

El sitio en estudio se localiza a la altura del Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, derivado a que el conductor perdió el control de la unidad propiedad de la empresa Transportadora San Germán, S.A. de C.V., provocando el desprendimiento del segundo tanque el cual transportaba Turbosina, provocando la volcadura de este y posterior derrame de la sustancia en mención, afectando suelo natural perteneciente al derecho de vía.

En los alrededores del sitio se observa vegetación secundaria de pastizal característica de la región. De igual manera, aproximadamente a 12.3 km en dirección al Norte del punto de impacto, se ubica la cabecera municipal de Ciudad Victoria, mientras que, a 56.7 km el punto de impacto hacia el Suroeste, se encuentra la ciudad de Jaumave, ambos pertenecientes al estado de Tamaulipas.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una textura arcillosa. Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII INEGI 2018) del SIGEIA, se establece que el sitio pertenece al Grupo de vegetación de Matorral xerófilo, con un tipo de vegetación de Matorral submontano. Sin embargo, es importante mencionar que el suelo presenta una textura limosa, con un uso de suelo agrícola/forestal, además de presentar el suelo un aspecto de color rojo pálido *(Sistema de color Munsell 10R 6/4).*

[2] Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

Con relación a la infiltración, basándose en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta con material consolidado; asimismo, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se observó que el suelo presenta una infiltración alta, además de presentar material no consolidado.

Es menester señalar que en el sitio se realizaron Labores de Extracción, con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento de la Turbosina en la zona afectada del sitio, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado, su acarreo y colocación en la Celda Provisional, previamente construida, originándose así la Fosa de Excavación, misma que fue rellenada con material edáfico libre de contaminantes, semejante a la del sitio. Por otro lado, debido a que el derrame afectó únicamente suelo natural y no se vio afectado ningún cuerpo de agua, se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Esta ubicación se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.5.[3]

[3] Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). **https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia**

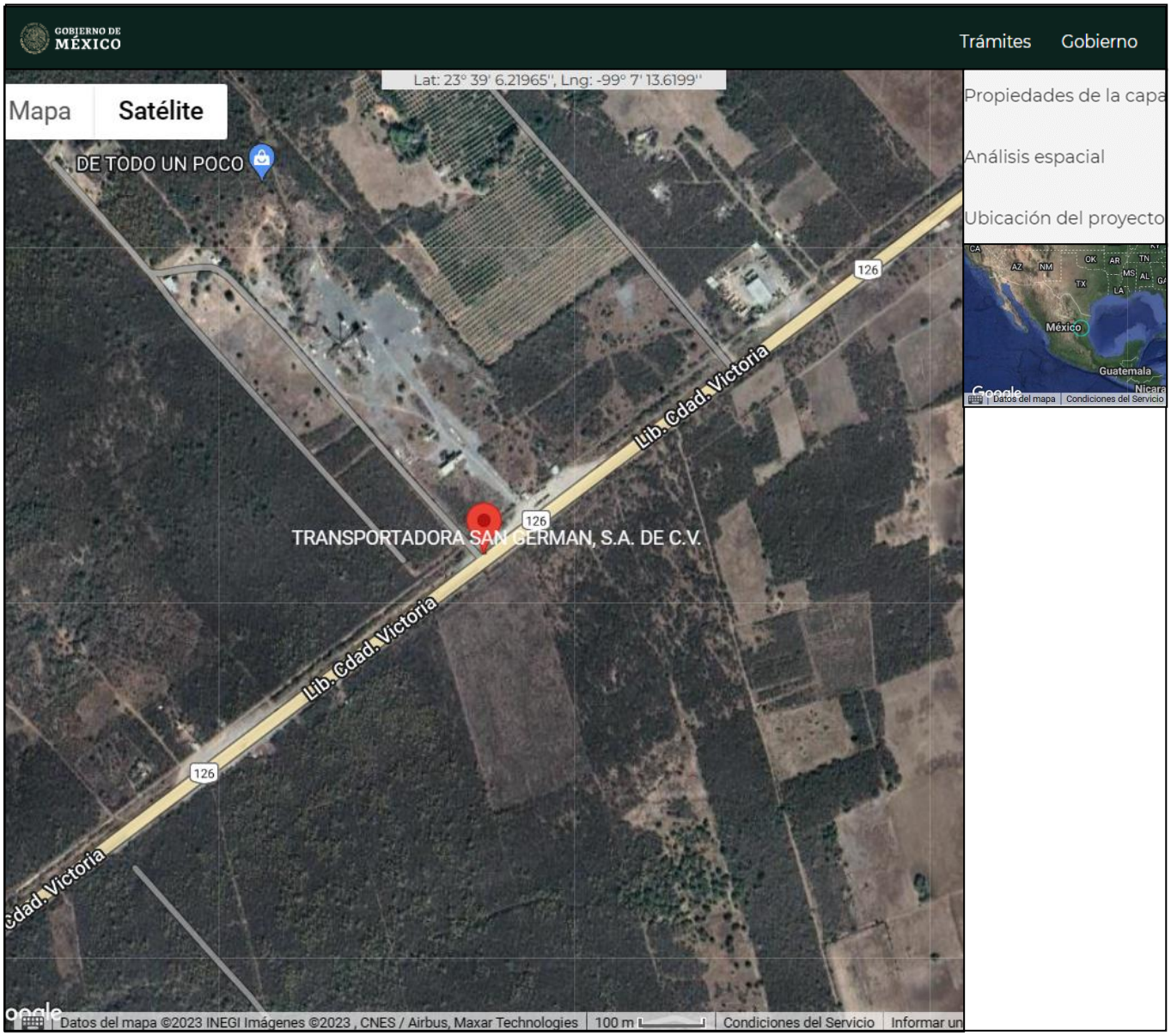


Figura Ilustrativa No. 1.5. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

14Q 0487758 2616069

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – TURBOSINA

La Turbosina 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 ºC & 760 mm Hg.

Los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas. Una gran variedad de estos compuestos orgánicos no volátiles, pueden ser encontrados en el petróleo contaminante de suelo en donde los niveles de estos varían, pero generalmente altas concentraciones pueden ser encontradas en los derrames de hidrocarburos. Los HAPs consisten en 2 o más anillos bencénicos ya sean en forma simple o múltiple formando cadenas.

1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), indica que el sitio de derrame se encuentra dentro de:

- **Grupo de vegetación:** Matorral xerófilo
- **Tipo de vegetación / Vegetación secundaria:** Matorral submontano

Como podemos observar, el sitio donde se suscitó el punto de impacto está catalogado dentro del grupo de vegetación de matorral xerófilo el cual, de acuerdo con la *"Guía para la interpretación de cartografía Uso de Suelo y Vegetación"* Serie VI, se trata de comunidades arbustivas, ocasionalmente subarbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a los 4 m. Por otro lado, el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio de acuerdo con la cartografía es matorral submontano, mismo que se presenta en altitudes de 1500 a 1700 m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifoli*a (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), Rhus virens (lantrisco), *Flourensia laurifolia, Mimosa leucaenoides, Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara,* etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0 m y alcanza una cobertura hasta del 70 %.

Cabe señalar que el suelo afectado por la **Turbosina** derramada se ubica en el **Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**, mismo que pertenece derecho de vía de la carretera, el cual se encuentra dentro de la categoría del uso de suelo **Agrícola / Forestal**. En el sitio y los alrededores se observa vegetación de matorral xerófilo.

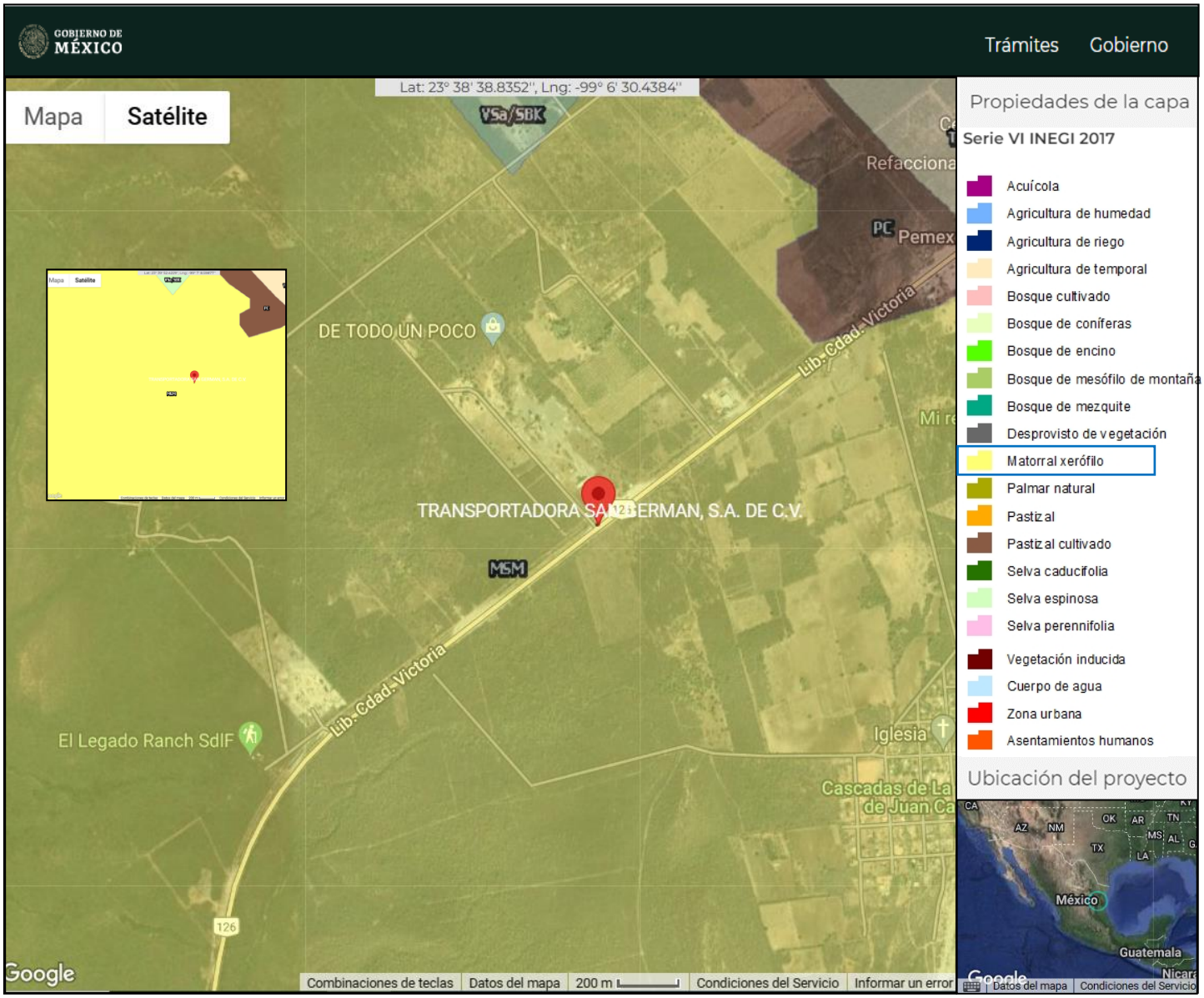


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

14Q 0487758 2616069

1.10. EDAFOLOGÍA[4]

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), indica que el sitio de derrame se encuentra dentro de:

VRhupcn + PHlen + KShupcn / 3 NO

Primer grupo de suelo: Vertisol (VR)
Segundo grupo de suelo: Phaeozem (PH)
Tercer grupo de suelo: Kastanozem (KS)
Textura del suelo[5]: 3 – Arcillosa (fina)
Fragmentos de roca: NO

Ahora bien, la *"Guía para la interpretación de cartografía Edafología"* (escala 1:250 000, serie III), nos indica que el Vertisol proviene del latín *"vertere"* que significa dar vuelta. Estos suelos son llamados pesados, ya que se crean bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más del 30 % de arcillas expandibles.

Por su parte el Phaeozem proviene del griego *"phaios"* que significa oscuro, y del ruso *"zemlja"* que significa tierra. Estos son suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

En cuanto al Kastanozem, este proviene del latín *"castanea"* que significa castaño, y del ruso *"zemlja"* que significa tierra. Estos suelos tienen una capa superficial gruesa de color pardo oscuro y rica en carbono orgánico, ricos en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo.

De acuerdo con los calificadores de suelo encontrados en estos grupos de suelo, el sitio presenta los siguiente:

- Endoléptico (len), aquellos suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49 cm) o endoléptico (50-100 cm).

[4] Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). **https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia**
[5] Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

- Húmico (hu), en cuanto a este calificador, su nombre proviene del latín *"humus"* que significa tierra. Estos son suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1 % o más en los primeros 50 cm de profundidad. Cuando tiene más de 5 % se denomina hiperhúmico.
- Pcn, este tipo de suelo incluye Calcisol epipétrico.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es fina (arcillosa[6]), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100 %, limo entre 0 y 40 % y arena entre 0 y 45 %, siendo importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en campo, durante las visitas realizadas, el suelo presenta una textura limosa, misma que cuenta con una textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12 %, limo entre 80 y 100 % y arena entre 0 y 20 %.

[6] Tamaño de partícula: entre 0.2 mm y 0.002 mm.

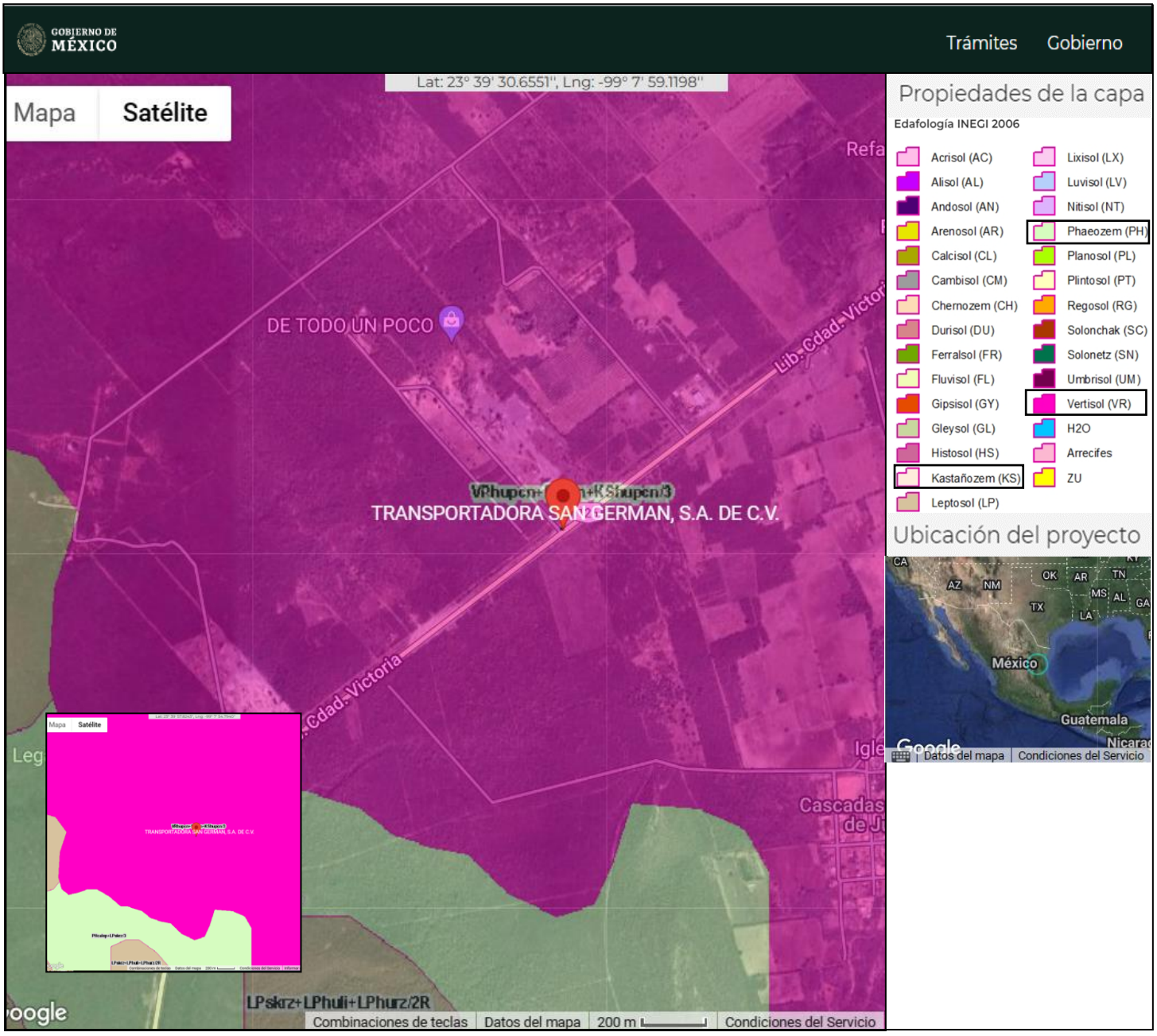


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

14Q 0487758 2616069

1.11. CLIMA

El municipio de Ciudad Victoria cuenta con un rango de temperatura de 16 – 24 °C, además de un rango de precipitación de 400 – 1,100 mm. El clima, de acuerdo con la información publicada por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el municipio de Ciudad Victoria cuenta con un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (89 %), semiseco muy cálido y cálido (9 %), seco muy cálido y cálido (1 %), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.6 %), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.3 %) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.1 %).

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

De acuerdo con lo establecido por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), específicamente para el municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas, éste pertenece a la región hidrológica de San Fernando Soto La Marina (86 %) y Pánuco (14 %); la cuenca de R. Soto la Marina (86 %) y R. Tamesí (14 %); subcuenca R. Corona (36 %), A. Grande (33 %), R. San Marcos (16.9 %), R. Guayalejo (14 %) y P. Vicente Guerrero (0.1 %); además de contar con los cuerpos de agua: P. Los Puerquitos, P. La Boca, P. El Saladito y P. Caballeros.

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

Con base en los metadatos geográficos de hidrología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio tiene posibilidades de infiltración baja a alta y material consolidado, por lo que tomando a consideración lo observado durante las Labores de Extracción y los resultados del muestreo inicial ejecutado en fecha 23 de noviembre de 2022, el suelo presenta una infiltración alta y material no consolidado.

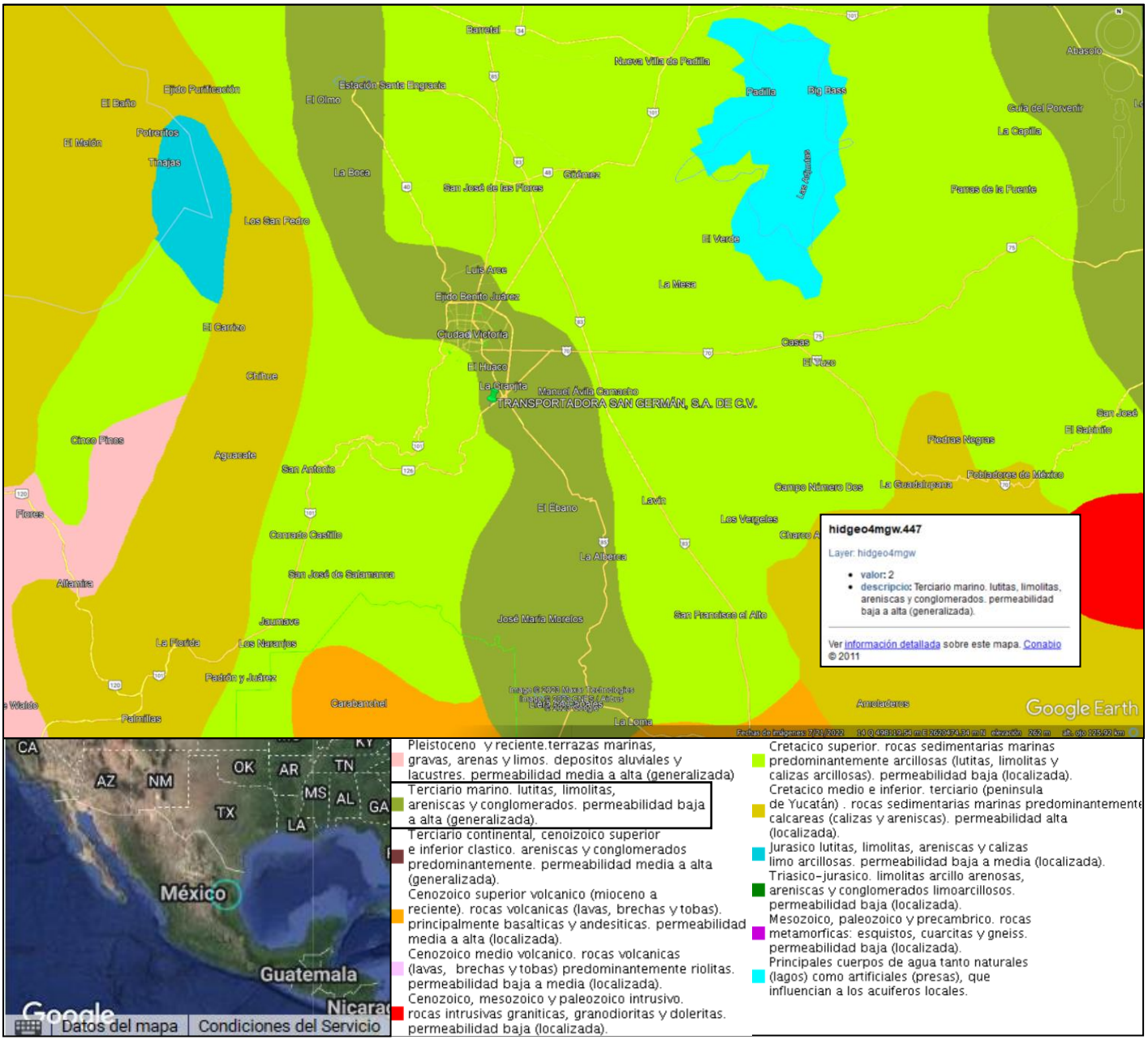


Figura Ilustrativa No. 1.8. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

14Q 0487758 2616069

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 23° 39' 19.07" Latitud Norte y 99° 7' 12.15" Longitud Oeste (14Q 0487758 2616069), en el **Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas**, 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 total afectada** de aproximadamente **45 m^2** (0.0045 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 nivel[7]), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Noroeste a partir del punto de impacto.

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

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

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

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

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

1.13.1. Localización del área afectada

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

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

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,
- disciplina,
- ubicación,
- empresa responsable de la contaminación,
- sustancia derramada,
- orientación geográfica,
- georreferenciado con coordenadas UTM.

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

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

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	20 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	60 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	60 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	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.

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

El sitio del derrame se localiza a la altura del Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, derivado a que el conductor perdió el control de la unidad propiedad de la empresa Transportadora San German, S.A. de C.V., la cual transportaba Turbosina, provocando el desprendimiento del segundo tanque y posterior derrame de la sustancia en mención, afectando suelo natural perteneciente al derecho de vía.

En los alrededores del sitio se observa vegetación secundaria de pastizal característica de la región. De igual manera, aproximadamente a 12.3 km en dirección al Norte del punto de impacto, se ubica la cabecera municipal de Ciudad Victoria, mientras que, a 56.7 km el punto de impacto hacia el Suroeste, se encuentra la ciudad de Jaumave, ambos pertenecientes al estado de Tamaulipas.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una textura arcillosa. Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VI INEGI 2017) del SIGEIA, se establece que el sitio pertenece al Grupo de vegetación de Matorral xerófilo, con un tipo de vegetación de Matorral submontano. Sin embargo, es importante mencionar que el suelo presenta una textura limosa, con un uso de suelo agrícola/forestal.

Con relación a la infiltración, basándose en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta con material no consolidado; asimismo, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se observó que el suelo presenta una infiltración alta, además de presentar material no consolidado.

Es menester señalar que en el sitio se realizaron Labores de Extracción, con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento de la Turbosina en la zona afectada del sitio, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado, su acarreo y colocación en la Celda Provisional, previamente construida, originándose así la Fosa de Excavación, misma que fue rellenada con material edáfico libre de contaminantes, semejante al del sitio. Por otro lado, debido a que el derrame afectó únicamente suelo

natural y no se vio afectado ningún cuerpo de agua, se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio en estudio conforma un área total afectada de aproximadamente 45 m^2, los cuales corresponden a la Fosa de Excavación, la cual fue sometida a Labores de Extracción.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona a muestrear es de aproximadamente 45 m^2 correspondientes a la Fosas de Excavación, así como también las periferias de esta y el material edáfico colocado en la Celda Provisional, siendo importante mencionar que igual se tomaron muestras en el material edáfico utilizado como relleno de la Fosa de Excavación.

1.14.5. Parámetros analizados

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

Hidrocarburos Fracción Media	HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	pH
X	X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 45 m^2, correspondientes a la Fosa de Excavación. Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo.

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

No. De muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros analizados	Volumen (ml)
1	1	MI-TSG-CV-01-P (SUP)	Superficial	Fosa de Excavación	HFM, HAP's, H	235
2	2	MI-TSG-CV-02-P (SUP)	Superficial			
3	3	MI-TSG-CV-03-P (0.20 m)	0.20			
4	4	MI-TSG-CV-04-P (0.30 m)	0.30			
5	5	MI-TSG-CV-05-P (SUP)	Superficial			
6	6	MI-TSG-CV-06-P (0.20 m)	0.20			
7	7	MI-TSG-CV-07-F (0.30 m)	0.30			
8	8	MI-TSG-CV-08-F (SUP)	Superficial			
9	9	MI-TSG-CV-09 (1.00 m)	1.00	Periferia de la Fosa de Excavación		
10	DUPLICADO	MI-TSG-CV-09D (1.00 m)	1.00			
11	9	MI-TSG-CV-09 (2.00 m)	2.00			
12	10	MI-TSG-CV-10 (0.70 m)	0.70			
13		MI-TSG-CV-10 (1.50 m)	1.50			
14		MI-TSG-CV-10 (2.60 m)	2.60			
15	11	MI-TSG-CV-11 (0.40 m)	0.40			
16	12	MI-TSG-CV-12-R (1.20 m)	1.20	Material utilizado como Relleno		
17	13	MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m)	0.50	Celda Provisional		
18	14	MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)	0.90			
19	DUPLICADO	MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)	0.90			
20	15	MI-TSG-CV-15-T (SUP)	Superficial	Fuera del Área Afectada	H, pH	

Superficial 0 – 0.05 m

De acuerdo con la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinaron un total de 20 (veinte) muestras simples distribuidas en 15 (quince) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fue como a continuación se especifica: 08 (ocho) muestras simples distribuidas en paredes y fondo de la Fosa de Excavación; 06 (seis) muestras simples en las periferias de la Fosa de Excavación; 01 (una) muestra en el material usado como Relleno; 02 (dos) muestras dentro de la Celda Provisional, más 02 (dos) muestras duplicadas para el aseguramiento de calidad, las cuales cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas, y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del Área Afectada.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas en suelo de forma manual estuvo basada en función a las observaciones realizadas durante las visitas al sitio en estudio, lo cual indica presencia de un suelo con textura limosa, además de material no consolidado e infiltración alta.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo VI del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

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

Lavado de equipo.

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

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

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4 ºC). La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio corrió a cargo del personal del Laboratorio, las muestras se transportaron en hieleras plásticas.

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

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

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

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

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

  Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

Lugar y fecha de elaboración:

Nombre y firma del responsable de la elaboració

[redacted]

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

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Para la programación y ejecución del Muestreo Inicial, fue ingresado ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) el escrito de invitación a muestreo inicial *(Ver Anexo II del presente documento)*, sin embargo, debido a que se presentaron problemas en la logística por parte del laboratorio de pruebas, no fue posible realizar la toma de muestras en la fecha programada, por lo que se ingresó escrito de aviso de imposibilidad de toma de muestras ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) en fecha 02 de agosto de 2022 *(Anexo VII – Imposibilidad de Toma de Muestras).* Ahora bien, en fecha 03 de noviembre de 2022 se ingresó escrito de reprogramación de toma de muestras ante dicha Agencia *(Anexo VIII – Reprogramación de Muestreo Inicial)*, el cual se llevó a cabo en fecha 23 de noviembre de 2022, estando 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 del laboratorio EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras.
- C. [redacted] por parte de la empresa Transportadora San Germán, S.A. de C.V., así como por parte 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 ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) durante la toma de muestras, se ingresó la evidencia correspondiente del muestreo inicial ante dicha Unidad *(Anexo IX – Ingreso de Evidencias Muestreo Inicial).*

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

Se determinaron un total de 20 (veinte) muestras simples distribuidas en 15 (quince) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fue como a continuación se especifica: 08 (ocho) muestras simples distribuidas en paredes y fondo de la Fosa de Excavación; 06 (seis) muestras simples en las periferias de la Fosa de Excavación; 01 (una) muestra en el material usado como Relleno; 02 (dos) muestras dentro de la Celda Provisional, más 02 (dos) muestras duplicadas para el aseguramiento de calidad, las cuales cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas, y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del Área Afectada, esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes *(Anexo XII – Cadenas de Custodia)*, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Así mismo, se anexan las identificaciones de las personas que participaron en las operaciones de entrega y recepción en cada una de las etapas de transporte y custodia de las muestras hasta su ingreso a laboratorio *(Anexo XIII – Identificaciones de Personal)*.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del muestreo inicial, se contaba con póliza No. 111100001 con vigencia desde el 13 de mayo de 2022 hasta el 13 de mayo de 2023 *(Anexo XIV – Póliza No. 111100001)*, estando vigente al momento de realizar dicho muestreo.

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

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

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.[8] (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas *(Anexo XV – Acreditación y Aprobación EHS Labs)*.

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

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

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

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

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

[8] **www.ema.org.mx**

Tabla No. 1.5. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas			
Identificación	**Profundidad (m)**	**Características**	**Coordenadas UTM**
MI-TSG-CV-01-P (SUP)	Superficial	Suelo seco[9], color marrón claro[10], textura limosa, sin olor a hidrocarburo	14R 487761 2616068
MI-TSG-CV-02-P (SUP)	Superficial		14R 487759 2616066
MI-TSG-CV-03-P (0.20 m)	0.20		14R 487755 2616067
MI-TSG-CV-04-P (0.30 m)	0.30		14R 487755 2616070
MI-TSG-CV-05-P (SUP)	Superficial		14R 487757 2616072
MI-TSG-CV-06-P (0.20 m)	0.20		14R 487762 2616073
MI-TSG-CV-07-F (0.30 m)	0.30		14R 487759 2616071
MI-TSG-CV-08-F (SUP)	Superficial		14R 487756 2616068
MI-TSG-CV-09 (1.00 m)	1.00		14R 487754 2616066
MI-TSG-CV-09D (1.00 m)	1.00		14R 487754 2616066
MI-TSG-CV-09 (2.00 m)	2.00		14R 487754 2616066
MI-TSG-CV-10 (0.70 m)	0.70		14R 487756 2616072
MI-TSG-CV-10 (1.50 m)	1.50		14R 487756 2616072
MI-TSG-CV-10 (2.60 m)	2.60		14R 487756 2616072
MI-TSG-CV-11 (0.40 m)	0.40		14R 487763 2616074
MI-TSG-CV-12-R (1.20 m)	1.20		14R 487758 2616070
MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m)	0.50	Suelo seco, color marrón claro, textura limosa, con olor a hidrocarburo	14R 487746 2616083
MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)	0.90		14R 487752 2616088
MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)	0.90		14R 487752 2616088
MI-TSG-CV-15-T (SUP)	Superficial	Suelo seco, color marrón claro, textura limosa, sin olor a hidrocarburo	14R 487776 2616093

*Superficial 0 – 0.05 m

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

Tabla No. 1.6. Resultados de muestreo inicial									
Identificación	**HFM (mg/Kg)**	**Humedad (%)**	**pH (U)**	**HAP (mg/Kg)**					
				A[11]	**B[12]**	**C[13]**	**D[14]**	**E[15]**	**F[16]**
MI-TSG-CV-01-P (SUP)	<141.59	19.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-02-P (SUP)	<141.59	19.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-03-P (0.20 m)	<141.59	19.06	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-04-P (0.30 m)	<141.59	19.43	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-05-P (SUP)	<141.59	18.89	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-06-P (0.20 m)	<141.59	18.77	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-07-F (0.30 m)	<141.59	18.66	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-08-F (SUP)	<141.59	18.93	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-09 (1.00 m)	<141.59	18.80	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-09D (1.00 m)	<141.59	19.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-09 (2.00 m)	<141.59	19.22	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-10 (0.70 m)	<141.59	19.29	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-10 (1.50 m)	<141.59	19.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-10 (2.60 m)	<141.59	18.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-11 (0.40 m)	<141.59	18.96	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-12-R (1.20 m)	<141.59	18.62	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

[9] Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA.
[10] Sistema de color Munsell 7.5YR 6/4.
[11] Benzo [a] antraceno
[12] Benzo [b] fluoranteno
[13] Benzo [k] fluoranteno
[14] Benzo [a] pireno
[15] Indeno (1,2,3-cd pireno)
[16] Dibenzo [a,h] antraceno

MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m)	150977	17.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)	156905	17.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)	151755	17.79	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TSG-CV-15-T (SUP)	A.N.R.	16.36	7.81	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), correspondientes a la sustancia derramada (Turbosina)[17], se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola[18]	**Residencial[19]**	**Industrial[20]**
1200	1200	5000

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

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAP	**Agrícola[21]**	**Residencial[22]**	**Industrial[23]**
Benzo [a] pireno	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

Como se puede observar en la Tabla 1.6., y haciendo una comparación con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 *(Ver Tablas Nos. 1.7. y 1.8. del presente documento),* se puede determinar que solo las muestras de suelo en estudio que presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) son las identificadas como: **MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m), MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)** y **MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)** correspondiente al suelo depositado en la Celda Provisional durante las Labores de Extracción *(Ver sección 1.5. del presente documento),* por otro lado, los resultados obtenidos en el análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos

[17] Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
[18] Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación
[19] Incluye suelo recreativo
[20] Incluye comercial
[21] Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación
[22] Incluye recreativo
[23] Incluye comercial

Polinucleares (HAP) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por dicha norma, señalado en las Tablas No. 2 y 3 de la misma, considerando un uso de **suelo Agrícola / Forestal.** El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**[24], por el valor del pH presentada en la muestra testigo.

[24] Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información arrojada del levantamiento topográfico, aunado a las características del material edáfico dañado el cual presenta una textura limosa mismo que fue extraído de la Fosa de Excavación perteneciente al derecho de vía de la carretera, presentando una infiltración alta, sumando además las características presentes en el sitio y las concentraciones físicas y químicas del hidrocarburo derramado, podemos determinar que el área total afectada es de aproximadamente 45 m^2 por donde la Turbosina se desplazó e infiltró de manera vertical.

Es importante mencionar que, durante las Labores de Extracción, el material edáfico dañado se extrajo hasta la profundidad de 2.60 m en la Fosa de Excavación y seguidamente se depositó en la Celda Provisional construida. Ahora bien, se corrobora la efectividad de dichas Labores de Extracción, ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes, fondo y periferia de la mencionada Fosa, arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Por otro lado, las muestras tomadas en el material edáfico dañado, extraído de la Fosa de Excavación, mismo que fue depositado en la Celda Provisional identificadas como: **MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m), MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)** y **MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)**, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para Hidrocarburos Fracción Media (HFM), conforme a los valores establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la norma en mención.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total de aproximadamente **117 m^3**, será sometido al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante (labores de extracción)

Identificación del área afectada[25]	**Área (m^2)**	**Profundidad de excavación (m)**	**Volumen dañado (m^3)**
Fosa de Excavación	45	2.60	117
Área total afectada:	**45 m^2**	**Volumen total extraído**	**117 m^3**

Dada esta situación, y con base en lo señalado en el punto 8.2 de la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que a la letra dice: *"Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de*

[25] Ver Anexo VI correspondiente al Plano Topográfico.

contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado", se concluye que el suelo dañado colocado en la Celda Provisional, **si debe ser sometido a un proceso de remediación**.

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

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

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

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

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

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

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas[26]. 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 modificarlos*[27]*...*".

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)[28]. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

Degradación aerobia:

$$\text{Sustrato} + O_2 \longrightarrow \text{biomasa} + CO_2 + H_2O$$

Degradación anaerobia:

$$\text{Sustrato} + (NO^{3-}, SO_4^{2-}, Fe^{3+}, Mn^{4+}, CO_2) \longrightarrow \text{biomasa} + CO_2 + (N_2, Mn^{2+}, S^{2+}, Fe^{2+}, CH_4)$$

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

[26] Volke, T.; Velasco, J.A.; de la Rosa, D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Capitulo cuarto. 1ª Edición. México. Pp. 57-115.
[27] Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003.
[28] 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 de las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde estas se realizan, es la siguiente[29]:

- *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 sito 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*).

[29] 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, en función de los sondeos realizados con el equipo *PetroFLAG (Ver Sección 1.4. del presente documento)*, así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado *(Ver Sección 1.16. del presente documento)*, mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro, solo para las muestras tomadas del material extraído y depositado en la Celda Provisional.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc).
- Las propiedades del sitio, presentándose una **textura limosa**, **material no consolidado** y una **infiltración alta** en la Fosa de Excavación.
- La humedad relativa de las muestras tomadas en el material depositado en la Celda Provisional, la cual se encuentra aproximadamente en un promedio de 17.82 %.
- Las características y composición del producto derramado, siendo este Turbosina.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía del sitio, la accesibilidad del terreno, las condiciones de este y las Labores de Extracción realizadas en el sitio, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado sobre el material edáfico contenido en la Celda Provisional (**117 m^3**):

- Se acondicionará la Celda Provisional construida durante las Labores de Extracción *(Ver sección 1.5. del presente documento)*, misma que cuenta con las siguientes medidas aproximadas: 15 m de largo x 10 m de ancho. Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogenización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- La conformación de la pila estará en función del volumen del suelo contaminado y de las dimensiones del espacio disponible para el tratamiento.
- Se agregará agua, homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme sin rebasar la capacidad de campo.
- Se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos. Se adicionará materia orgánica.
- La cantidad y concentración de la solución de microorganismos y nutrientes dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Conforme a las fases establecidas en el programa calendarizado de actividades de remediación *(Ver Anexo XIX del presente documento)* se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo o material en tratamiento.
- Al final del tratamiento si se generan lixiviados, serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán los parámetros pH, humedad y temperatura *(Ver anexo XX del presente documento)*.
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo, empleando para ello equipos de campo (*PetroFlag*).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.

- Una vez que se alcancen los niveles de limpieza requeridos se procederá a un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema®) y aprobado ante la autoridad competente.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- 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 (Turbosina) tiene como productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

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

Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza[30]

Parámetro	HFM	A[31]	B[32]	C[33]	D[34]	E[35]	F[36]
LMP[37]	1200	2	2	2	2	8	2

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

[30] Concentración expresada en mg /Kg
[31] Benzo [a] pireno
[32] Dibenzo [a,h] antraceno
[33] Benzo [a] antraceno
[34] Benzo [b] fluoranteno
[35] Benzo [k] fluoranteno
[36] Indeno (1,2,3-cd pireno)
[37] Límite Máximo Permisible, expresado en mg / Kg base seca

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

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

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

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

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

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XX del presente Programa de Remediación.*
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias.
4. Se incluye la propuesta del Plan de Muestreo Final Comprobatorio a realizar. Es importante aclarar que, la programación de este muestreo puede sufrir variaciones, ya que los tiempos contemplados estarán sujetos a que los trabajos de remediación se cumplan con la eficacia esperada, además de la disponibilidad y logística del laboratorio aprobado y acreditado para la toma de muestras, así como también a que las condiciones climatológicas sean favorables durante la ejecución del muestreo. Sin embargo, en caso de presentarse alguna circunstancia que imposibilite el cumplimiento del tiempo establecido, se hará de su debido conocimiento para los efectos correspondientes *(Ver Anexo XXI).*

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

3.8. MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

Una vez concluidos los trabajos de remediación en el sitio, y los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a dar aviso de ello a la autoridad ambiental competente en el cual se notificará por escrito con 15 días hábiles de anticipación a la fecha prevista para la realización del muestreo, en el cual se incluirá el plan de muestreo final comprobatorio y el plano georreferenciado en donde se indicarán los puntos de muestreo.

Es importante mencionar que la toma de muestras finales comprobatorias y el análisis de las mismas serán realizados por un laboratorio debidamente acreditado por la ema® (Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Por último, se anexa el plan de muestreo final comprobatorio a efectuarse en el sitio (*Anexo XXI. Plan de Muestreo Final Comprobatorio*).

Fotográfico – Visita Inicial (1/2)

1. El punto de impacto se encuentra en el Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

2. La Turbosina afectó suelo natural perteneciente al derecho de vía de la carretera.

3. Con apoyo de herramienta manual, se procedió a realizar los sondeos en el sitio.

4. Realización de sondeos para determinar la infiltración de la sustancia derramada.

5. Con apoyo de una cinta métrica, se tomaron las medidas de infiltración de la Turbosina.

6. El sitio fue debidamente georreferenciado.

Fotográfico – Visita Inicial (2/2)

7. Utilizando pocera, se realizaron los pozos de sondeo.

8. Medición de pozos de sondeos para conocer la infiltración de Turbosina aproximada en el sitio.

9. El área afectada fue medida con apoyo de cinta métrica.

10. Con GPS, se georreferenció el sitio afectado.

11. Personal de campo realizando levantamiento de datos.

12. En los alrededores del sitio se observa vegetación perteneciente al grupo de vegetación matorral xerófilo, típico de la región.

Fotográfico – Labores de Extracción (1/4)

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

2. Acondicionamiento del terreno para la construcción de la Celda Provisional.

3. A la Celda Provisional se le construyeron los bordos respectivos.

4. Con apoyo de retroexcavadora se construyeron las canaletas de la Celda Provisional.

5. Canaleta para captación de lixiviados.

6. Construcción de un cárcamo para captación de lixiviados.

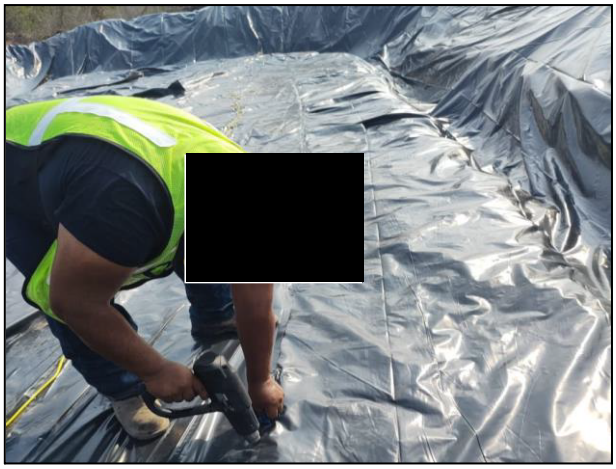
Fotográfico – Labores de Extracción (2/4)

7. Los bordos de la Celda fueron debidamente compactados.

8. Colocación de la primera capa de arcilla en la base de la Celda Provisional.

9. Con apoyo de recurso humano y de un vibro compactador manual, se realizó la compactación de la capa de arcilla.

.



10. Celda Provisional cubierta con película de polietileno de alta densidad, misma que fue unida mediante uniones termoselladas.

11. Colocación de segunda capa de arcilla con apoyo de retroexcavadora.

12. Compactación de la segunda capa de arcilla con apoyo de un vibro compactador manual.

Fotográfico – Labores de Extracción (3/4)

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

14. Depósito del material edáfico extraído en la Celda Provisional.

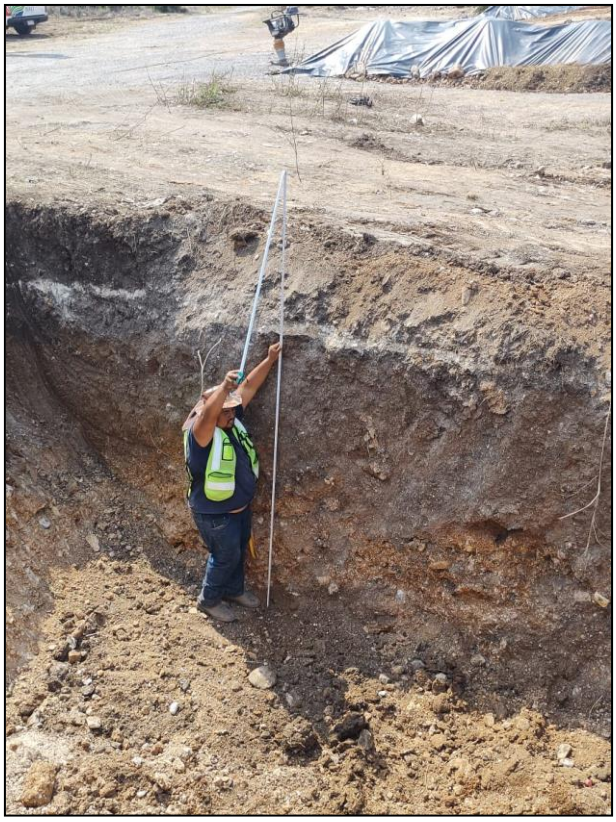
15. Depósito del material edáfico en la Celda Provisional para su contención.

16. Extracción del material edáfico afectado con apoyo de una retroexcavadora.

17. Acarreo y depósito del material edáfico en la Celda Provisional construida.

18. Material edáfico afectado por la Turbosina derramada, colocado en la Celda Provisional.

Fotográfico – Labores de Extracción (4/4)



19. Se procedió a tomar las mediciones de la Fosa de Excavación.

20. Con apoyo de retroexcavadora se procedió al relleno de la Fosa de Excavación con apoyo de material edáfico libre de contaminantes.

21. Colocación de tubos de monitoreo.

22. La Fosa de Excavación fue rellenada con material edáfico, así mismo, se colocaron los tubos de monitoreo.

487658.20
2616124.99

NORTE

2616103.33

2616081.66

2616060.00

2616038.33

P14
P13
P5
P7
P10
P11
P12
P6
P4
P1
P8
P9
P3
P2
TESTIGO
B.N.
113°
21.87
Q1
Q2
Q3
Q4

364 m
362 m
360 m
356 m
358 m

JAUMAVE
CIUDAD VICTORIA

PUNTO DE IMPACTO

487658.20 2616016.67
487694.08
487729.96
487765.85
487801.73
358 m
487837.61 2616016.67

ESCALA NUMERICA (M) 35,88

FOSA DE EXCAVACIÓN
CELDA PROVISIONAL

- PUNTO DE MUESTREO EN PARED
- PUNTO DE MUESTREO EN FONDO
- PUNTO DE MUESTREO EN RELLENO
- PUNTO DE MUESTREO EN PERIFERIA

CERCA PERIMETRAL

B.N. BANCO DE NIVEL

PUNTO DE IMPACTO

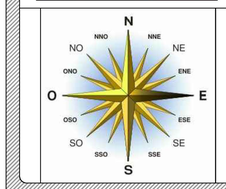
ZONA UTM: 14Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	14Q 0487758 2616069
BANCO DE NIVEL	14Q 0487785 2616081

VISTA EN PLANTA
Escala Gráfica 1:300

NOMBRE DEL PLANO: **1326112-21**

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	[redacted]	

FECHA
22 DE FEBRERO DEL 2023

DIRECCION:
KM. 02 + 300 DE LA CARRETERA RUMBO NUEVO, MUNICIPIO DE CIUDAD VICTORIA, ESTADO DE TAMAULIPAS.

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

[redacted]

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTADORA SAN GERMÁN, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
TURBOSINA

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

RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL

PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACION	PROFUNDIDAD	COORDENADAS UTM	HFM MG / KG	HUMEDAD %	PH (U)	HAPS (MG/KG) A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]	F[6]
P1	MI-TSG-CV-01-P (SUP)	SUPERFICIAL	14R 487761 2616068	<141.59	19.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P2	MI-TSG-CV-02-P (SUP)	SUPERFICIAL	14R 487759 2616066	<141.59	19.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P3	MI-TSG-CV-03-P (0.20 M)	0.20	14R 487755 2616067	<141.59	19.06	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P4	MI-TSG-CV-04-P (0.30 M)	0.30	14R 487755 2616070	<141.59	19.43	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P5	MI-TSG-CV-05-P (SUP)	SUPERFICIAL	14R 487757 2616072	<141.59	18.89	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P6	MI-TSG-CV-06-P (0.20 M)	0.20	14R 487762 2616073	<141.59	18.77	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P7	MI-TSG-CV-07-F (0.30 M)	0.30	14R 487759 2616071	<141.59	18.66	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P8	MI-TSG-CV-08-F (SUP)	SUPERFICIAL	14R 487756 2616068	<141.59	18.93	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P9	MI-TSG-CV-09 (1.00 M)	1.00	14R 487754 2616066	<141.59	18.80	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TSG-CV-09D (1.00 M)	1.00	14R 487754 2616066	<141.59	19.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P9	MI-TSG-CV-09 (2.00 M)	2.00	14R 487754 2616066	<141.59	19.22	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P10	MI-TSG-CV-10 (0.70 M)	0.70	14R 487756 2616072	<141.59	19.29	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
	MI-TSG-CV-10 (1.50 M)	1.50	14R 487756 2616072	<141.59	19.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
	MI-TSG-CV-10 (2.60 M)	2.60	14R 487756 2616072	<141.59	18.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P11	MI-TSG-CV-11 (0.40 M)	0.40	14R 487763 2616074	<141.59	18.96	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P12	MI-TSG-CV-12-R (1.20 M)	1.20	14R 487758 2616070	<141.59	18.62	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P13	MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 M)	0.50	14R 487746 2616083	150977	17.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P14	MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 M)	0.90	14R 487752 2616088	156905	17.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 M)	0.90	14R 487752 2616088	151755	17.79	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
TESTIGO	MI-TSG-CV-15-T (SUP)	SUPERFICIAL	14R 487776 2616093	A.N.R.	16.36	7.81	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

[1] BENZO [A] ANTRACENO
[2] BENZO [B] FLUORANTENO
[3] BENZO [K] FLUORANTENO
[4] BENZO [A] PIRENO
[5] INDENO (1,2,3-CDPIRENO)
[6] DIBENZO [A,H]ANTRACENO

DATOS DEL POLIGONO

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
				1	14Q 487758 2616068
1	2	N 52°59'47" E	9.00	2	14Q 487765 2616073
2	3	N 37°00'13" W	5.00	3	14Q 487762 2616077
3	4	S 52°59'47" W	9.00	4	14Q 487755 2616072
4	1	S 37°00'13" E	5.00	1	14Q 487758 2616068

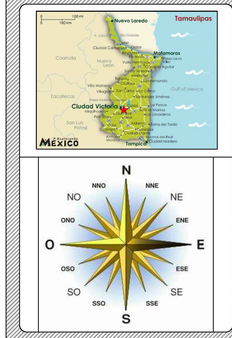
FOSA DE EXCAVACION = 45.00 M2

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

NOMBRE DEL PLANO: **1326112-21**

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	[redacted]	

FECHA
22 DE FEBRERO DEL 2023

DIRECCION:
KM. 02 + 300 DE LA CARRETERA RUMBO NUEVO, MUNICIPIO DE CIUDAD VICTORIA, ESTADO DE TAMAULIPAS.

[redacted]

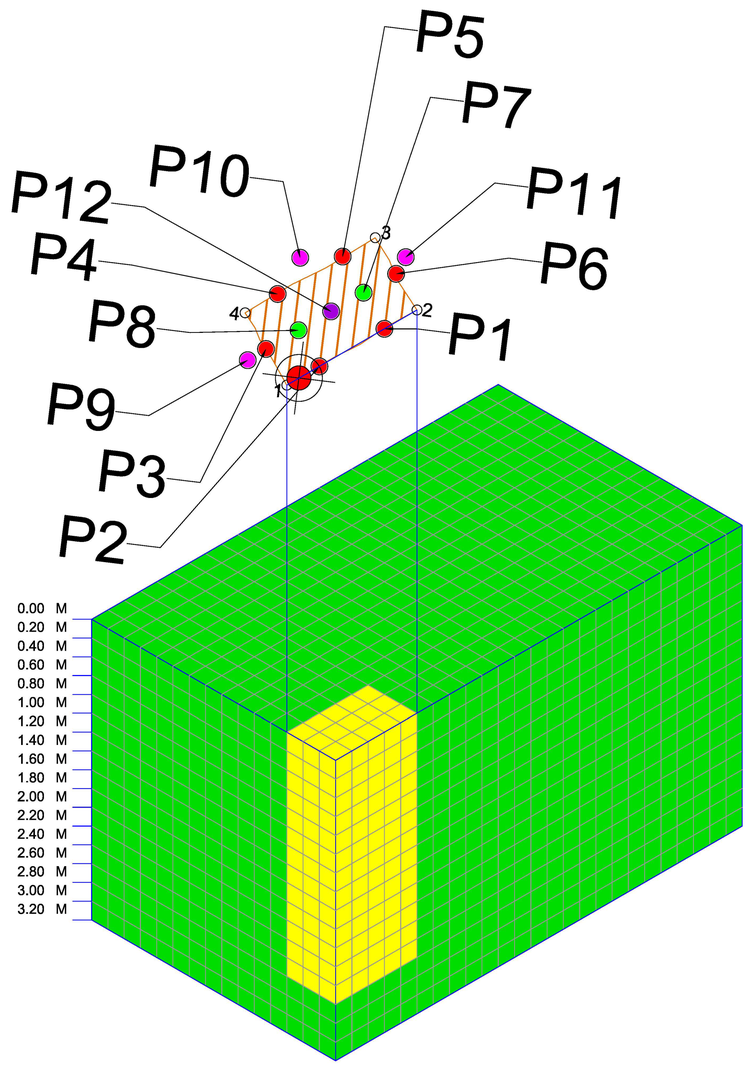
TRANSPORTISTA:
TRANSPORTADORA SAN GERMÁN, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
TURBOSINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-3
PROGRAMA DE REMEDIACION

PLANO ISOMÉTRICO
HFM (MG / KG)

FOSA DE EXCAVACIÓN
(INFILTRACIÓN A 2.60 M)



	<200	mg/Kg
	>200	mg/Kg

ÁREAS NO AFECTADAS CON TURBOSINA, ALEDAÑAS A LA FOSA DE EXCAVACIÓN (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-7786)

FOSA DE EXCAVACIÓN, ORIGINADA POR LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL EDÁFICO AFECTADO CON TURBOSINA (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-7786)

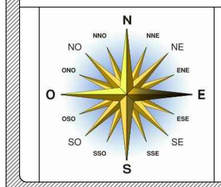
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL PLANO: **1326112-21**

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	[redacted]	

FECHA

22 DE FEBRERO DEL 2023

DIRECCION:

KM. 02 + 300 DE LA CARRETERA RUMBO NUEVO, MUNICIPIO DE CIUDAD VICTORIA, ESTADO DE TAMAULIPAS.

[redacted]

TRANSPORTISTA:

TRANSPORTADORA SAN GERMÁN, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

TURBOSINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3-3

PROGRAMA DE REMEDIACION

BITÁCORA DE MUESTREO

Inicial [X] *Intermedio* [ ] *Final* [ ]

Siniestro: 1326112-21

Fecha: 23 de noviembre de 2022

Ubicación: Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

Empresa: Transportadora San Germán, S.A. de C.V.

Material derramado: *Diesel* [ ] *Gasolina* [ ] *Turbosina* [X] *Combustóleo* [ ] *Otro:* _____

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

HTP's Fracción: *Ligera* [ ] *Media* [X] *Pesada* [ ] *No aplica* [ ]

PUNTOS DE MUESTREO

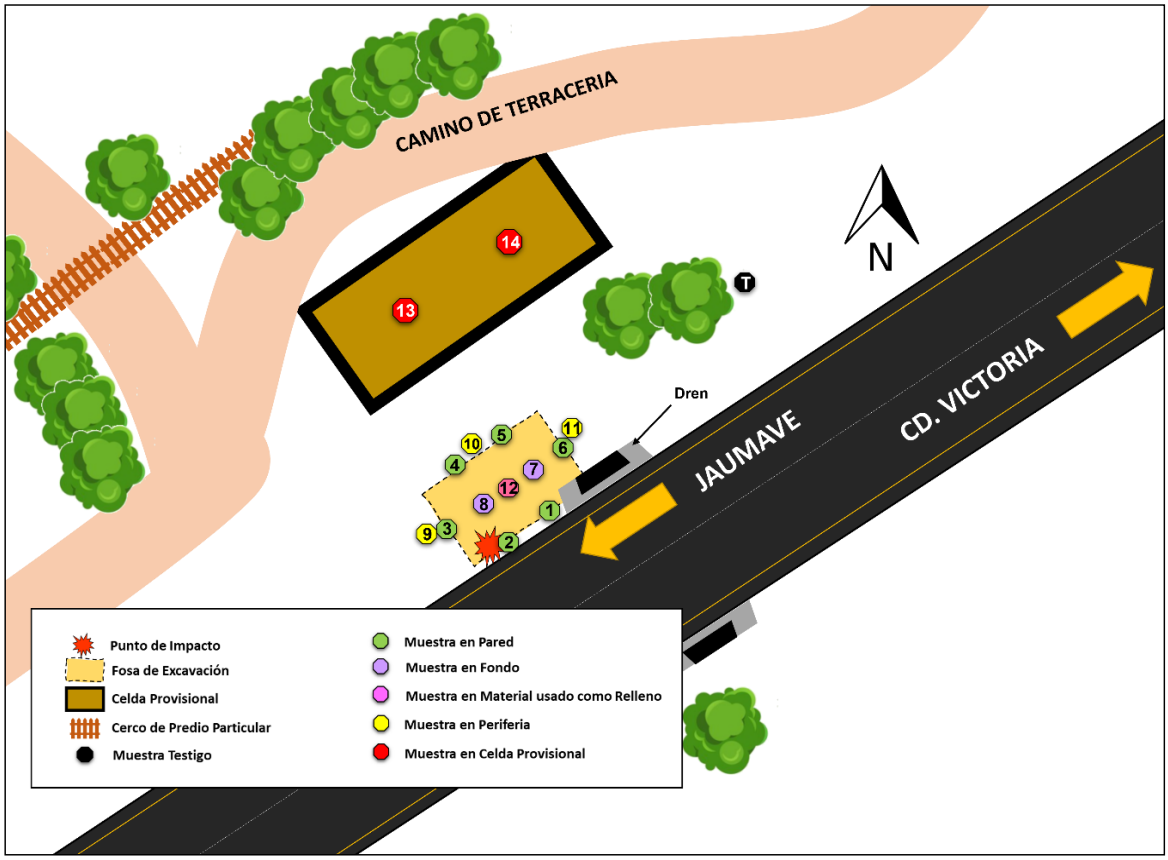
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros analizados
1	MI-TSG-CV-01-P (SUP)	Superficial	14Q 0487761 2616068	
2	MI-TSG-CV-02-P (SUP)	Superficial	14Q 0487759 2616066	
3	MI-TSG-CV-03-P (0.20 m)	0.20	14Q 0487755 2616067	
4	MI-TSG-CV-04-P (0.30 m)	0.30	14Q 0487755 2616070	
5	MI-TSG-CV-05-P (SUP)	Superficial	14Q 0487757 2616072	
6	MI-TSG-CV-06-P (0.20 m)	0.20	14Q 0487762 2616073	
7	MI-TSG-CV-07-F (0.30 m)	0.30	14Q 0487759 2616071	
8	MI-TSG-CV-08-F (SUP)	Superficial	14Q 0487756 2616068	
9	MI-TSG-CV-09 (1.00 m)	1.00	14Q 0487754 2616066	
D	MI-TSG-CV-09D (1.00 m)	1.00	14Q 0487754 2616066	HFM, HAP's, H
9	MI-TSG-CV-09 (2.00 m)	2.00	14Q 0487754 2616066	
10	MI-TSG-CV-10 (0.70 m)	0.70	14Q 0487756 2616072	
	MI-TSG-CV-10 (1.50 m)	1.50	14Q 0487756 2616072	
	MI-TSG-CV-10 (2.60 m)	2.60	14Q 0487756 2616072	
11	MI-TSG-CV-11 (0.40 m)	0.40	14Q 0487763 2616074	
12	MI-TSG-CV-12-R (1.20 m)	1.20	14Q 0487758 2616070	
13	MI-TSG-CV-13-CEL (0.50 m)	0.50	14Q 0487746 2616083	
14	MI-TSG-CV-14-CEL (0.90 m)	0.90	14Q 0487752 2616088	
D	MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90 m)	0.90	14Q 0487752 2616088	
15	MI-TSG-CV-15-T (SUP)	Superficial	14Q 0487776 2616093	H, pH

****Superficial 0 - 0.05 m**

Se determinaron un total de 20 (veinte) muestras simples distribuidas en 15 (quince) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fué como a continuación se especifica: 08 (ocho) muestras simples distribuidas en paredes y fondo de la Fosa de Excavación; 06 (seis) muestras simples en las periferias de la Fosa de Excavación; 01 (una) muestra en el material usado como Relleno; 02 (dos) muestras dentro de la Celda Provisional, más 02 (dos) muestras duplicadas para el aseguramiento de calidad, las cuales cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas, y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del Área Afectada.

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

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



OBSERVACIONES

Las muestras fueron tomadas utilizando Hand Auger y cucharón de acero inoxidable.
La muestra testigo se tomó fuera del Área Afectada.
Las muestras fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo a 4 °C.

[redacted]

Revisó
Nombre y firma

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

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

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)

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

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

3. Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el plan de muestreo con apoyo de una pizarra y GPS.

4. Toma de muestras en la Pared de la Fosa de Excavación.

5. Todas las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio forrados durante el muestreo.

6. Con apoyo del Hand Auger se realizó la toma de muestras en Fondo de la Fosa de Excavación.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)

7. Se hizo el cambio de guantes entre cada toma de muestras.

8. Se realizó la toma de muestras en la Periferia de la Fosa de Excavación con apoyo de Hand Auger.

9. Las muestras recolectadas fueron debidamente etiquetadas durante la ejecución del muestreo.

10. Se realizó la toma de muestras en el Material utilizado como relleno de la Fosa de Excavación.

11. Se realizó la medición de las profundidades con un flexómetro en los puntos de muestreo.

12. El personal encargado de la toma de muestras lavó el equipo utilizado entre cada toma de muestras, para evitar contaminación cruzada.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)

13. Se llevó a cabo la toma de muestras con apoyo de Hang Auger dentro de la Celda Provisional.

14. Las muestras recolectadas se depositaron en frascos de vidrio forrados.

15. Las muestras fueron debidamente etiquetadas y selladas durante la ejecución del muestreo.

16. Se realizó la toma de la muestra Testigo, con apoyo de un cucharón de acero inoxidable.

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

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

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

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

CADENA DE CUSTODIA

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportadora San Germán

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 02 + 300 Carretera Rumbo Nuevo; Cd. Victoria, Tamaulipas

No. DE PROYECTO: P22-7786 ÁREA: ☐AL ☐FF ☐Ag Res. ☐Ag Pot. ☑S ☐R

MUESTREADOR: [redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE: [redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: [redacted]B

FOLIO: 285799

FIRMA DEL CLIENTE: [redacted]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA MP	TIPO DE MUESTRA MC	CM ☑L ☐Kg	ANALISIS: HFM	HAPS	Humedad	YJCF	EHS ID*
MI-TSG-CV-01-P(Sup)	2022/11/23	09:30	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-1
MI-TSG-CV-02-P(Sup)	2022/11/23	09:44	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-2
MI-TSG-CV-03-P(0.20M)	2022/11/23	09:59	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-3
MI-TSG-CV-04-P(0.30M)	2022/11/23	10:16	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-4
MI-TSG-CV-05-P(Sup)	2022/11/23	10:28	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-5
MI-TSG-CV-06-P(0.20M)	2022/11/23	10:47	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	YJCF	100669-6
MI-TSG-CV-07-F(0.30M)	2022/11/23	11:05	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-7
MI-TSG-CV-08-F(Sup)	2022/11/23	11:19	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-8
MI-TSG-CV-09(1.00M)	2022/11/23	11:44	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-9
MI-TSG-CV-09D(1.00M)	2022/11/23	11:45	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas

T°C*: 6°

OBSERVACIONES: Ninguna.

[redacted]	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	2022/11/25	15:08	[redacted]	22-11-25	1508	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) **H:** Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) **M:** Matriz (**S:** Sólido, **L:** Liquido, **G:** Gas, **O:** Otro) **NR:** Número de recipientes

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 Obscuro, **CA:** Cartucho, **O:** Otros, **SP:** Sobre Papel Manila) **MP:** Muestra Puntual **MC:** Muestra Compuesta

P: Preservador (**1:** HCl, **2:** HNO_3, **3:** H_2SO_4, **4:** NaOH, **5:** $Na_2S_2O_3$, **6:**H2SO4-CuSO4, **7:** ≤ 4°C, **8:** Acetato de Zinc, **9:** Otro, **10:** NA, **11:**Buffer/NaOH, **12:** <2°C, **EHS ID*:** Identificación interna de cada muestra.

13: HNO_3 suprapuro o equivalente/$K_2Cr_2O_7$, **14:** HNO_3 suprapuro o equivalente). **CM:** Cantidad de Muestra (**L:** Litros, **Kg:** Kilogramos, **NA:** No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) ***ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO**

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

Derechos Reservados. EHS Labs®

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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 2

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: Transportadora San Germán

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 02+300 Carretera Rumbo Nuevo ; Cd. Victoria, Tamaulipas

No. DE PROYECTO: P22-7786 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

FOLIO: 285800

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA MP	TIPO DE MUESTRA MC	CM ☑L ☐Kg	HFM	HAPS	Humedad	pH	VOCF	EHS ID*
MI-TSG-CV-09(2.00M)	2022/11/23	12:13	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-11
MI-TSG-CV-10(0.70M)	2022/11/23	12:31	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-12
MI-TSG-CV-10(1.50M)	2022/11/23	12:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-13
MI-TSG-CV-10(2.60M)	2022/11/23	13:14	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-14
MI-TSG-CV-11(0.40M)	2022/11/23	13:32	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-15
MI-TSG-CV-12-R(1.20M)	2022/11/23	13:55	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-16
MI-TSG-CV-13-CEL(0.50M)	2022/11/23	14:24	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-17
MI-TSG-CV-14-CEL(0.90M)	2022/11/23	14:47	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-18
MI-TSG-CV-14D-CEL(0.90M)	2022/11/23	14:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓			100669-19
MI-TSG-CV-15-T(Sup)	2022/11/23	15:10	S	1	FV	7	✓		0.235			✓	✓		100669-20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas

T°C*: 6

[redacted]	FECHA:	HORA:	[redacted]	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	022/11/25	15:08		22-11-25	15:08	

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

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 Obscuro, CA: Cartucho, O: Otros, SP: Sobre Papel Manila)

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO_3, 3: H_2SO_4, 4: NaOH, 5: $Na_2S_2O_3$, 6:H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11:Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO_3 suprapuro o equivalente/$K_2Cr_2O_7$, 14: HNO_3 suprapuro o equivalente).

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar)

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

Derechos Reservados. EHS Labs®

TRANSPORTADORA SAN GERMAN, S.A. DE C.V.

Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo,
municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P22-7786

Realizado por:

EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:

2022-11-23

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportadora San German, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transportadora San German, S.A. de C.V.
Dirección:	Cerrada 5 No. 7, colonia Central de Carga,
Entidad:	municipio de San Nicolás de los Garza, estado de Nuevo Léon, C.P. 66494
Atención:	C. Roberto Clemente Cárdenas Azagoita

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. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.
Fecha de muestreo:	2022-11-23
Número de muestras en estudio:	20
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos
	Cadena de Custodia Folio: 285799 y 285800
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	**Fecha de recepción de las muestras:**
Sin. 1326112-21	2022-11-25
	Fecha de inicio de análisis:
	2022-11-25
Identificación EHS Labs:	100669-1 a 100669-20
Descripción física de las muestras:	20 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

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.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P22-7786
Fecha de Recepción: 2022-11-25
Fecha de muestreo: 2022-11-23
Folio de cadena de Custodia: 285799 y 285800
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-TSG-CV-01-P(Sup)	100669-1	19.59	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-02-P(Sup)	100669-2	19.59	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-03-P(0.20M)	100669-3	19.06	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-04-P(0.30M)	100669-4	19.43	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-05-P(Sup)	100669-5	18.89	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-06-P(0.20M)	100669-6	18.77	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-07-F(0.30M)	100669-7	18.66	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-08-F(Sup)	100669-8	18.93	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-09(1.00M)	100669-9	18.80	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-09D(1.00M)	100669-10	19.27	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-09(2.00M)	100669-11	19.22	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-10(0.70M)	100669-12	19.29	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-10(1.50M)	100669-13	19.09	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-10(2.60M)	100669-14	18.95	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-11(0.40M)	100669-15	18.96	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-12-R(1.20M)	100669-16	18.62	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-13-CEL(0.50M)	100669-17	17.87	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-14-CEL(0.90M)	100669-18	17.82	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-14D-CEL(0.90M)	100669-19	17.79	6	2022-12-01	LB
MI-TSG-CV-15-T(Sup)	100669-20	16.36	6	2022-12-01	LB

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

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.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P22-7786
Fecha de Recepción: 2022-11-25
Fecha de muestreo: 2022-11-23
Folio de cadena de Custodia: 285799 y 285800
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-TSG-CV-01-P(Sup)	100669-1	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-02-P(Sup)	100669-2	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-03-P(0.20M)	100669-3	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-04-P(0.30M)	100669-4	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-05-P(Sup)	100669-5	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-06-P(0.20M)	100669-6	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-07-F(0.30M)	100669-7	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-08-F(Sup)	100669-8	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-09(1.00M)	100669-9	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-09D(1.00M)	100669-10	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-09(2.00M)	100669-11	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-10(0.70M)	100669-12	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-10(1.50M)	100669-13	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-10(2.60M)	100669-14	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-11(0.40M)	100669-15	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-12-R(1.20M)	100669-16	< 141.59	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-13-CEL(0.50M)	100669-17	150977	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-14-CEL(0.90M)	100669-18	156905	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG
MI-TSG-CV-14D-CEL(0.90M)	100669-19	151755	141.59	61.53	2022-11-28	2022-12-01	OG

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.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P22-7786
Fecha de Recepción: 2022-11-25
Fecha de muestreo: 2022-11-23
Folio de cadena de Custodia: 285799 y 285800
Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenzo(a,h) antraceno
MI-TSG-CV-01-P(Sup)	100669-1	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-02-P(Sup)	100669-2	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-03-P(0.20M)	100669-3	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-04-P(0.30M)	100669-4	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-05-P(Sup)	100669-5	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-06-P(0.20M)	100669-6	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-07-F(0.30M)	100669-7	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-08-F(Sup)	100669-8	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-09(1.00M)	100669-9	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-09D(1.00M)	100669-10	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-09(2.00M)	100669-11	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-10(0.70M)	100669-12	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-10(1.50M)	100669-13	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-10(2.60M)	100669-14	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-11(0.40M)	100669-15	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-12-R(1.20M)	100669-16	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-13-CEL(0.50M)	100669-17	2022-11-28	2022-12-02	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-14-CEL(0.90M)	100669-18	2022-11-28	2022-12-03	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-TSG-CV-14D-CEL(0.90M)	100669-19	2022-11-28	2022-12-03	< 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

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.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P22-7786
Fecha de Recepción: 2022-11-25
Fecha de muestreo: 2022-11-23
Folio de cadena de Custodia: 285799 y 285800
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-TSG-CV-15-T(Sup)	100669-20	7.81	0.12	2022-11-28	OG

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.

Comentarios: Ninguno

NOMBRE 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.

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.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 285799 y 285800

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.

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

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P22-7786

Fecha de inicio de muestreo: 2022/11/23 (año/mes/día) Fecha termino de muestreo: 2022/11/23 (año/mes/día)

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

Km. 02+300 Carretera Rumbo Nuevo; Cd. Victoria, Tamaulipas.

Descripción del sitio de muestreo:

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

Tipo de área: [ ] Urbana [✓] Suburbana

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

*Describir: Derecho de vía

Actividades en colindancias:
NORTE: Derecho de vía
SUR: Derecho de vía
ESTE: Derecho de vía
OESTE: Derecho de vía

Uso actual del sitio:
Derecho de vía

Condiciones ambientales durante la toma de muestras
Temperatura: 30 °C EHS-TM-002 (ID del Instrumento) EHS-GPS-11 (ID del GPS) Velocidad del viento: 0 (indicar unidades)
Precipitación pluvial: [✓] Ausente [ ] Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: [✓] Dirigido [ ] Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase: Frasco de Vidrio	Tipo de envase: Cartucho	Ubicación en UTM y presición del GPS
1) MI-TSG-CV-01-P (SUP)	SUP	✓		14Q487761/2616068
2) MI-TSG-CV-02-P (SUP)	SUP	✓		14Q487759/2616066
3) MI-TSG-CV-03-P (0.20M)	0.20	✓		14Q487755/2616067
4) MI-TSG-CV-04-P (0.30M)	0.30	✓		14Q487755/2616070
5) MI-TSG-CV-05-P (SUP)	SUP	✓		14Q487757/2616072
6) MI-TSG-CV-06-P (0.20M)	0.20	✓		14Q487762/2616073

UTM= Universal Transversal de Mercator

Responsable del Muestreo (nombre y firma [redacted]
Revisó Registro del Muestreo de Suelo

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

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

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

Número de proyecto: P22-7786

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase: Frasco de Vidrio	Tipo de envase: Cartucho	Ubicación en UTM y precisión del GPS
7) MI-TSG-CV-09-F (0.30M)	0.30	✓		14Q487759/2616071
8) MI-TSG-CV-08-F (SUP)	SUP	✓		14Q487756/2616068
9) MI-TSG-CV-09 (1.00M)	1.00	✓		14Q487754/2616066
10) MI-TSG-CV-09D (1.00M)	1.00	✓		14Q487754/2616066
11) MI-TSG-CV-09 (2.00M)	2.00	✓		14Q487754/2616066
12) MI-TSG-CV-10 (0.70M)	0.70	✓		14Q487756/2616072
13) MI-TSG-CV-10 (1.50M)	1.50	✓		14Q487756/2616072
14) MI-TSG-CV-10 (2.60M)	2.60	✓		14Q487756/2616072
15) MI-TSG-CV-11 (0.40M)	0.40	✓		14Q487763/2616074
16) MI-TSG-CV-12-R (1.20M)	1.20	✓		14Q487758/2616070
17) MI-TSG-CV-13-CEL (0.50M)	0.50	✓		14Q487746/2616083
18) MI-TSG-CV-14-CEL (0.90M)	0.90	✓		14Q487752/2616088
19) MI-TSG-CV-14D-CEL (0.90M)	0.90	✓		14Q487752/2616088
20) MI-TSG-CV-15-T (SUP)	SUP	✓		14Q487776/2616093
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

Responsable del Muestreo (nombre y [redacted]

Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y [redacted]

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

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

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

Número de proyecto: P22-7786

Verificación de las actividades realizadas en el sitio

		Responsable
	Extracción y recolección de material	
✓	Ubicación del transecto de muestreo	ISALI
✓	Ubicación de los puntos de muestreo	ISALI
✓	Manejó el equipo de muestreo	EHS Labs
✓	Indicó profundidad	ISALI
✓	Medición de la profundidad	EHS Labs
✓	Extracción de la muestra	EHS Labs
✓	Envasado de muestras	EHS Labs
✓	Realizó duplicados de muestreo	EHS Labs
✓	Ubicación con GPS de muestras	EHS Labs
	Integridad de las muestras	
✓	Lavado inicial del equipo	EHS Labs
✓	Lavado del equipo entre toma de muestras	EHS Labs
✓	Espacio mínimo sin muestra en parámetros aplicables	EHS Labs
✓	Identificación y sellado de muestras	EHS Labs
✓	Conservación adecuada	EHS Labs
	Llenado de registros	
✓	Registro de muestreo	EHS Labs
✓	Croquis de ubicación de puntos de muestreo	EHS Labs
	Desviaciones al plan de muestreo	
✓	Cadena de Custodia	EHS Labs
✓	Solicitud de firmas	EHS Labs
	Controles de calidad realizados	
✓	Muestra Duplicada (MD)	EHS Labs
	Muestra Duplicada para autoridad (MD)	
	Blanco de transporte (BT)	
	Blanco de campo (BC)	
	Blanco de equipo de muestreo (BEM)	

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Se realizan todas las actividades deacuerdo al plan de muestreo.

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

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

Responsable del Mue	
Revisó Registro del Muestreo de S	

[redacted]

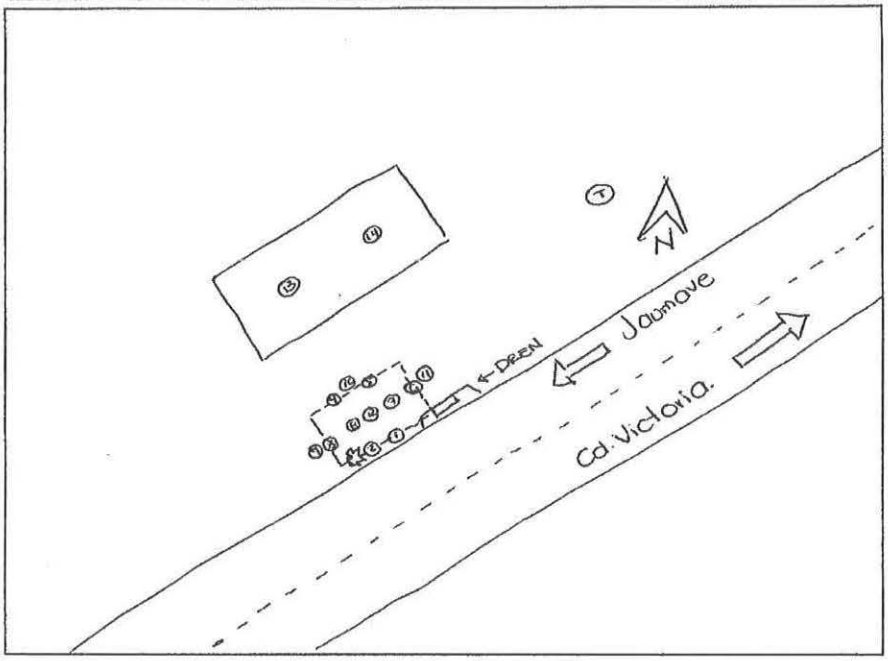
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

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

EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D Versión: 07
REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Emisión: 2014/12/05 Página: 9 de 4

Número de proyecto: P22-7786

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Km. 02+300 Carretera Rumbo Nuevo; Cd. Victoria, Tamaulipas.

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

La identificación-ubicación de los puntos de muestreo se plasma en las hojas 1 y 2 del presente registro.

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

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

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.

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

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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 2

FOLIO: 285799

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportadora San Germán
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/AREA DE ESTUDIO: Km. 02 + 300 Carretera Rumbo Nuevo, Cd. Victoria, Tamaulipas
No. DE PROYEC [redacted] ☑S ☐R
MUESTREADOR [redacted] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO SIRALAB

ANALISIS: HEM, HAPS, Humedad, YJCF

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA MP	TIPO DE MUESTRA MC	CM ☑L ☐Kg	EHS ID*
MI-TSG-CV-01-P(Sup)	2022/11/23	09:30	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-1
MI-TSG-CV-02-P(Sup)	2022/11/23	09:44	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-2
MI-TSG-CV-03-P(0.20M)	2022/11/23	09:59	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-3
MI-TSG-CV-04-P(0.30M)	2022/11/23	10:16	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-4
MI-TSG-CV-05-P(Sup)	2022/11/23	10:28	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-5
MI-TSG-CV-06-P(0.20M)	2022/11/23	10:47	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-6
MI-TSG-CV-07-F(0.30M)	2022/11/23	11:05	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-7
MI-TSG-CV-08-F(Sup)	2022/11/23	11:19	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-8
MI-TSG-CV-09(1.00M)	2022/11/23	11:44	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-9
MI-TSG-CV-010(1.00M)	2022/11/23	11:45	S	1	FV	7	✓		0.235	100669-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México
CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas
T°C*: 6°
OBSERVACIONES:

[redacted]	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	22/11/25	15:08	[redacted]	2022-11-25	15h08	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A version 12
C: Contenedor (B: Bolsa Tedlar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Estéril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Obscuro, CA: Cartucho, O: Otros, SP: Sobre Papel Manila) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
P: Preservador (1: HCl, 2: HNO_3, 3: H_2SO_4, 4: NaOH, 5: $Na_2S_2O_3$, 6:H_2SO_4-$CuSO_4$, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11:Buffer/NaOH, 12: <2°C, EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
13: HNO_3 suprapuro o equivalente/$K_2Cr_2O_7$, 14: HNO_3 suprapuro o equivalente). CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. Derechos Reservados EHS Labs®

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportadora San German, S.A. de C.V.

Informe: P22-7786
Fecha de emisión: 2023-02-13
Página: 12
No. de Hojas: 13
(Incluye portada)

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2022
PFPA-APR-LP-RS-007-SC/2018

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.

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

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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 2

FOLIO: 285800

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportadora San Germán

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 02+300 Carretera Rumbo Nuevo, Cd Victoria, Tamaulipas

No. DE PROYECTO: P22-7786 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res ☐ Ag Pot ☒ S ☐ R

MUESTREA[redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSA[redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SE[redacted] SIRALAB

[redacted]

FIRMA DEL CLIENTE

ANALISIS: HFM, HAPS, Humedad, pH, YJCF

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA MP	MC	CM ☒L ☐Kg	HFM	HAPS	Humedad	pH	EHS ID*
MI-TSG-CV-09(2.00M)	2022/11/23	12:13	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-11
MI-TSG-CV-10(0.70M)	2022/11/23	12:31	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-12
MI-TSG-CV-10(1.50M)	2022/11/23	12:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-13
MI-TSG-CV-10(2.60M)	2022/11/23	13:14	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-14
MI-TSG-CV-11(0.40M)	2022/11/23	13:32	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-15
MI-TSG-CV-12-R(1.20M)	2022/11/23	13:55	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-16
MI-TSG-CV-13-CEL(0.50M)	2022/11/23	14:24	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-17
MI-TSG-CV-14-CEL(0.90M)	2022/11/23	14:47	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-18
MI-TSG-CV-14D-CEL(0.90M)	2022/11/23	14:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		100669-19
MI-TSG-CV-15-T(Sup)	2022/11/23	15:10	S	1	FV	7	✓		0.235			✓	✓	100669-20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Aceptadas

T°C*: 6

OBSERVACIONES: Ninguna

[redacted]	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
	2022/11/25	15:08	[redacted]	2022-11-25	15:08	

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 12

C: Contenedor (B: Bolsa Taldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plastico, BE: Bolsa Estéril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Obscuro, CA: Cartucho, O: Otros, SP: Sobre Papel Manila) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO_3, 3: H_2SO_4, 4: NaOH, 5: $Na_2S_2O_3$, 6: H_2SO_4-$CuSO_4$, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

13: HNO_3 suprapuro o equivalente/$K_2Cr_2O_7$, 14: HNO_3 suprapuro o equivalente) CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras

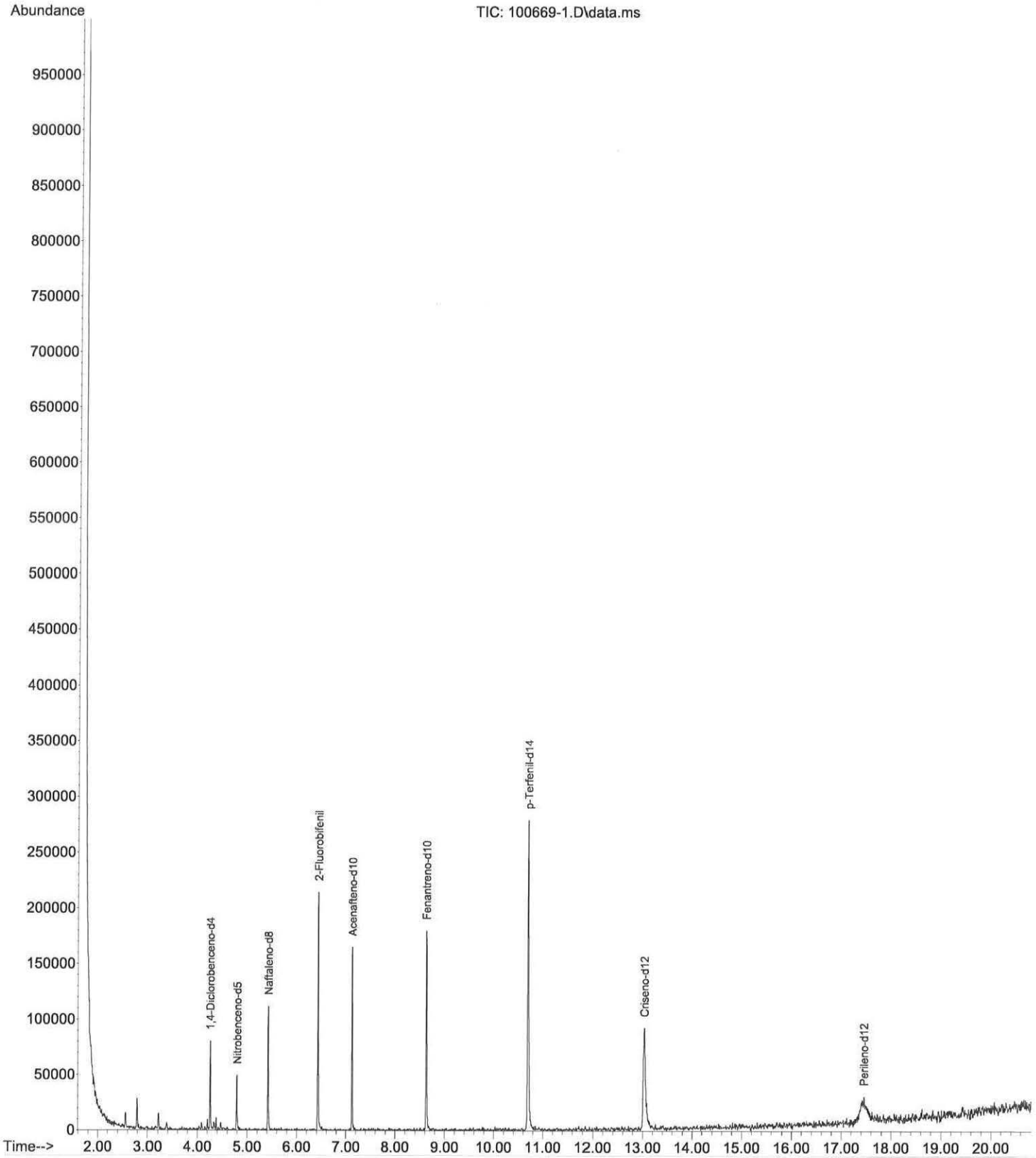
Derechos Reservados, EHS Labs®

FIN DEL INFORME

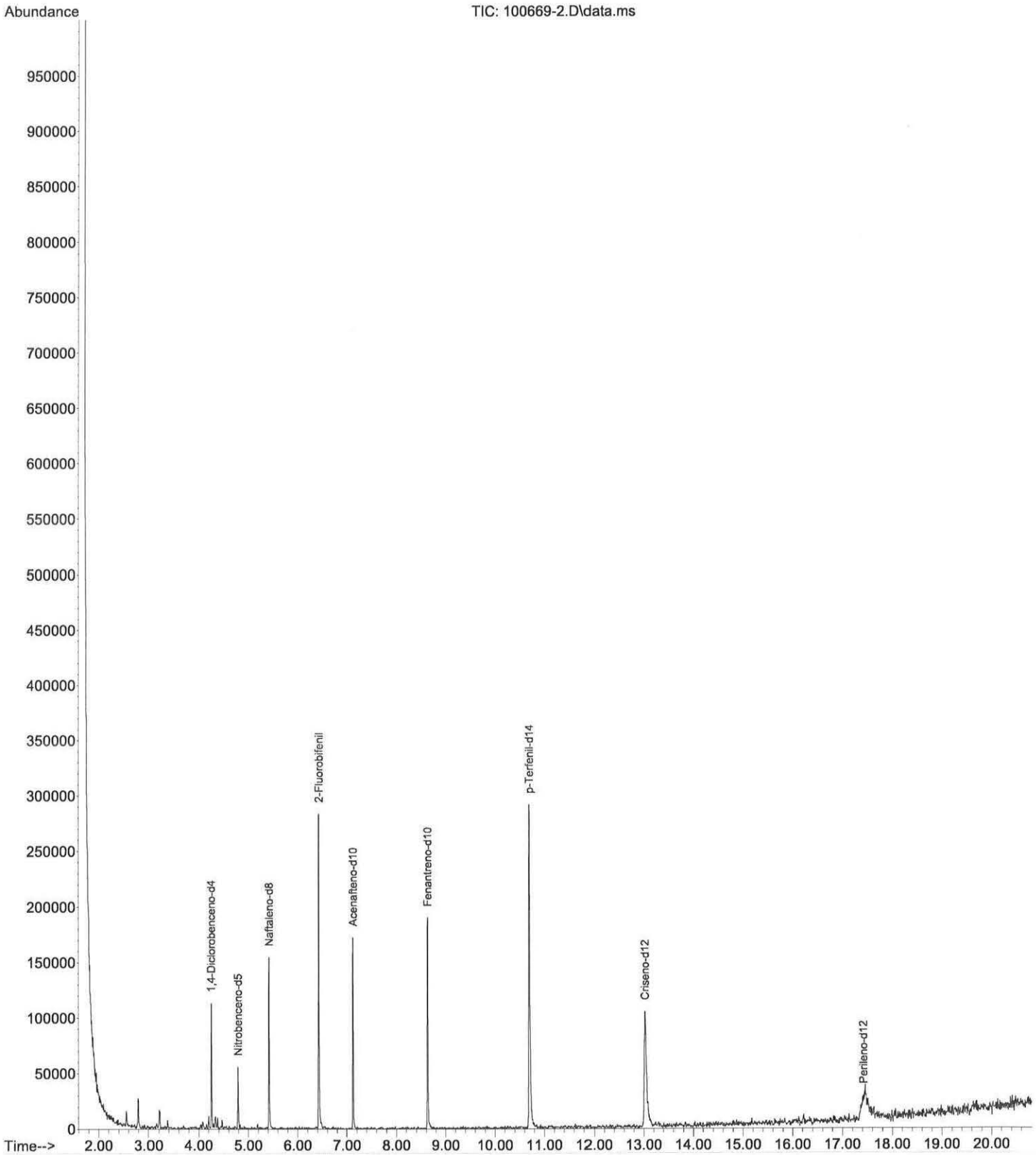
Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2022
PFPA-APR-LP-RS-007-SC/2018

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.

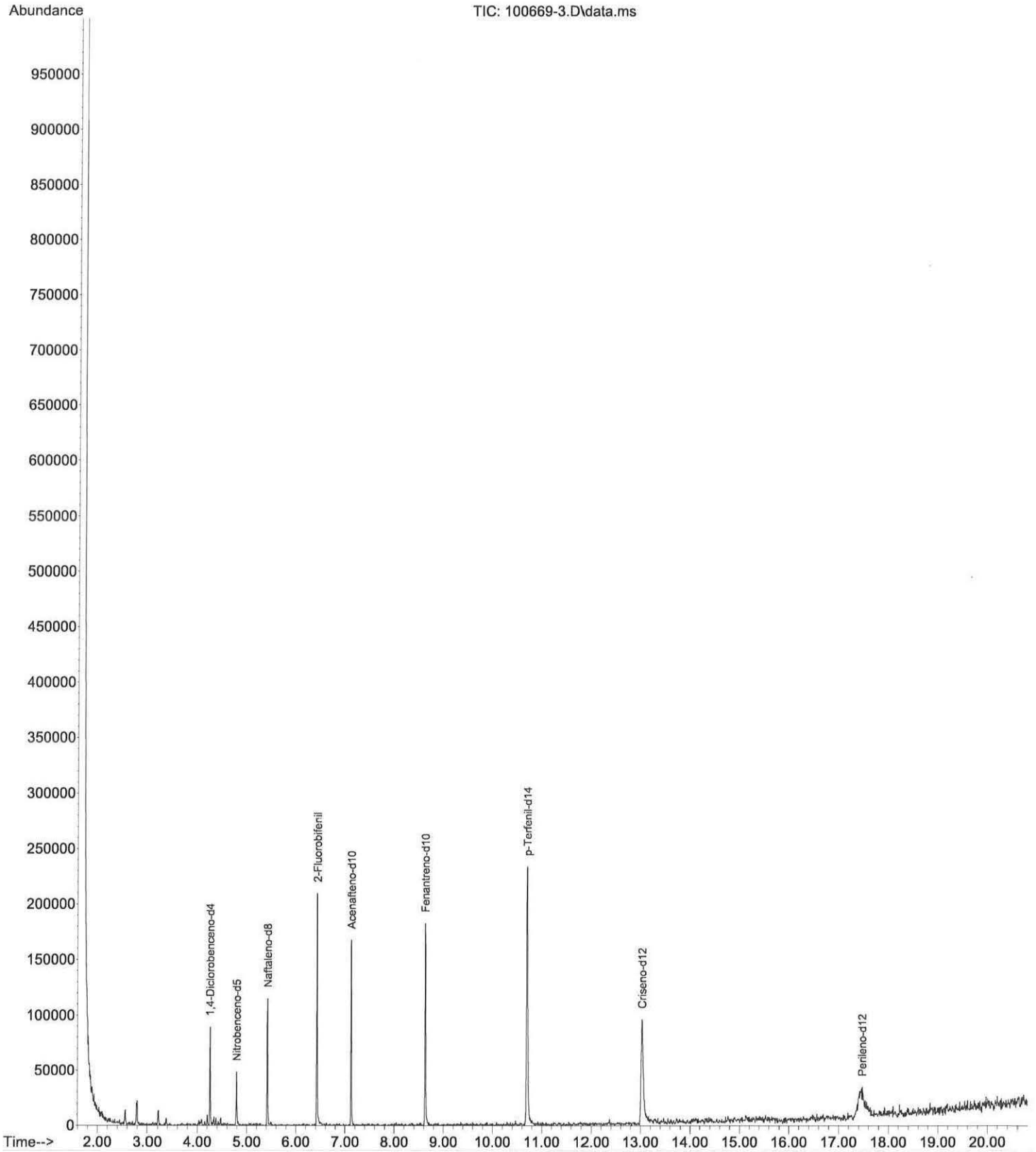
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-1.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 12:39 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-1
Misc Info : HAPS



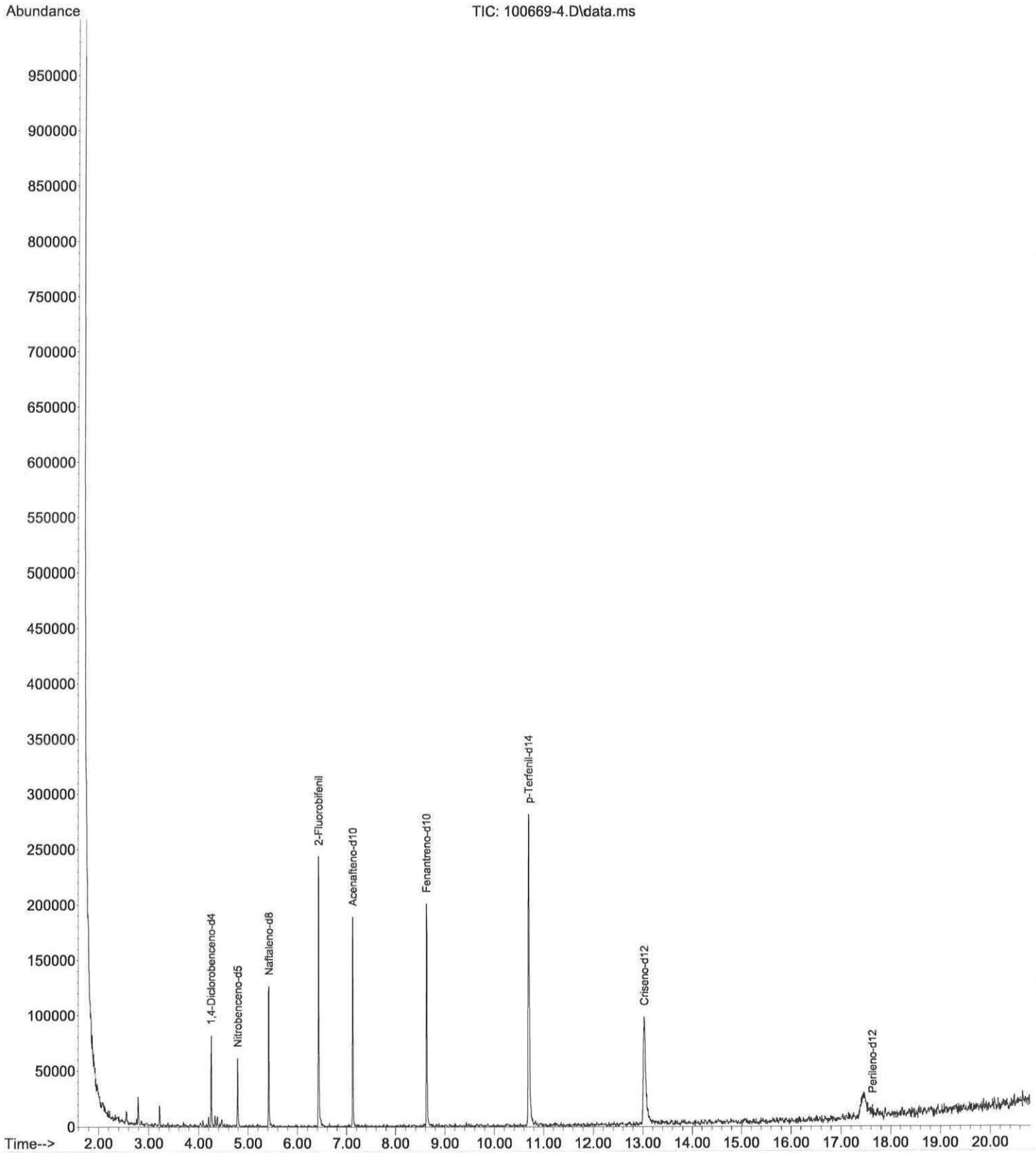
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-2.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 1:07 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-2
Misc Info : HAPS



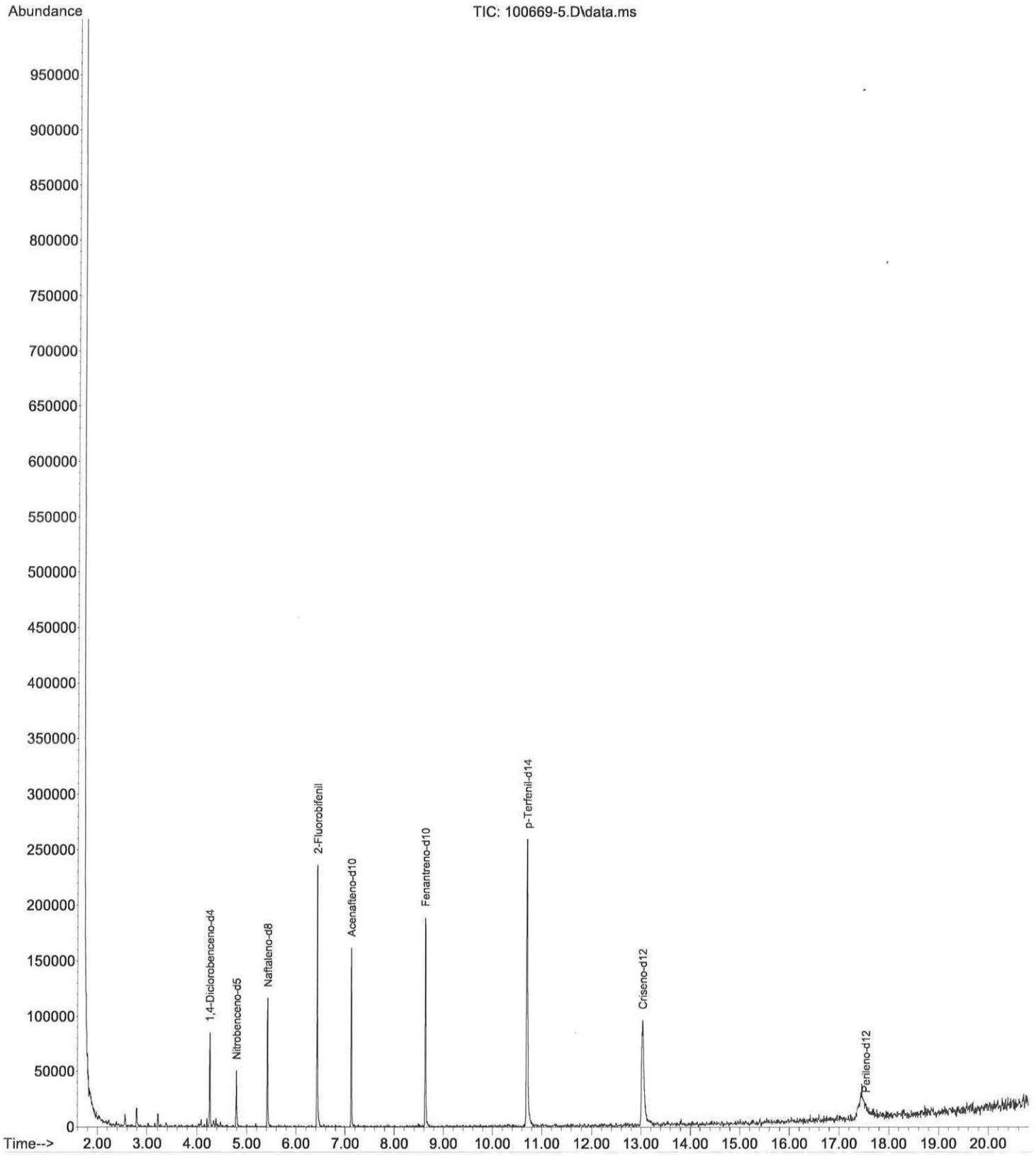
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-3.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 1:36 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-3
Misc Info : HAPS



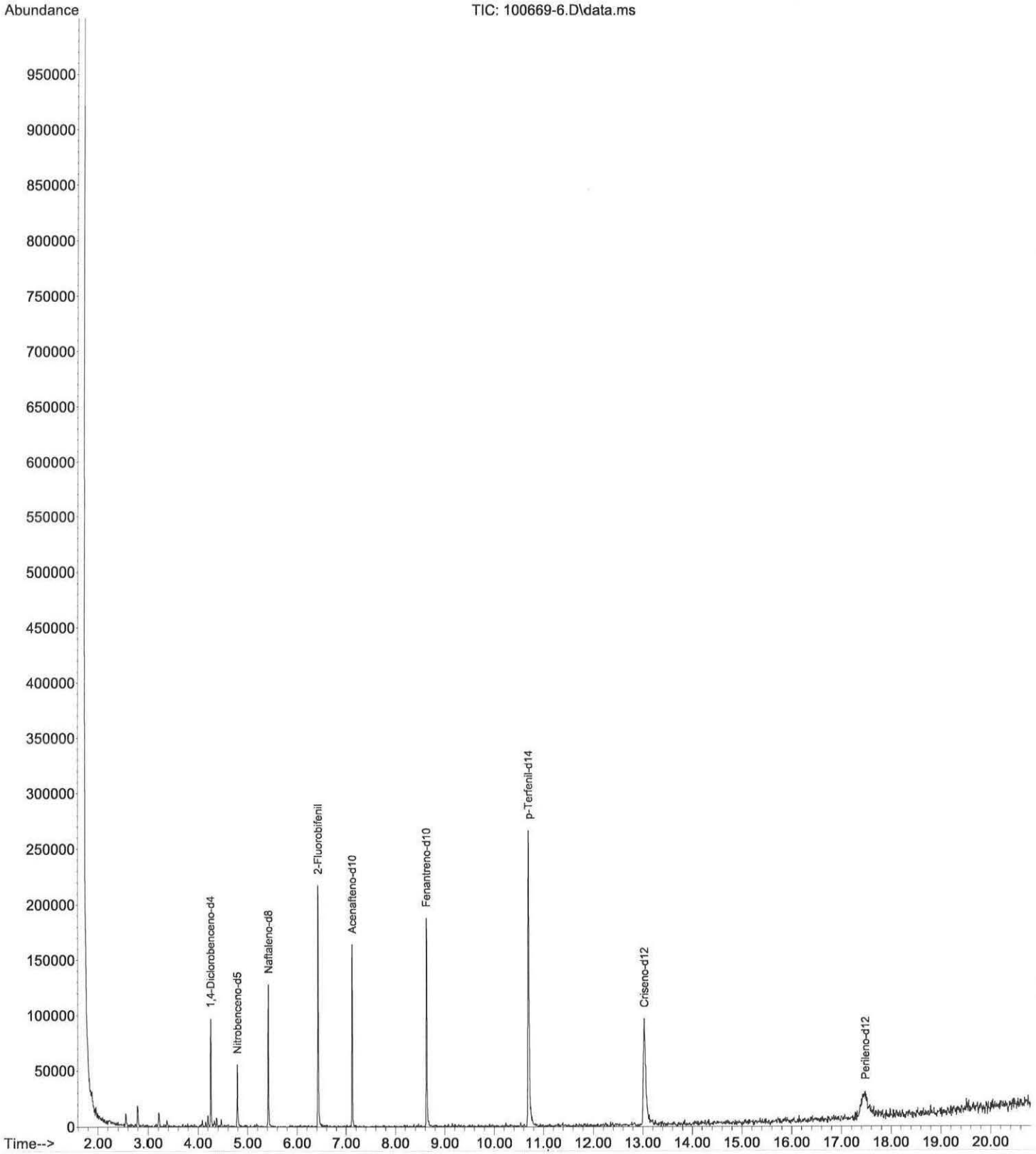
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-4.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 2:04 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-4
Misc Info : HAPS



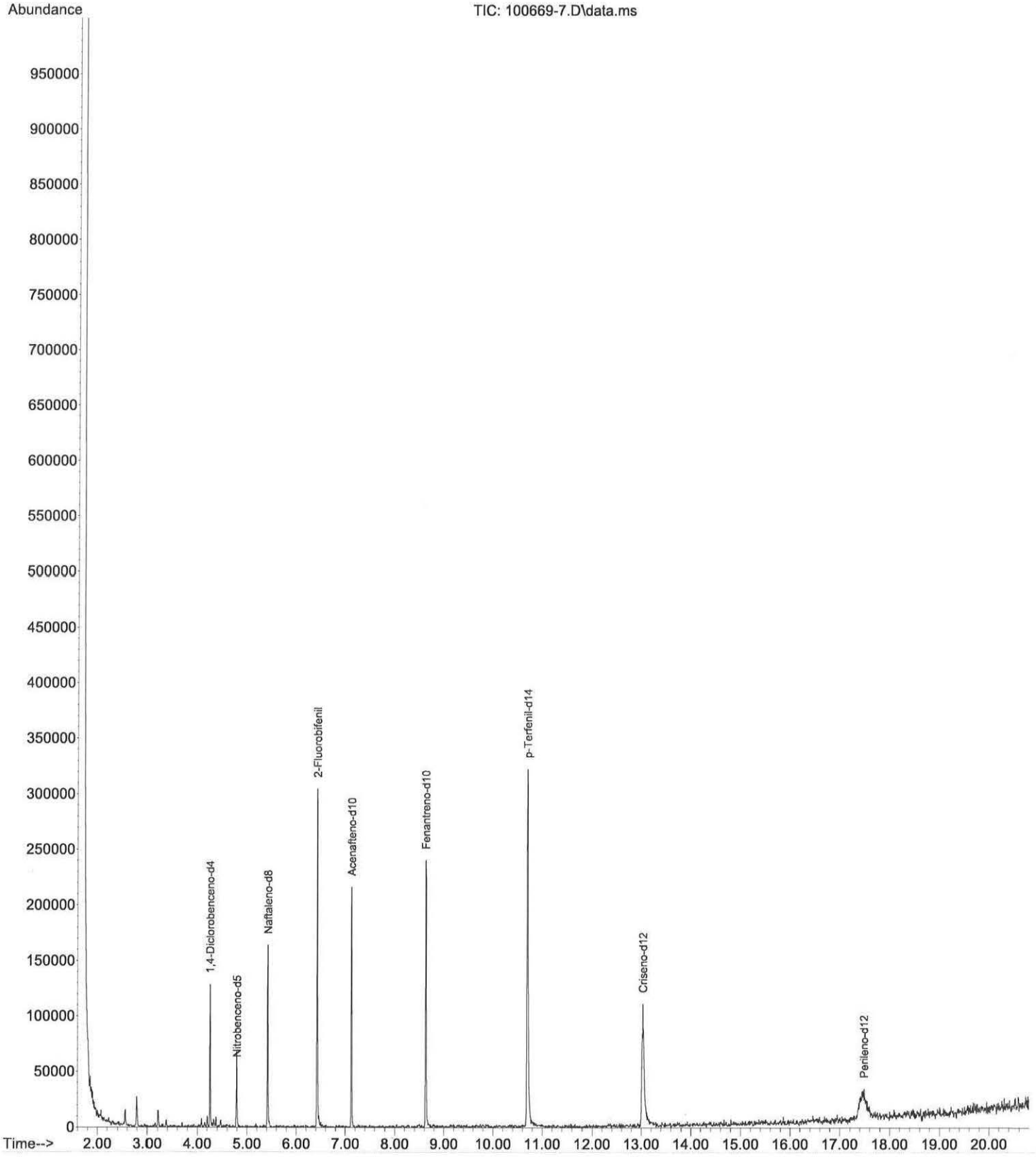
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-5.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 2:33 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-5
Misc Info : HAPS



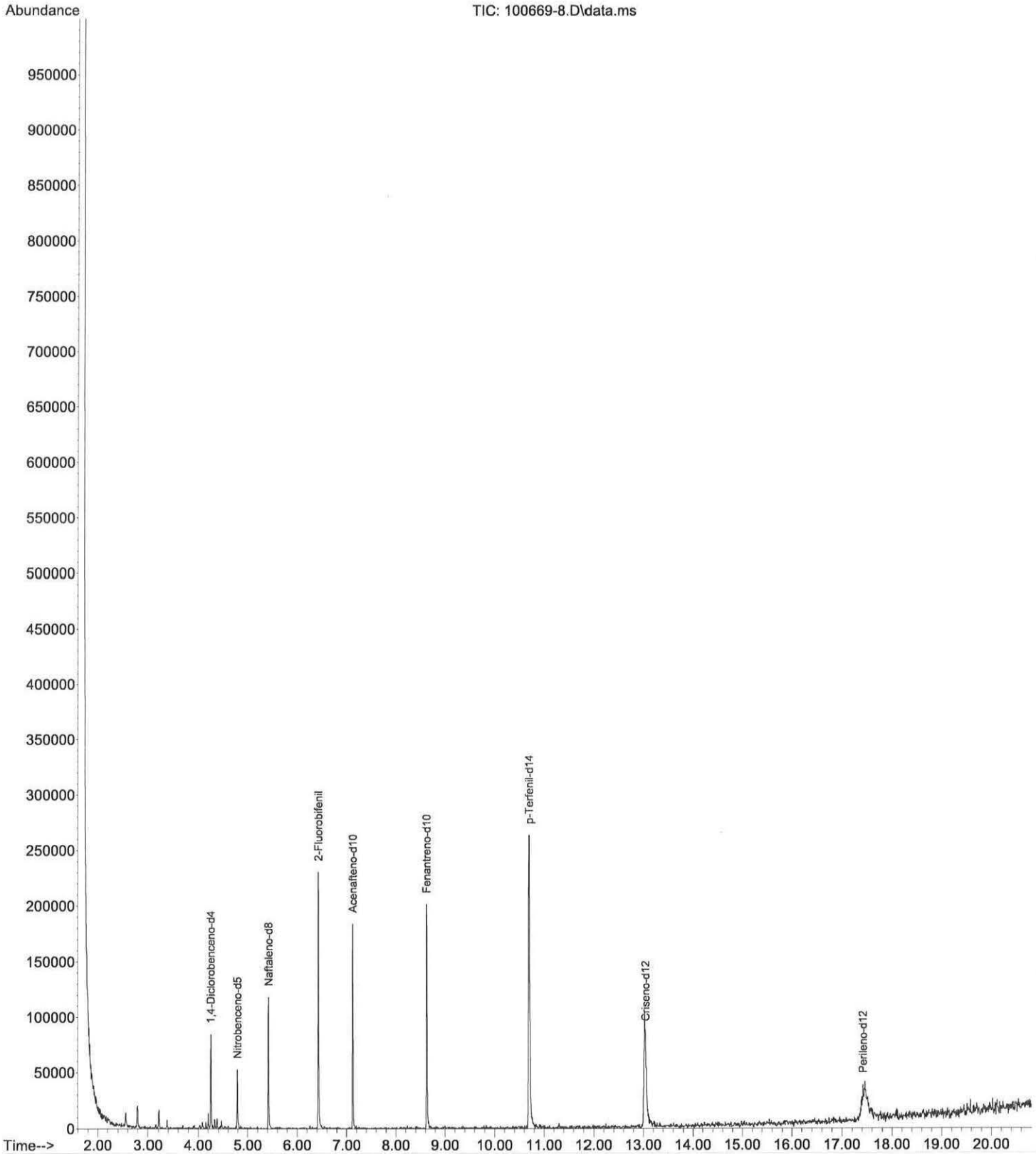
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-6.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 3:01 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-6
Misc Info : HAPS



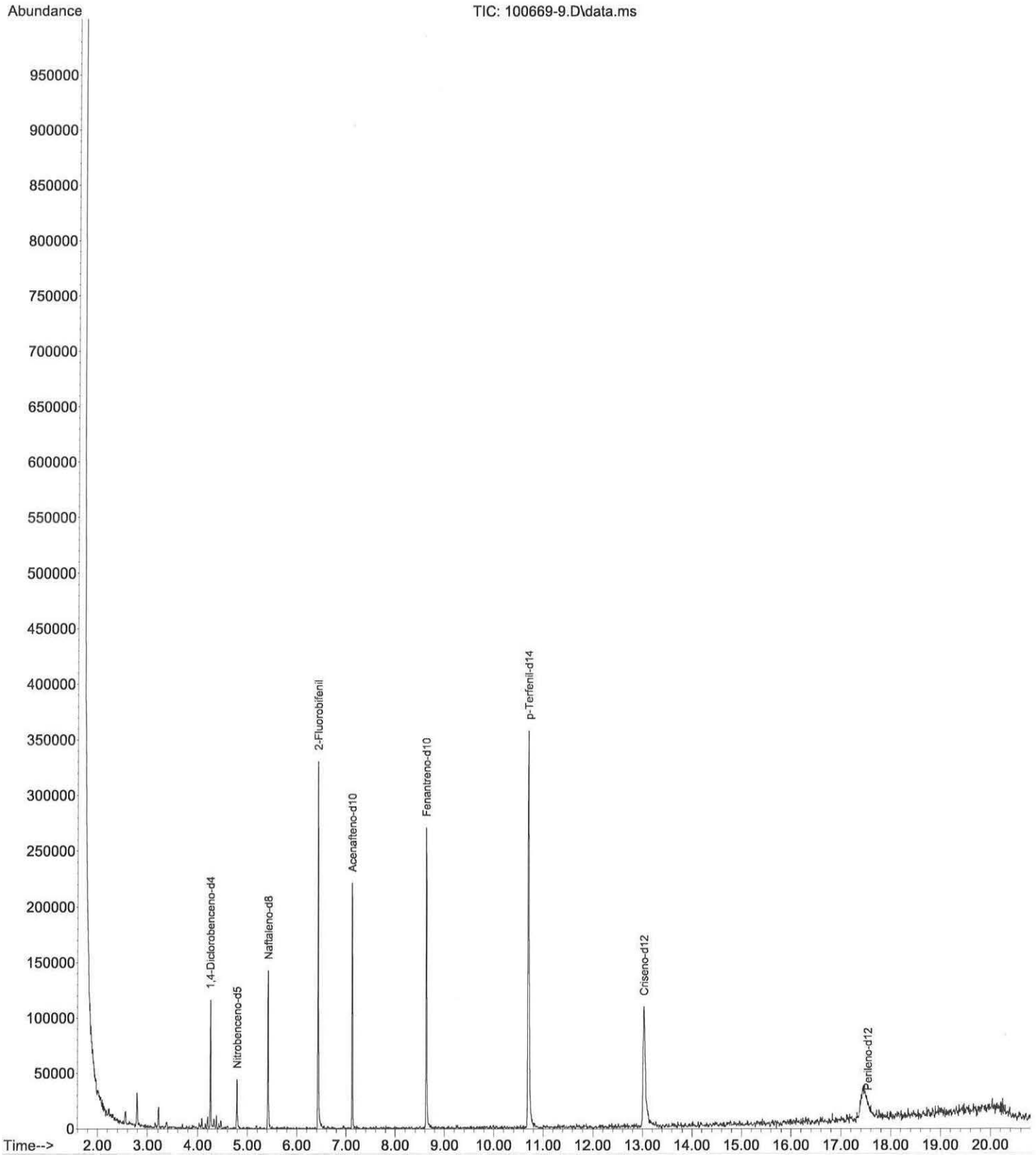
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-7.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 3:29 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-7
Misc Info : HAPS



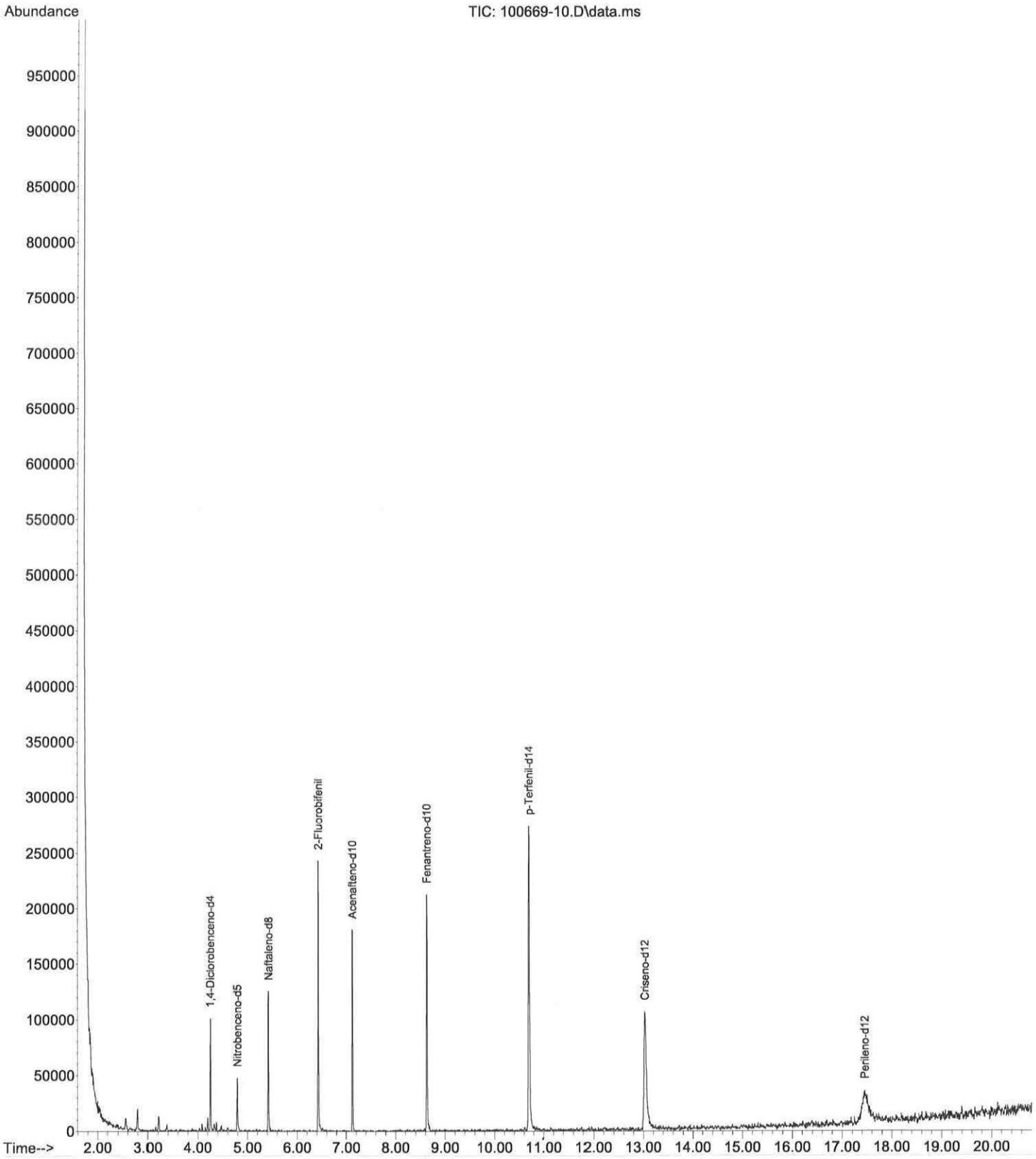
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-8.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 3:58 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-8
Misc Info : HAPS



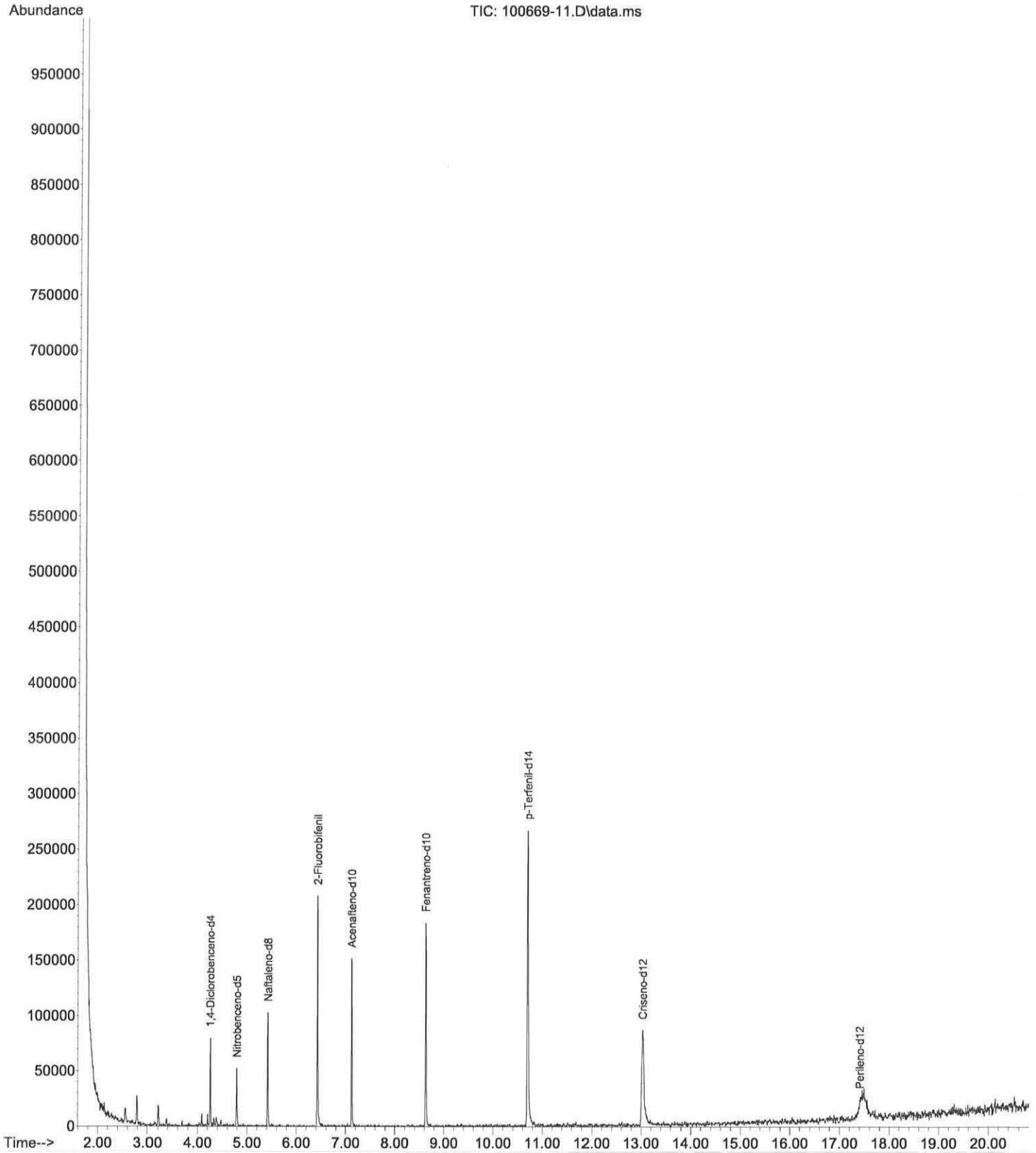
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-9.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 4:26 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-9
Misc Info : HAPS



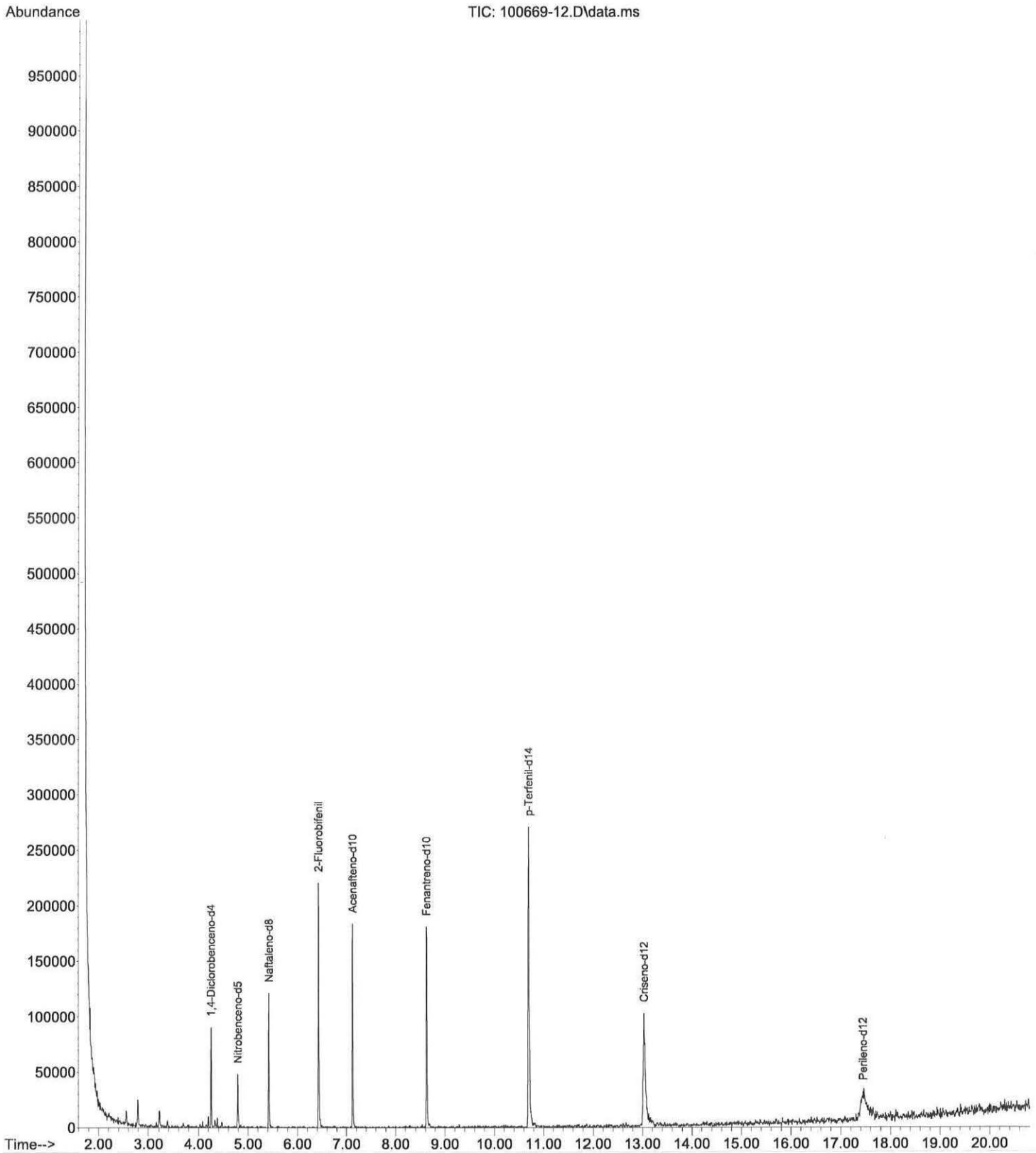
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-10.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 4:55 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-10
Misc Info : HAPS



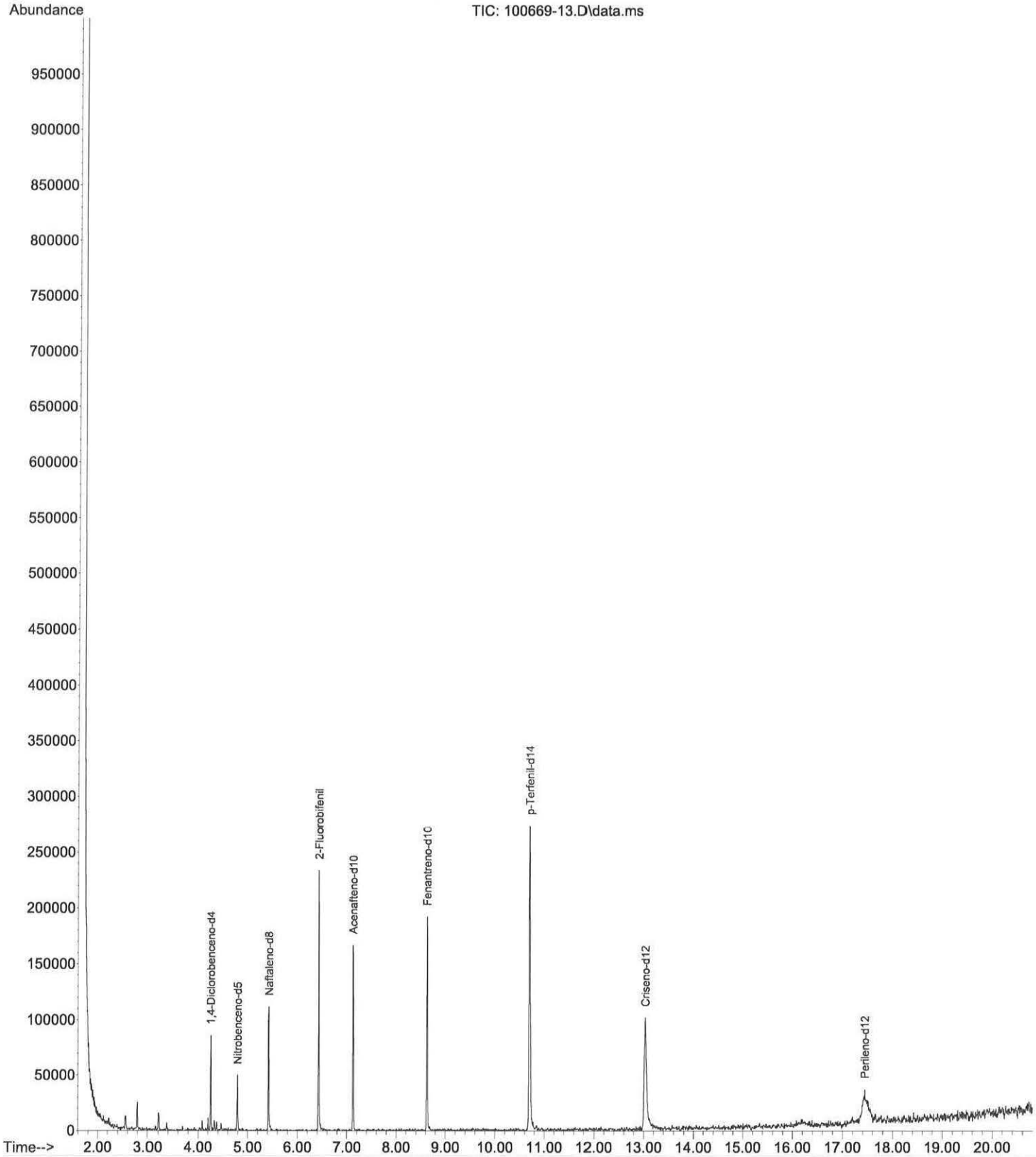
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-11.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 5:23 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-11
Misc Info : HAPS



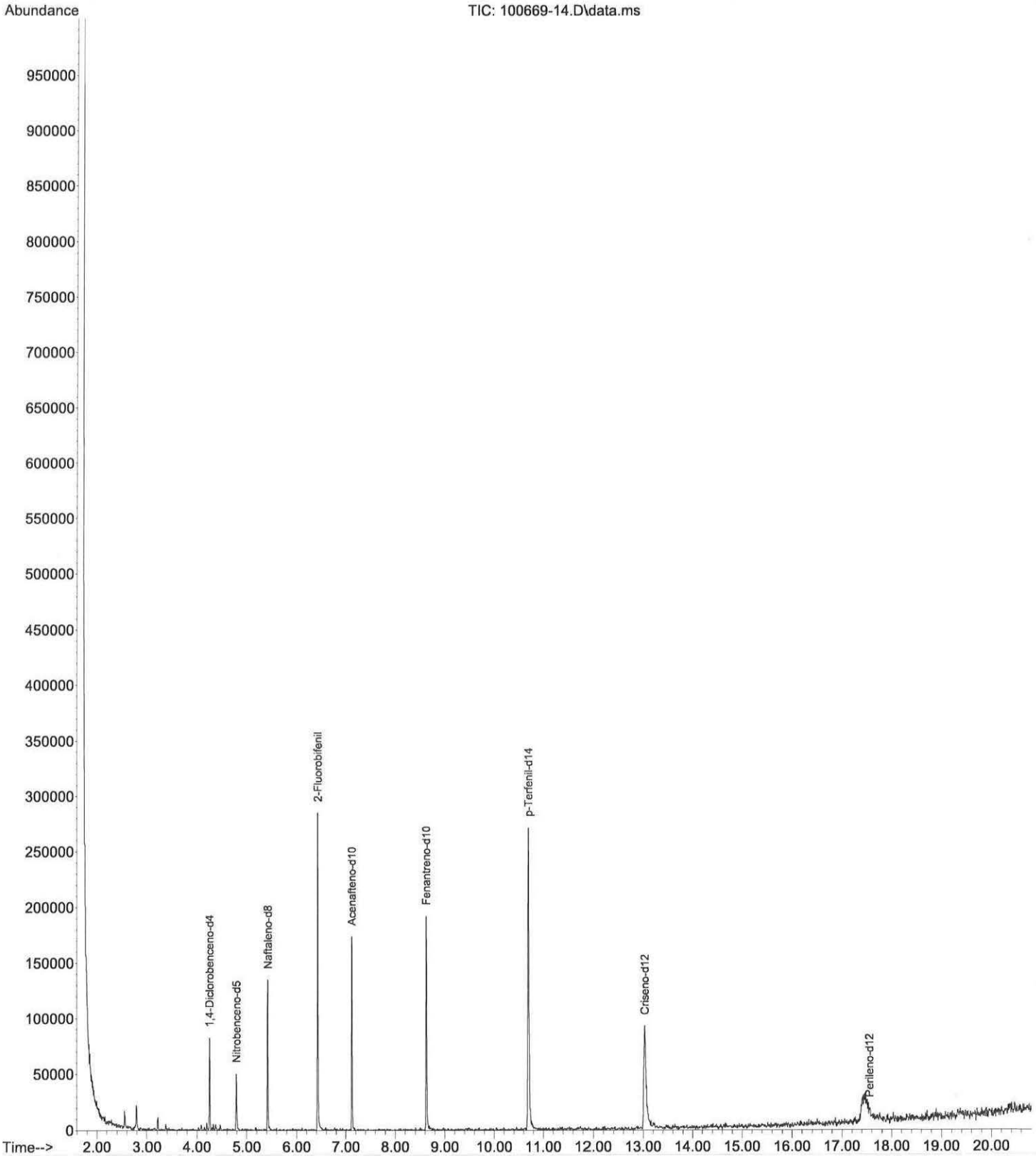
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-12.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 5:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-12
Misc Info : HAPS



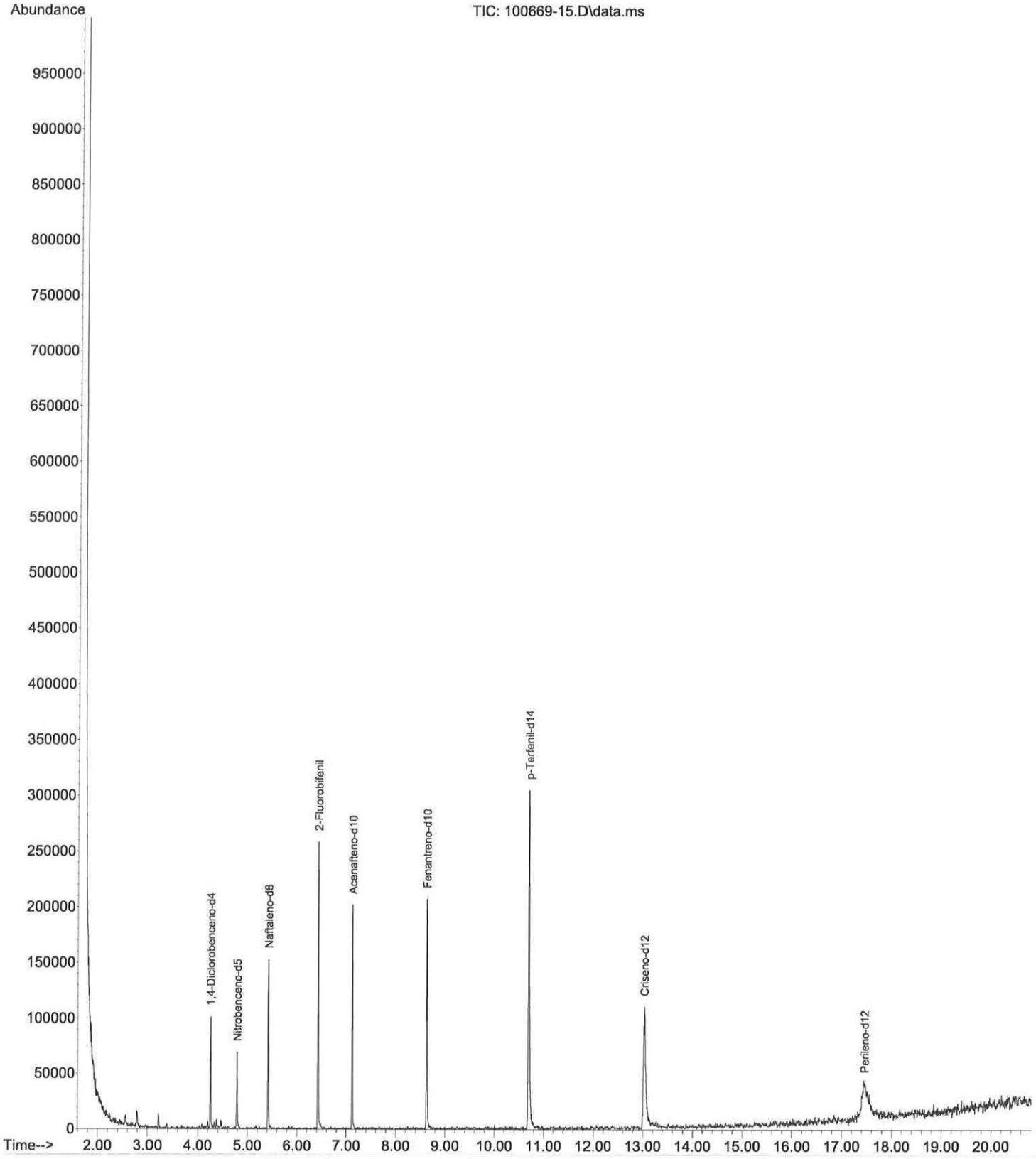
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-13.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 7:17 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-13
Misc Info : HAPS



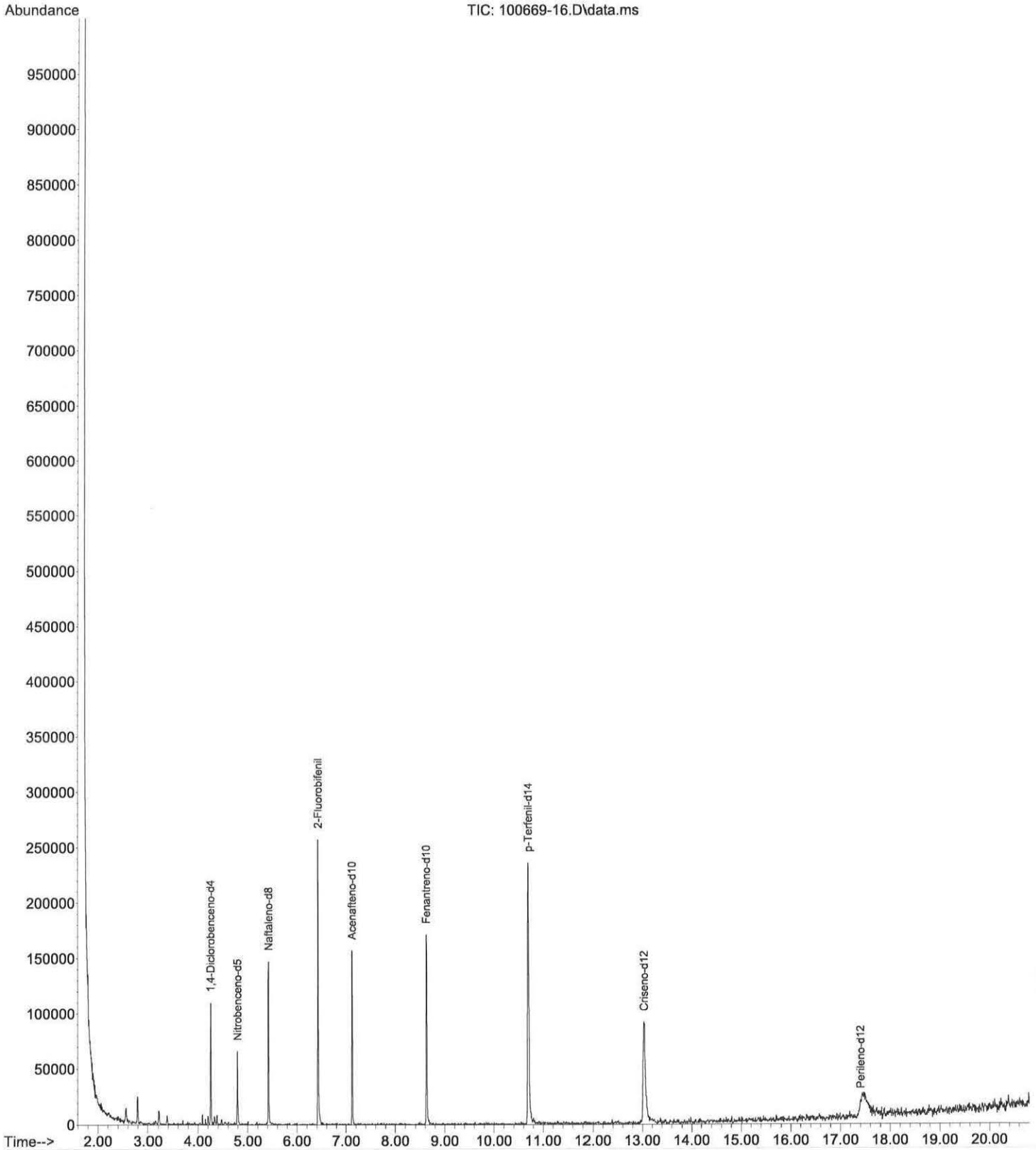
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-14.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 7:46 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-14
Misc Info : HAPS



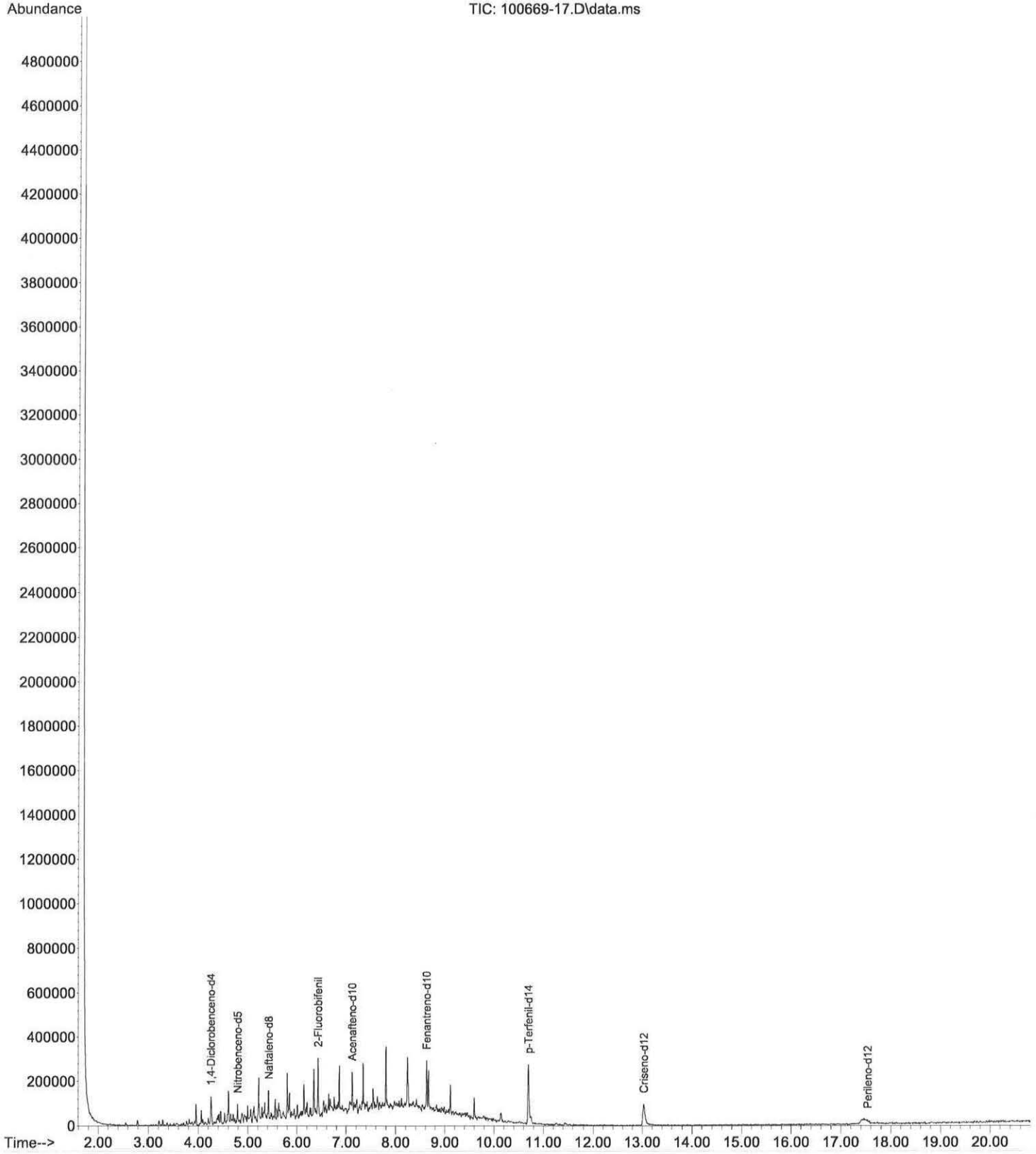
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-15.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 8:14 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-15
Misc Info : HAPS



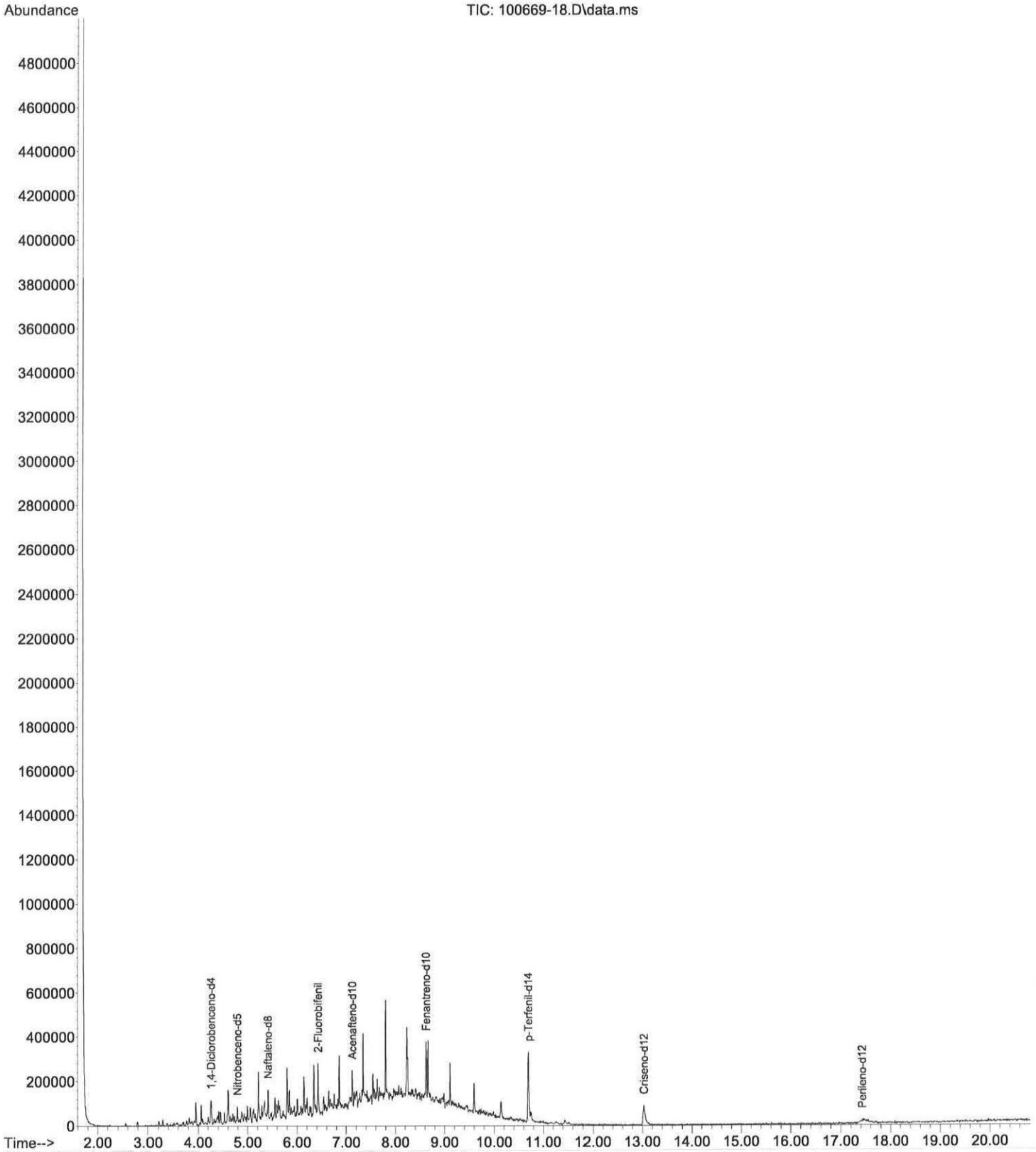
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-16.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 8:42 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-16
Misc Info : HAPS



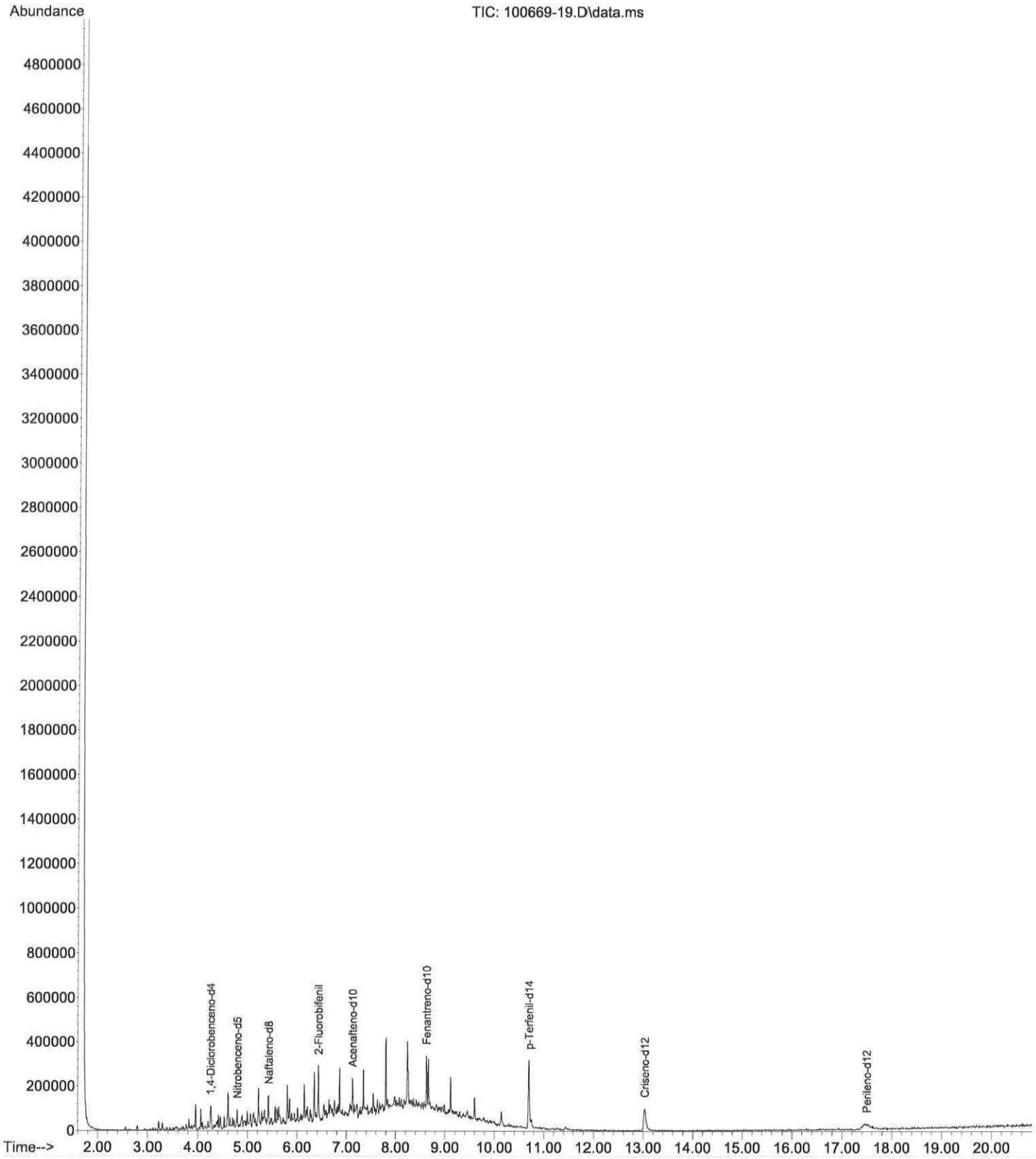
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221202
... HAPS\100669-17.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 2 Dec 2022 9:11 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-17
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221203
... HAPS\100669-18.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 3 Dec 2022 12:01 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-18
Misc Info : HAPS



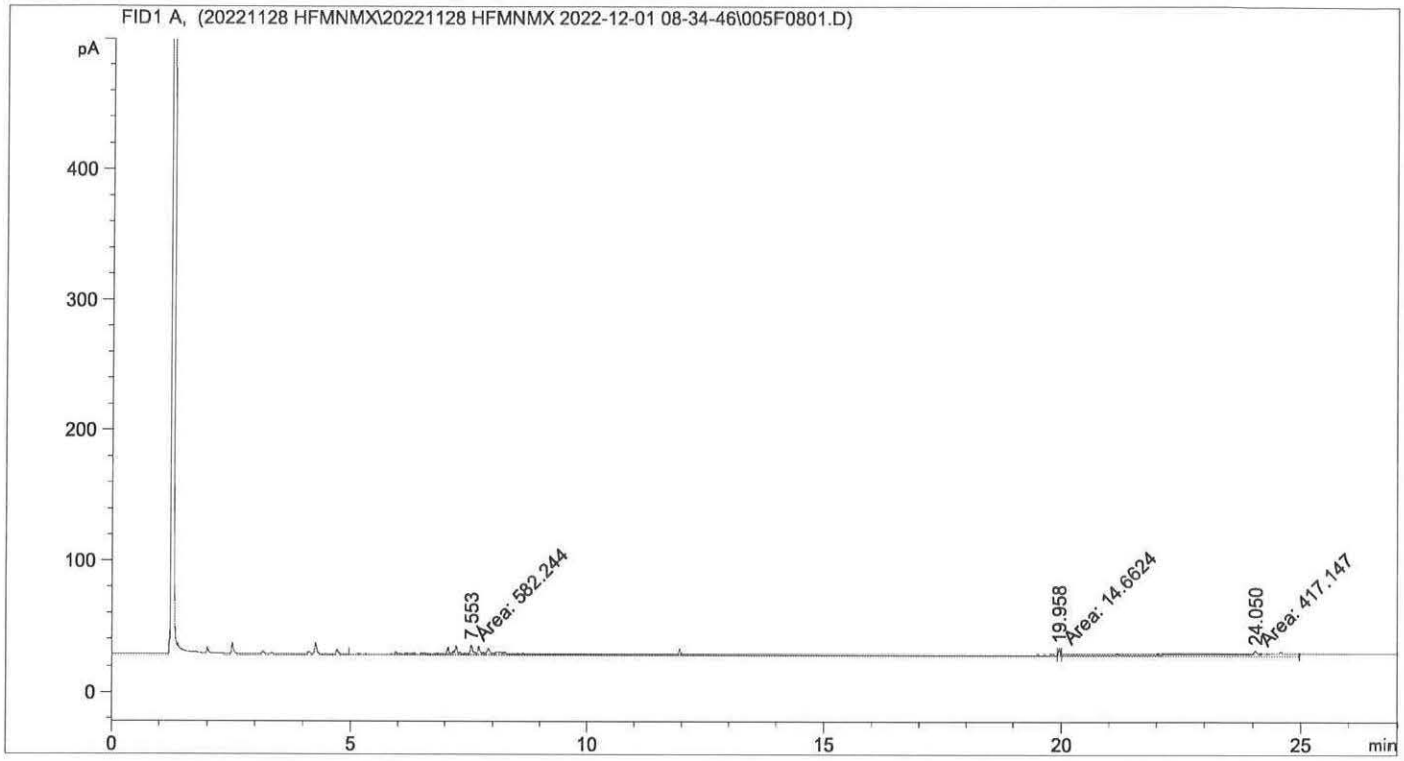
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221203
... HAPS\100669-19.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 3 Dec 2022 12:30 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100669-19
Misc Info : HAPS



Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\005F0801.D
Sample Name: 100669-1

==========

Acq. Operator : Seq. Line : 8
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 5
Injection Date : 2022-12-01 12:50:57 PM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\FMNMX2020.M
Last changed : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
(modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated



==========

Area Percent Report

==========

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2022-12-03 10:16:12 AM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

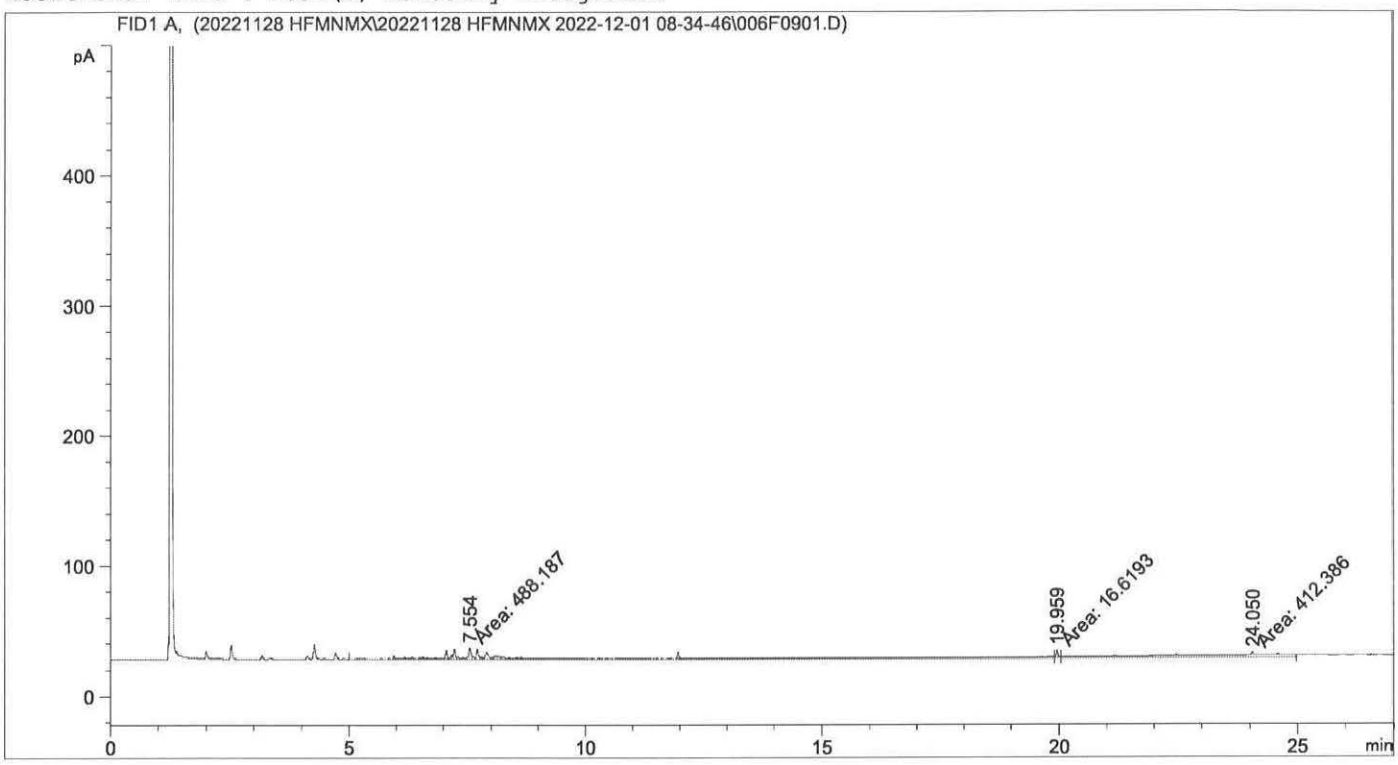
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.553	FM	1.3631	582.24377	57.41751	DRO1
2	19.958	MF	0.0432	14.66238	1.44592	SUBROGADO
3	24.050	MF	1.7489	417.14651	41.13657	DR02

Totals : 1014.05267

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\006F0901.D
Sample Name: 100669-2

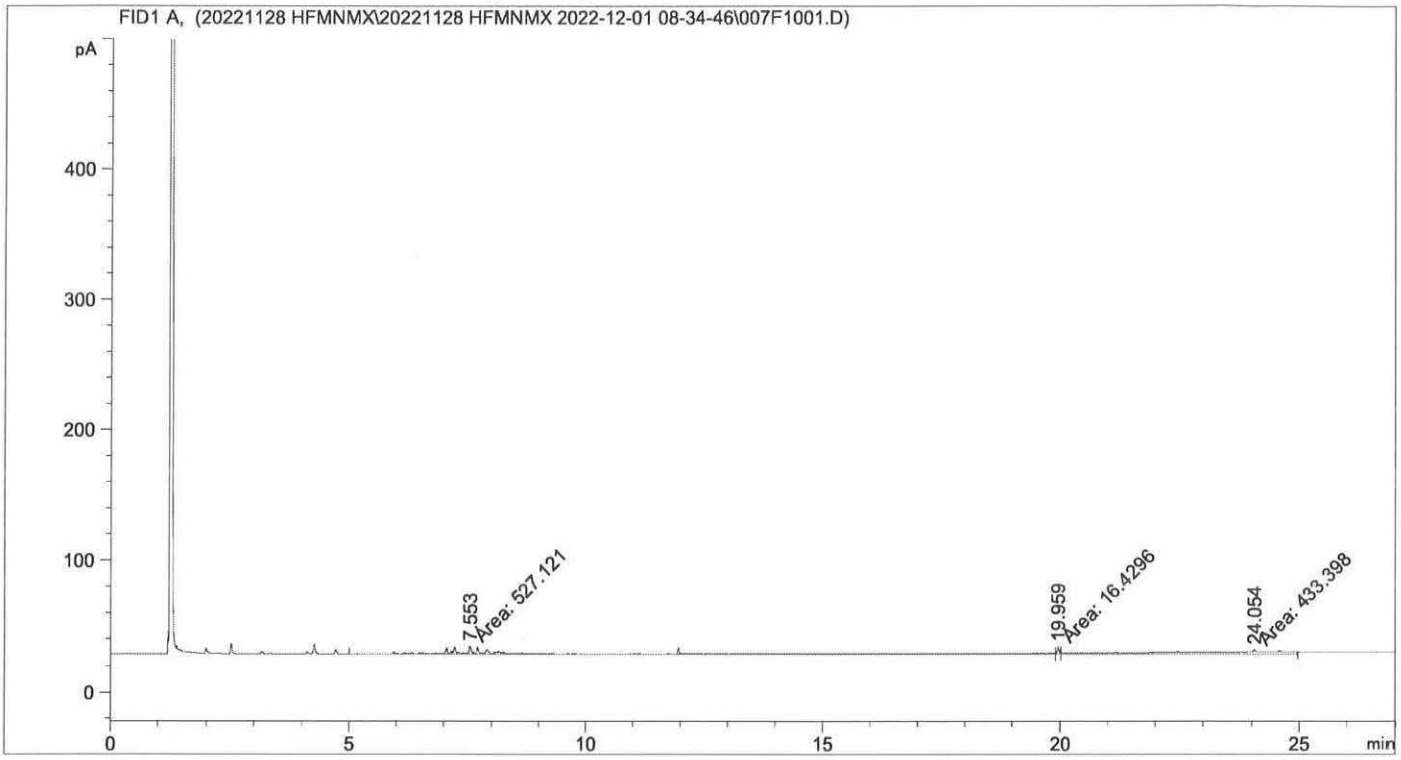
```
Acq. Operator   :                                   Seq. Line :   9
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 6
Injection Date  : 2022-12-01 1:27:26 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
                          Area Percent Report

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.554 FM      0.9783  488.18652 53.22619 DRO1
   2  19.959 MF      0.0461   16.61934  1.81198 SUBROGADO
   3  24.050 MF      1.6909  412.38638 44.96183 DR02

Totals :                    917.19225
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\007F1001.D
Sample Name: 100669-3

```
Acq. Operator    :                                  Seq. Line :  10
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 7
Injection Date  : 2022-12-01 2:03:46 PM                 Inj :   1
                                                   Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```

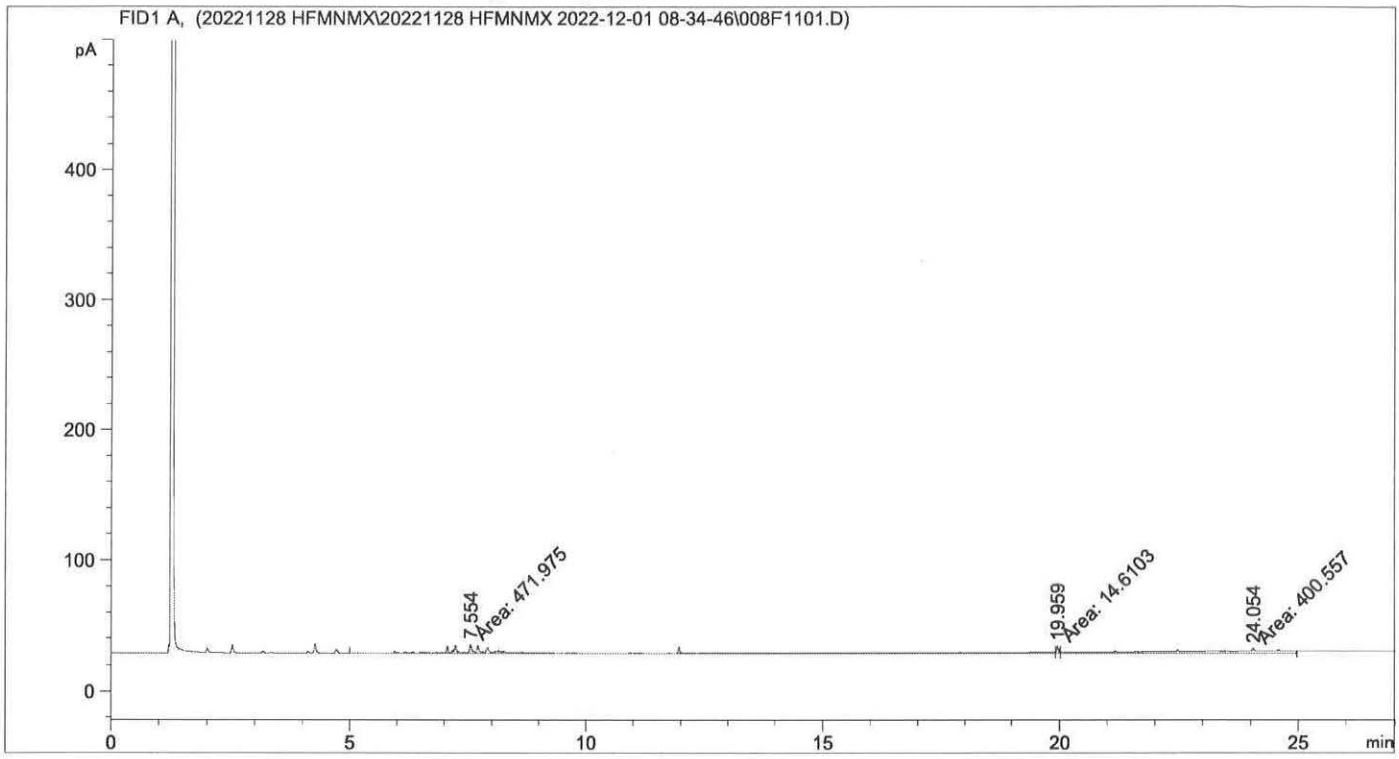


Area Percent Report

```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.553 MF      1.3985  527.12079 53.95586 DRO1
   2  19.959 MF      0.0445   16.42959  1.68173 SUBROGADO
   3  24.054 FM      1.8439  433.39783 44.36242 DRO2

Totals :                    976.94820
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\008F1101.D
Sample Name: 100669-4

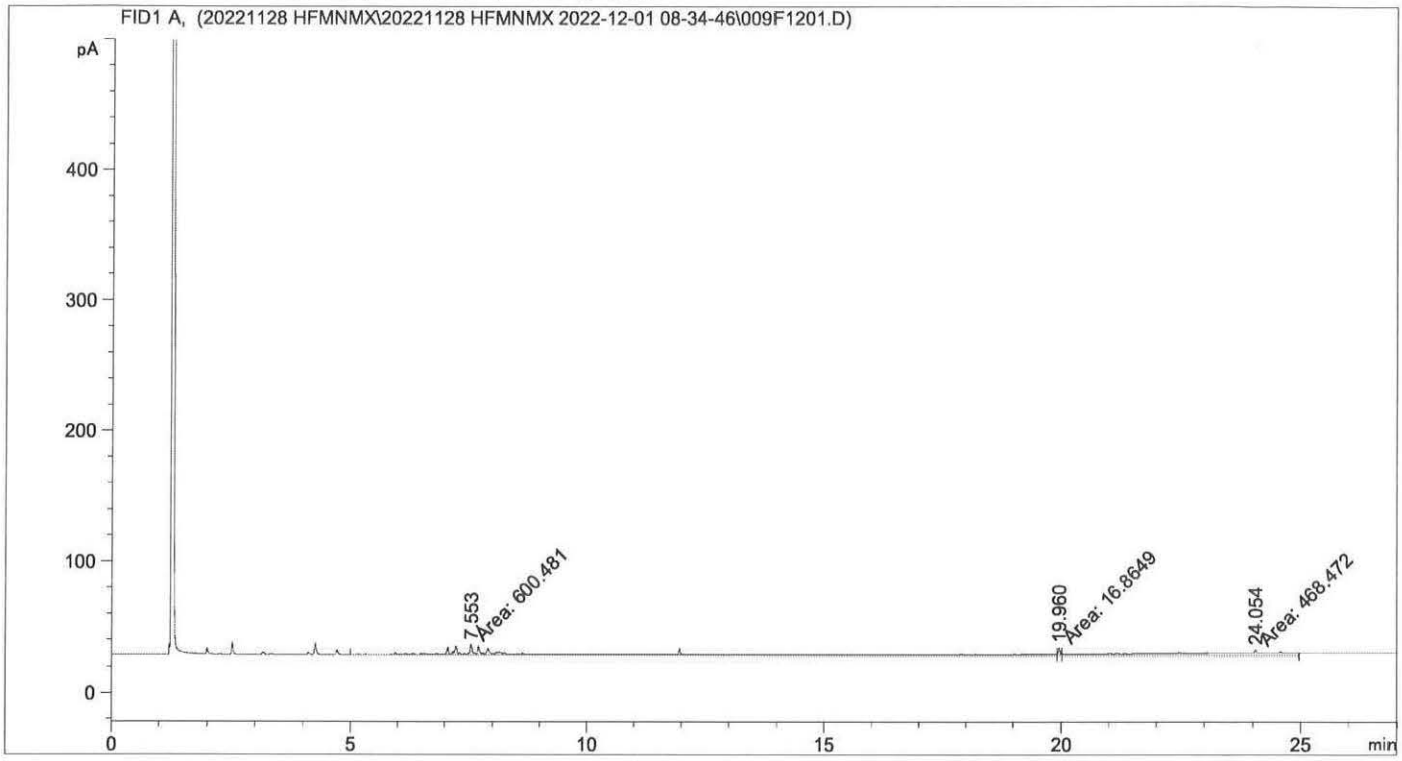
```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :  11
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 8
Injection Date  : 2022-12-01 2:40:12 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.554 FM      1.1134  471.97510 53.20170 DRO1
   2  19.959 MF      0.0414   14.61032  1.64690 SUBROGADO
   3  24.054 MF      1.7239  400.55743 45.15140 DR02

Totals :                    887.14286
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\009F1201.D
Sample Name: 100669-5

```
Acq. Operator    :                                  Seq. Line :  12
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 9
Injection Date  : 2022-12-01 3:16:35 PM                 Inj :   1
                                                   Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```



Area Percent Report

```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

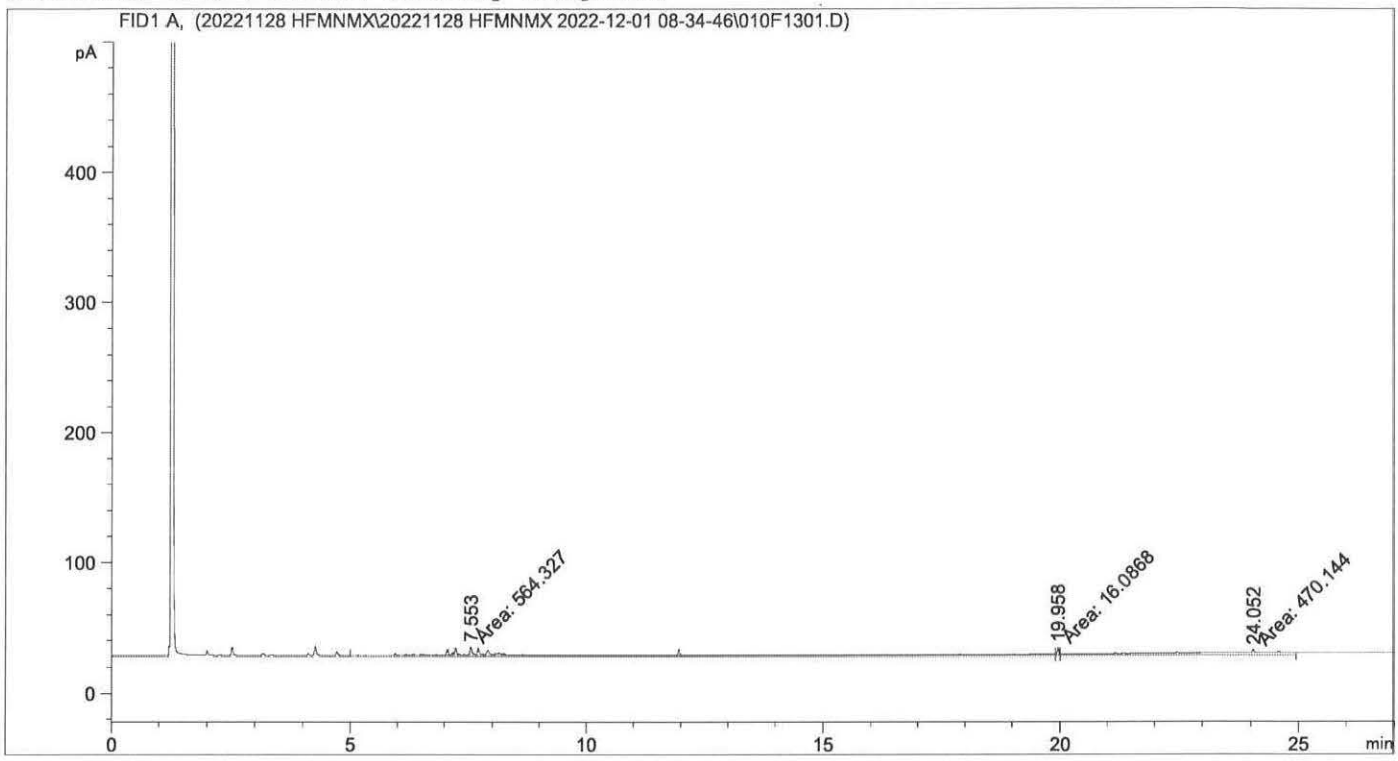
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.553	FM	1.2622	600.48077	55.30218	DRO1
2	19.960	MF	0.0456	16.86491	1.55320	SUBROGADO
3	24.054	MF	1.8910	468.47183	43.14462	DRO2

Totals : 1085.81751

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\010F1301.D
Sample Name: 100669-6

```
Acq. Operator   :                                   Seq. Line :  13
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 10
Injection Date  : 2022-12-01 3:53:00 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```



Area Percent Report

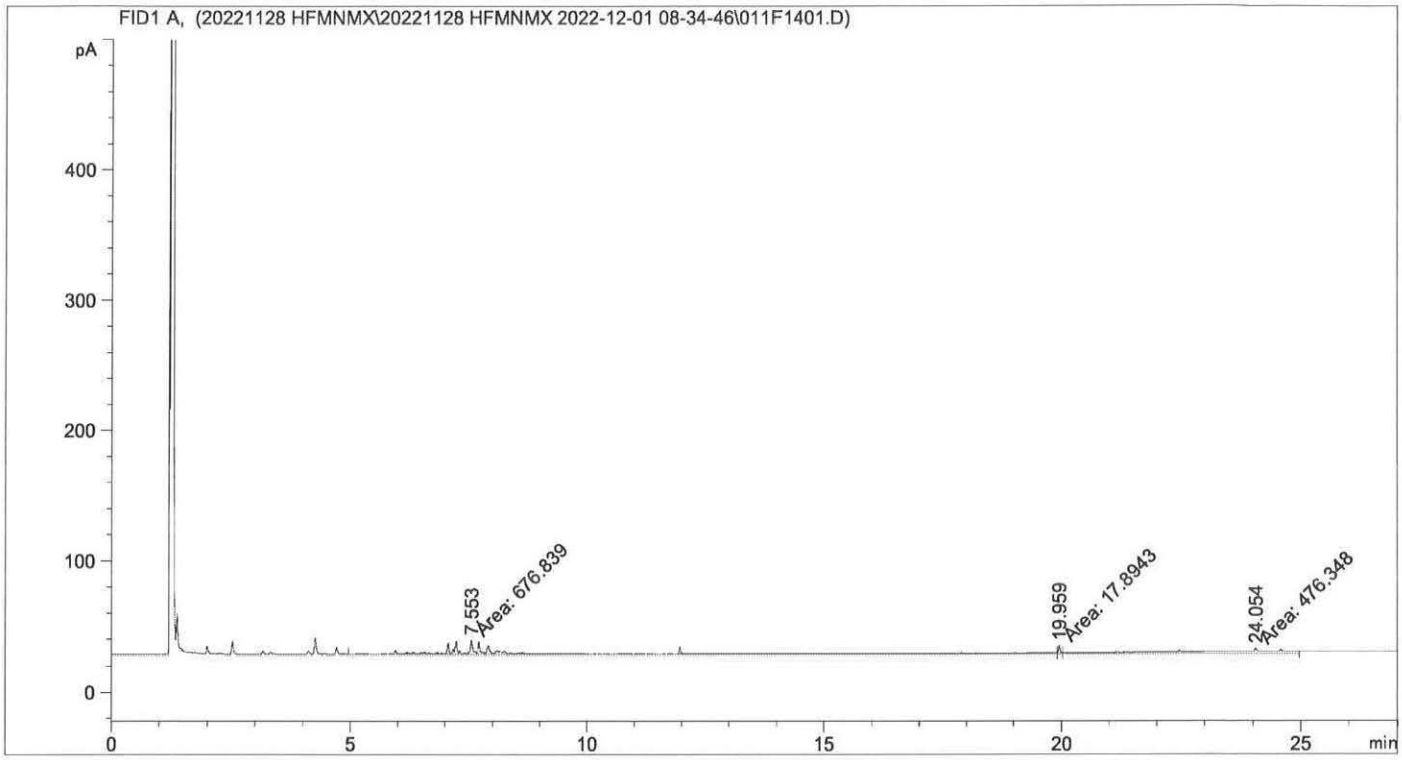
```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,
```

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.553	FM	1.3636	564.32690	53.71690	DRO1
2	19.958	MF	0.0431	16.08681	1.53126	SUBROGADO
3	24.052	MF	1.8619	470.14374	44.75184	DR02

Totals : 1050.55745

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\011F1401.D
Sample Name: 100669-7

```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :  14
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 11
Injection Date  : 2022-12-01 4:29:16 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```

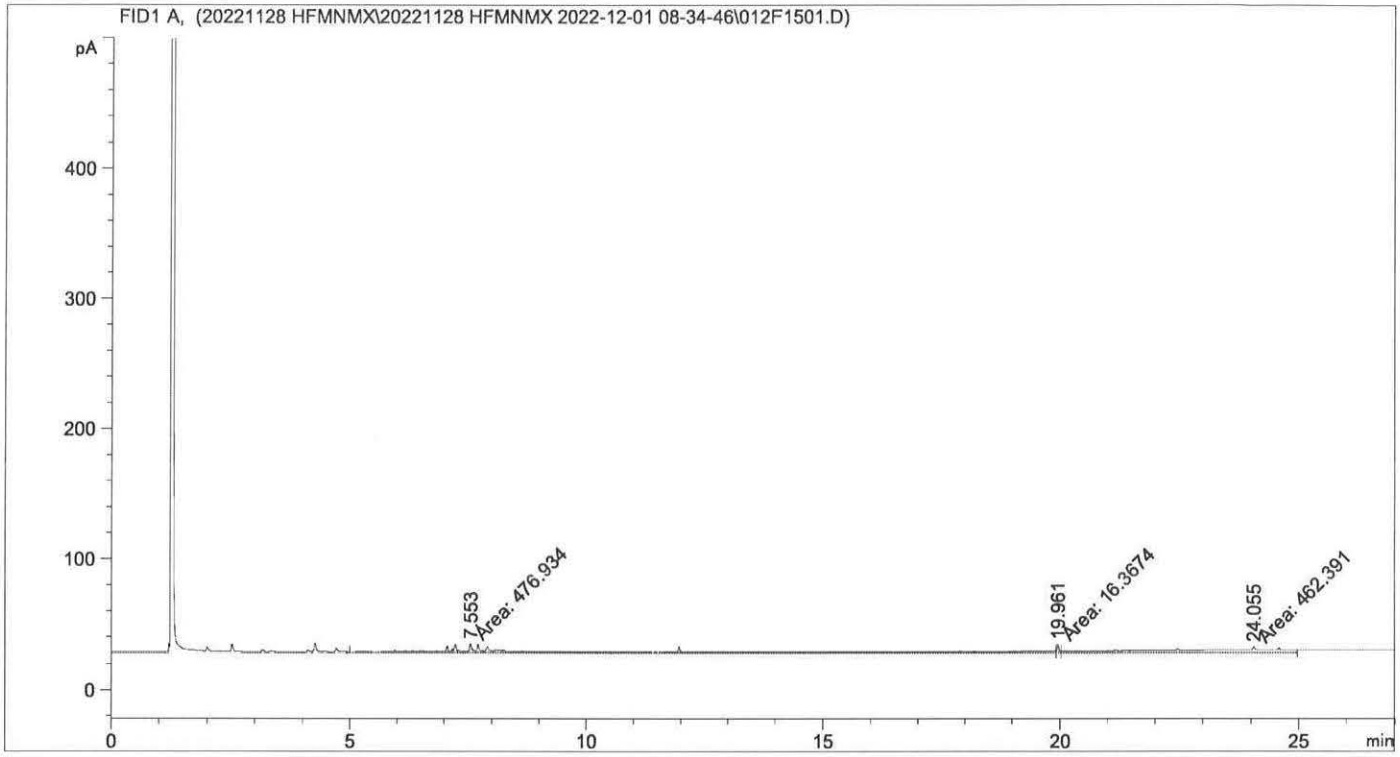



```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.553 FM      1.0262  676.83887 57.79606 DRO1
   2  19.959 MF      0.0457   17.89427  1.52801 SUBROGADO
   3  24.054 MF      1.8701  476.34821 40.67593 DR02

Totals :                    1171.08134
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\012F1501.D
Sample Name: 100669-8

==========

Acq. Operator : Seq. Line : 15
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 12
Injection Date : 2022-12-01 5:05:43 PM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\FMNMX2020.M
Last changed : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
(modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated



==========

Area Percent Report

==========

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

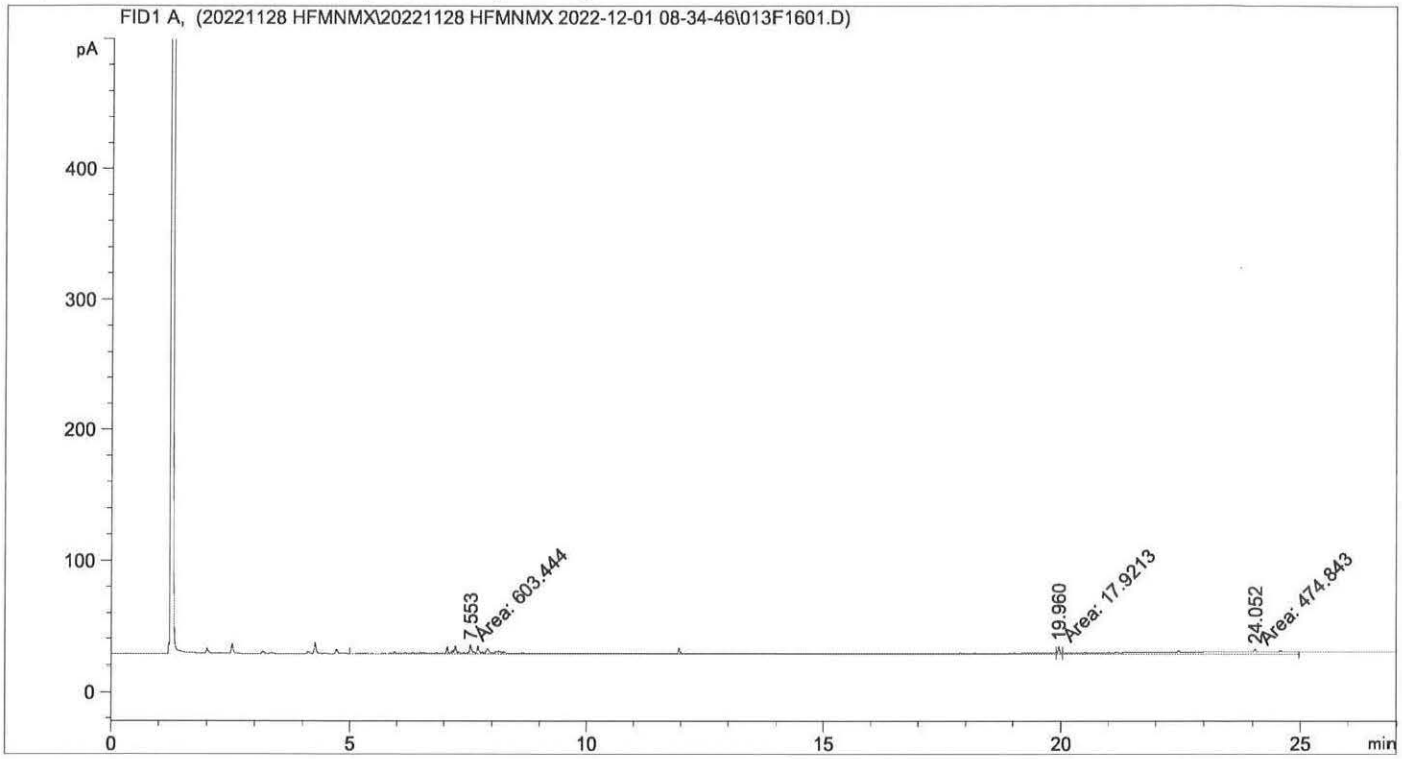
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.553	FM	1.2389	476.93369	49.90456	DRO1
2	19.961	MF	0.0475	16.36735	1.71262	SUBROGADO
3	24.055	MF	1.7966	462.39059	48.38282	DR02

Totals : 955.69163

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\013F1601.D
Sample Name: 100669-9

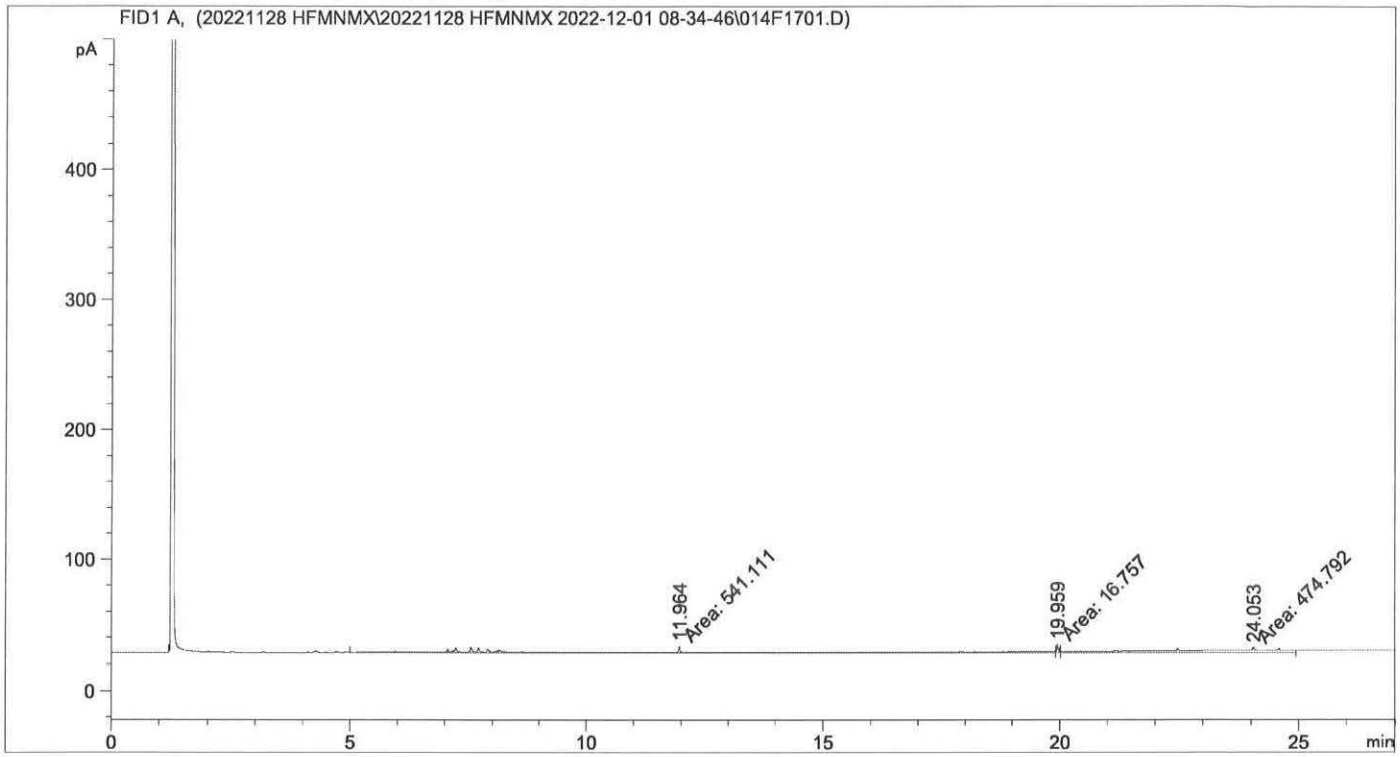
```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :  16
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 13
Injection Date  : 2022-12-01 5:42:02 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 10:16:18 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 10:16:37 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.553 FM      1.4276  603.44397 55.04827 DRO1
   2  19.960 MF      0.0480   17.92134  1.63485 SUBROGADO
   3  24.052 MF      1.9516  474.84341 43.31688 DR02

Totals :                    1096.20873
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\014F1701.D
Sample Name: 100669-10

```
Acq. Operator    :                                    Seq. Line :  17
Acq. Instrument  : Instrument 1                       Location : Vial 14
Injection Date   : 2022-12-01 6:18:32 PM                   Inj :   1
                                                    Inj Volume : 1 µl
Acq. Method      : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                   FMNMX2020.M
Last changed     : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method  : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed     : 2022-12-03 12:46:05 PM by LB
                   (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
```

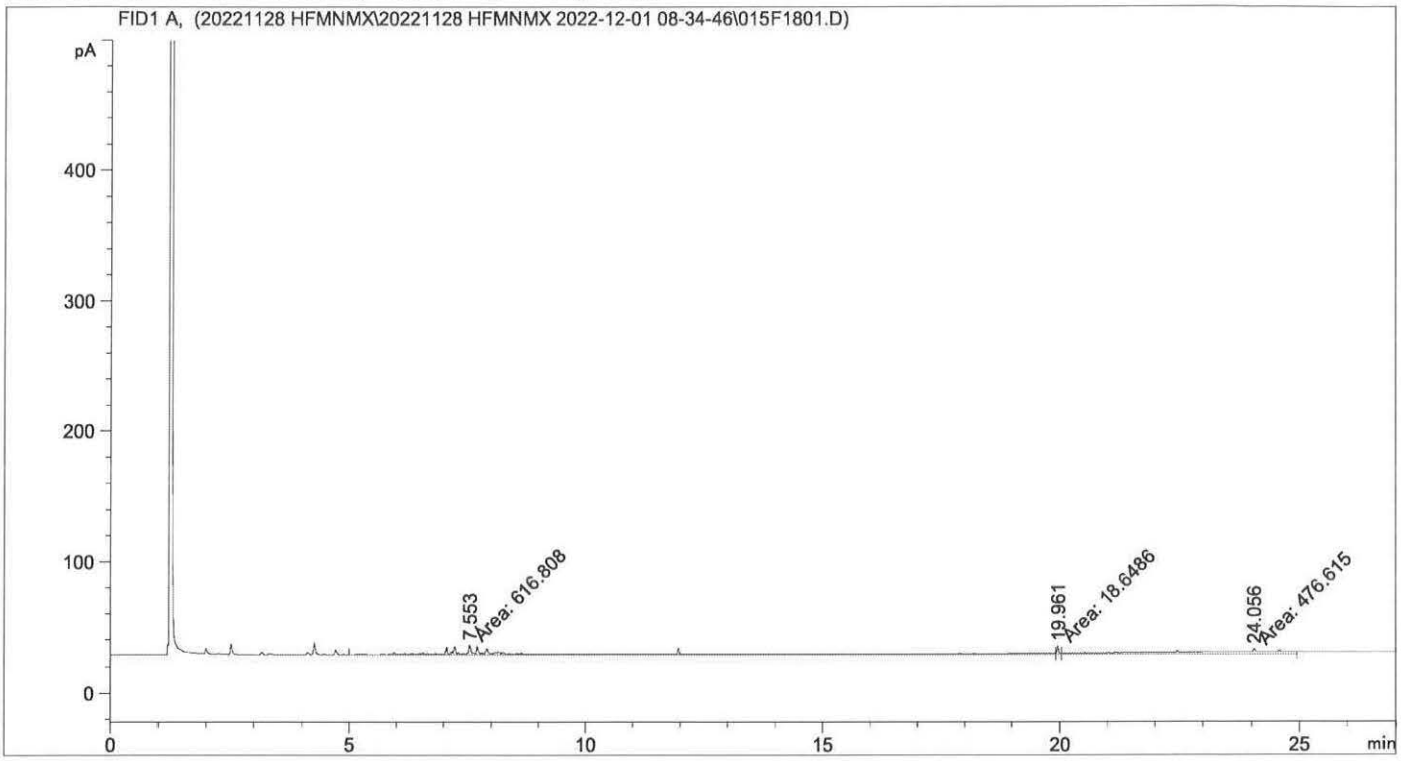



```
                          Area Percent Report

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:46:05 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  11.964 FM      1.6908  541.11121 52.39972 DRO1
   2  19.959 MF      0.0435   16.75697  1.62270 SUBROGADO
   3  24.053 MF      1.8673  474.79230 45.97758 DR02

Totals :                   1032.66047
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\015F1801.D
Sample Name: 100669-11

==========

Acq. Operator : Seq. Line : 18
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 15
Injection Date : 2022-12-01 6:54:48 PM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\FMNMX2020.M
Last changed : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed : 2022-12-03 12:47:56 PM by LB
(modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated



==========

Area Percent Report

==========

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2022-12-03 12:47:55 PM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

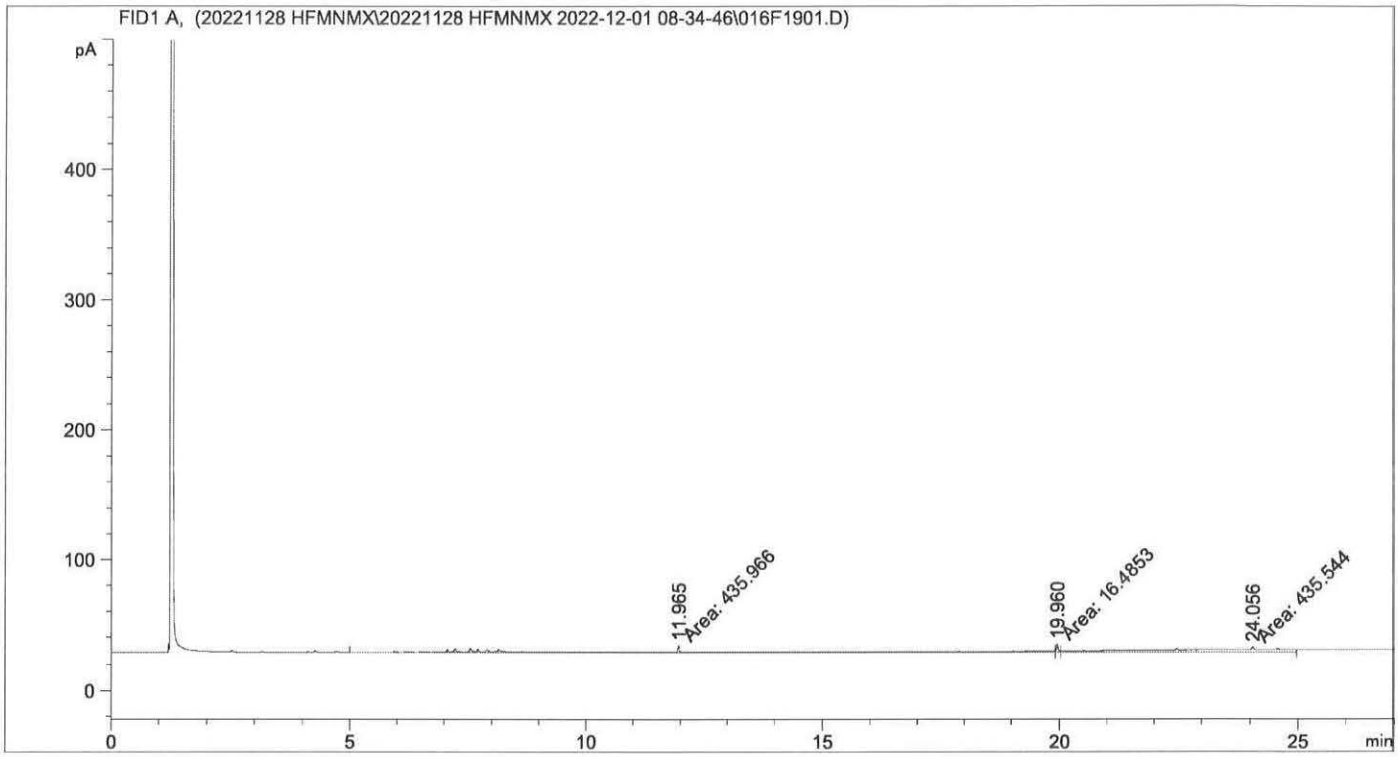
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.553	FM	1.4232	616.80774	55.46475	DRO1
2	19.961	MF	0.0475	18.64857	1.67692	SUBROGADO
3	24.056	MF	1.9223	476.61523	42.85832	DR02

Totals : 1112.07154

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\016F1901.D
Sample Name: 100669-12

```
Acq. Operator   :                                   Seq. Line :  19
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 16
Injection Date  : 2022-12-01 7:31:11 PM                  Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 12:51:12 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```

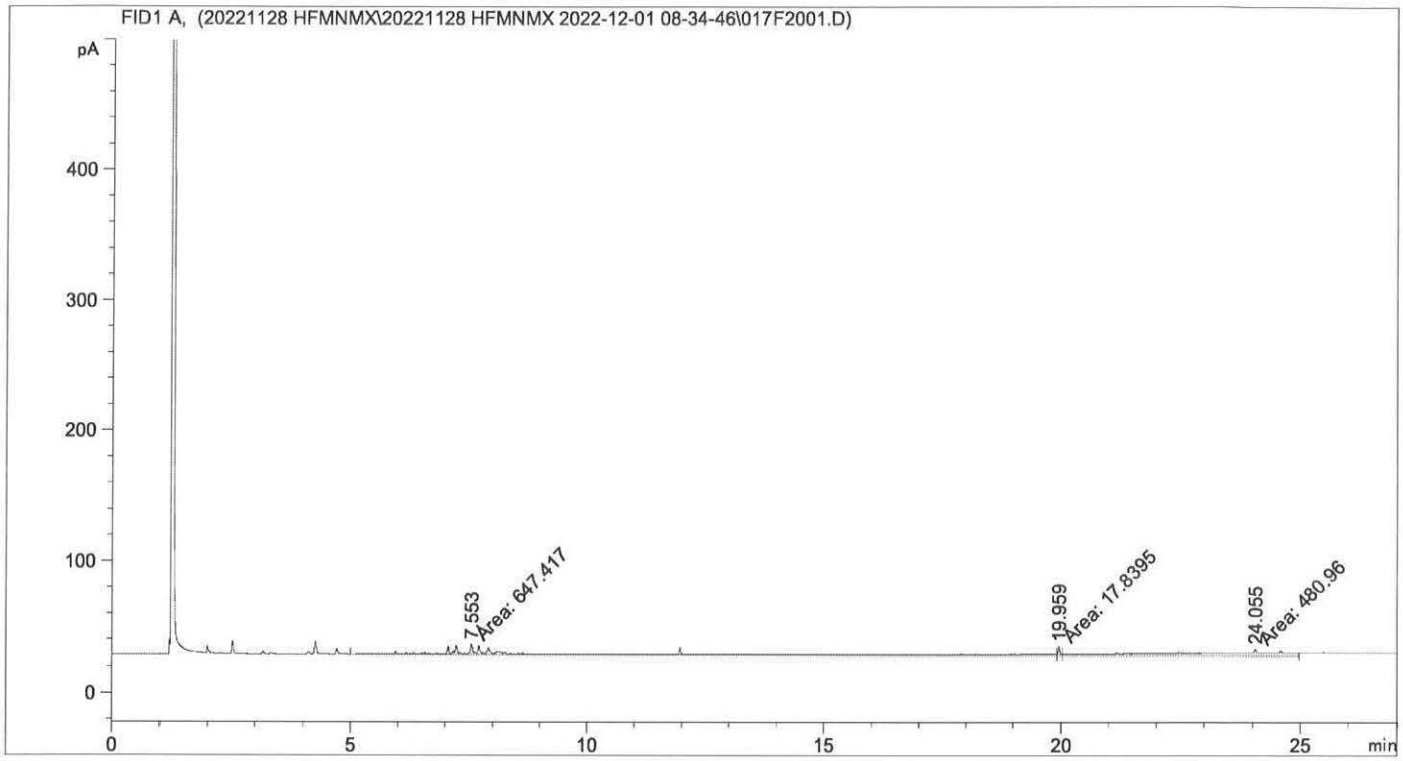


Area Percent Report

```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:51:12 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  11.965 FM      1.3502  435.96552 49.09553 DRO1
   2  19.960 MF      0.0432   16.48531  1.85647 SUBROGADO
   3  24.056 MF      1.8968  435.54355 49.04801 DRO2

Totals :                    887.99438
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\017F2001.D
Sample Name: 100669-13

```
Acq. Operator    :                                  Seq. Line :  20
Acq. Instrument  : Instrument 1                      Location : Vial 17
Injection Date   : 2022-12-01 8:07:34 PM                 Inj :   1
                                                   Inj Volume : 1 µl
Acq. Method      : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                   FMNMX2020.M
Last changed     : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method  : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed     : 2022-12-03 12:52:25 PM by LB
                   (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
```

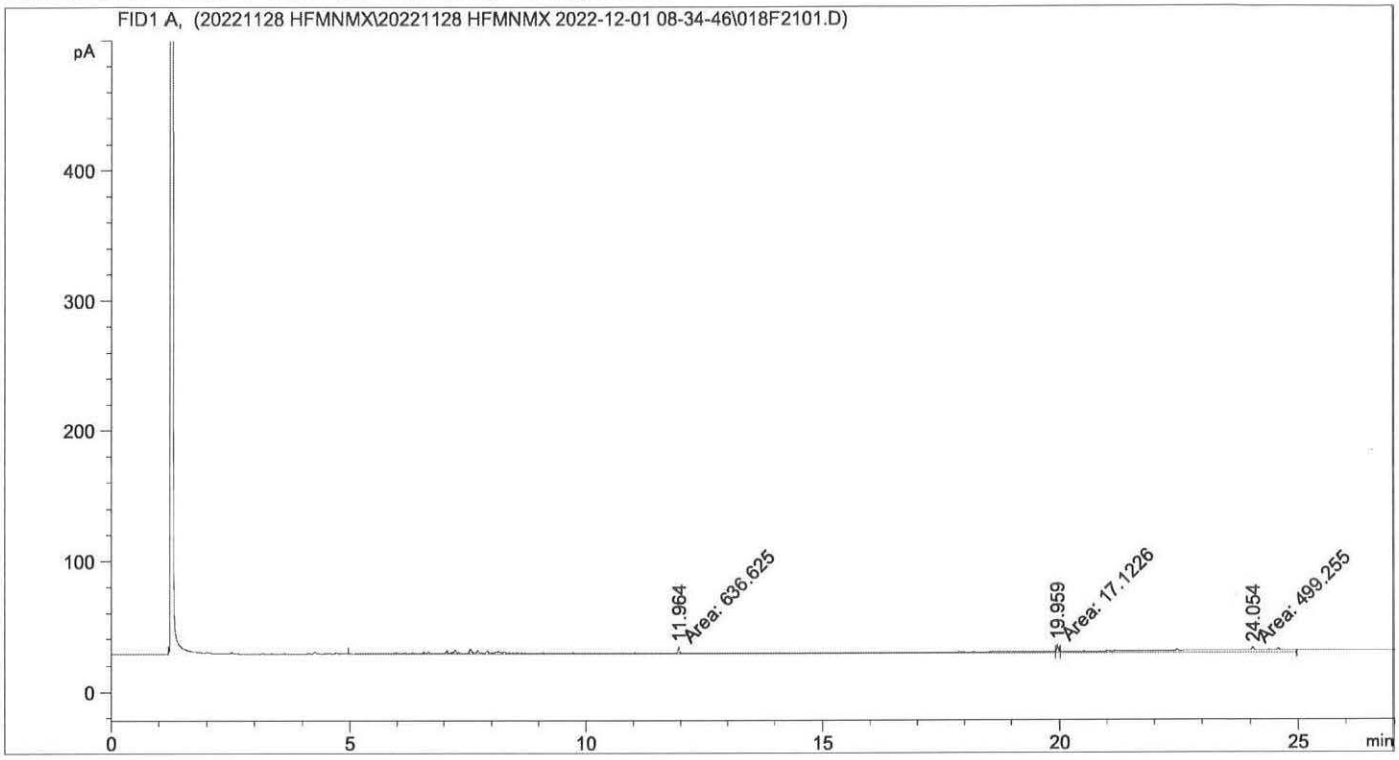


Area Percent Report

```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:52:24 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1   7.553 FM      1.3624  647.41693 56.48296 DRO1
   2  19.959 MF      0.0449   17.83947  1.55638 SUBROGADO
   3  24.055 MF      1.8085  480.96005 41.96067 DR02

Totals :                   1146.21646
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\018F2101.D
Sample Name: 100669-14

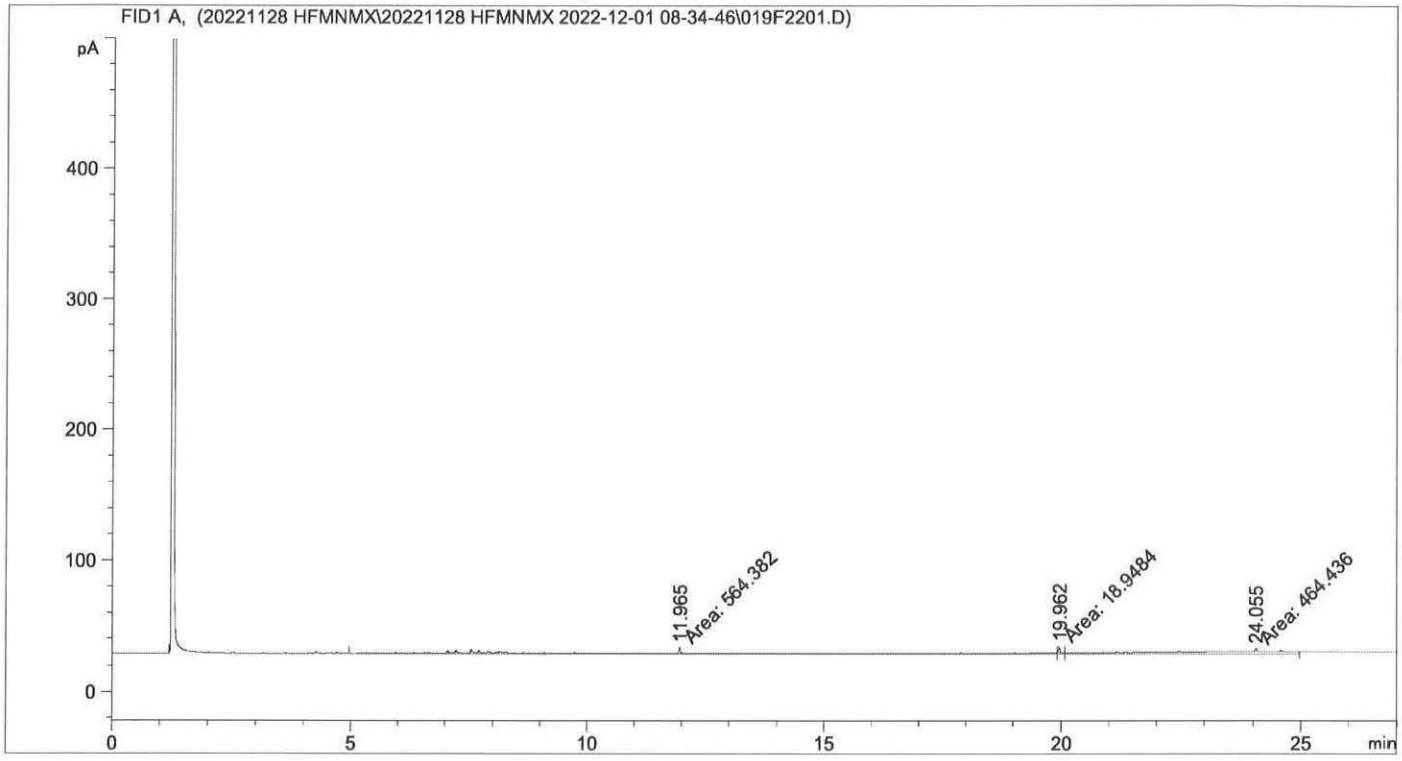
```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :  21
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 18
Injection Date  : 2022-12-01 8:44:14 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 12:53:39 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:53:38 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  11.964 FM      1.9409  636.62506 55.21456 DRO1
   2  19.959 MF      0.0450   17.12263  1.48505 SUBROGADO
   3  24.054 MF      1.9582  499.25452 43.30040 DR02

Totals :                    1153.00221
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\019F2201.D
Sample Name: 100669-15

```
Acq. Operator   :                                   Seq. Line :  22
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 19
Injection Date  : 2022-12-01 9:20:32 PM                  Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 12:53:39 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```

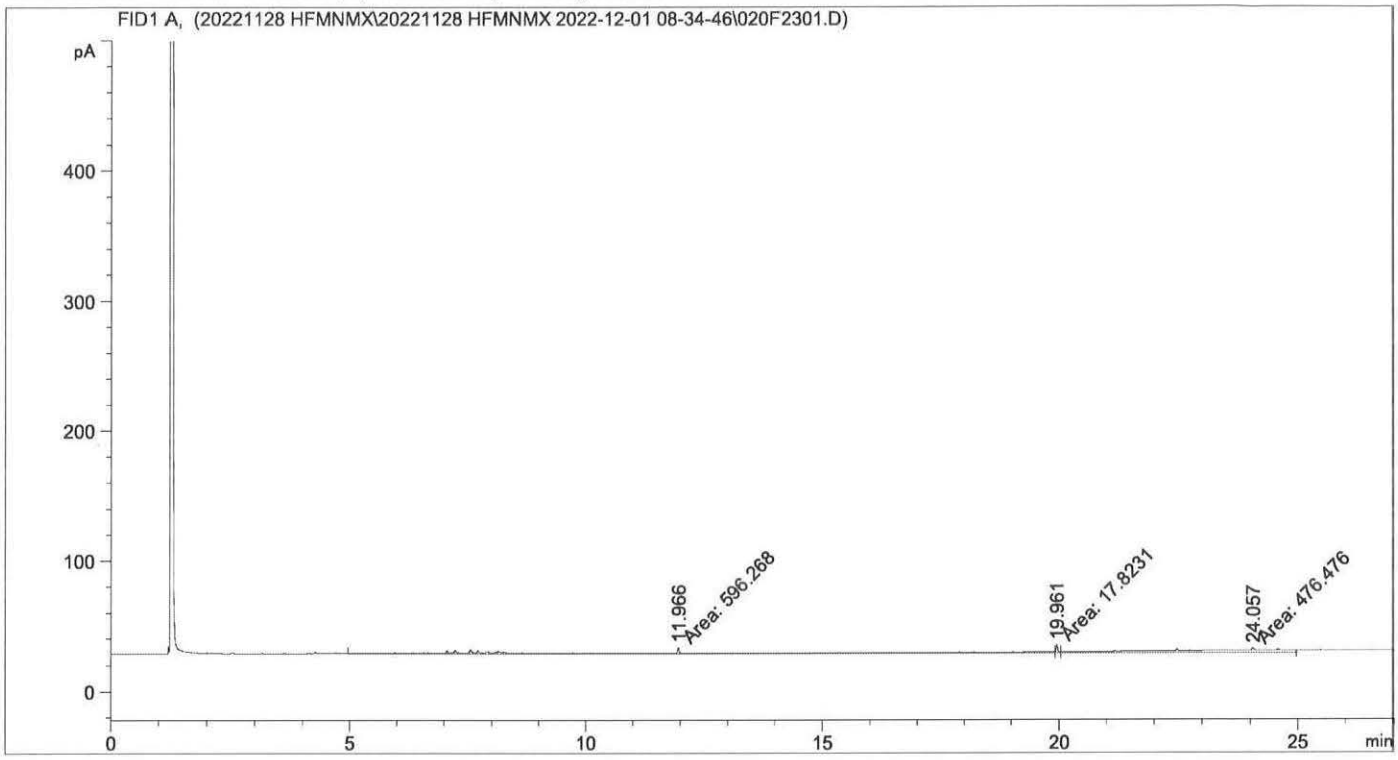


Area Percent Report

```
Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:54:01 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  11.965 FM      1.9270  564.38159 53.86521 DRO1
   2  19.962 MF      0.0548   18.94839  1.80846 SUBROGADO
   3  24.055 MF      1.8418  464.43649 44.32634 DR02

Totals :                   1047.76647
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\020F2301.D
Sample Name: 100669-16

```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :  23
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 20
Injection Date  : 2022-12-01 9:56:57 PM                 Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-01 08-34-46\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 12:53:39 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```

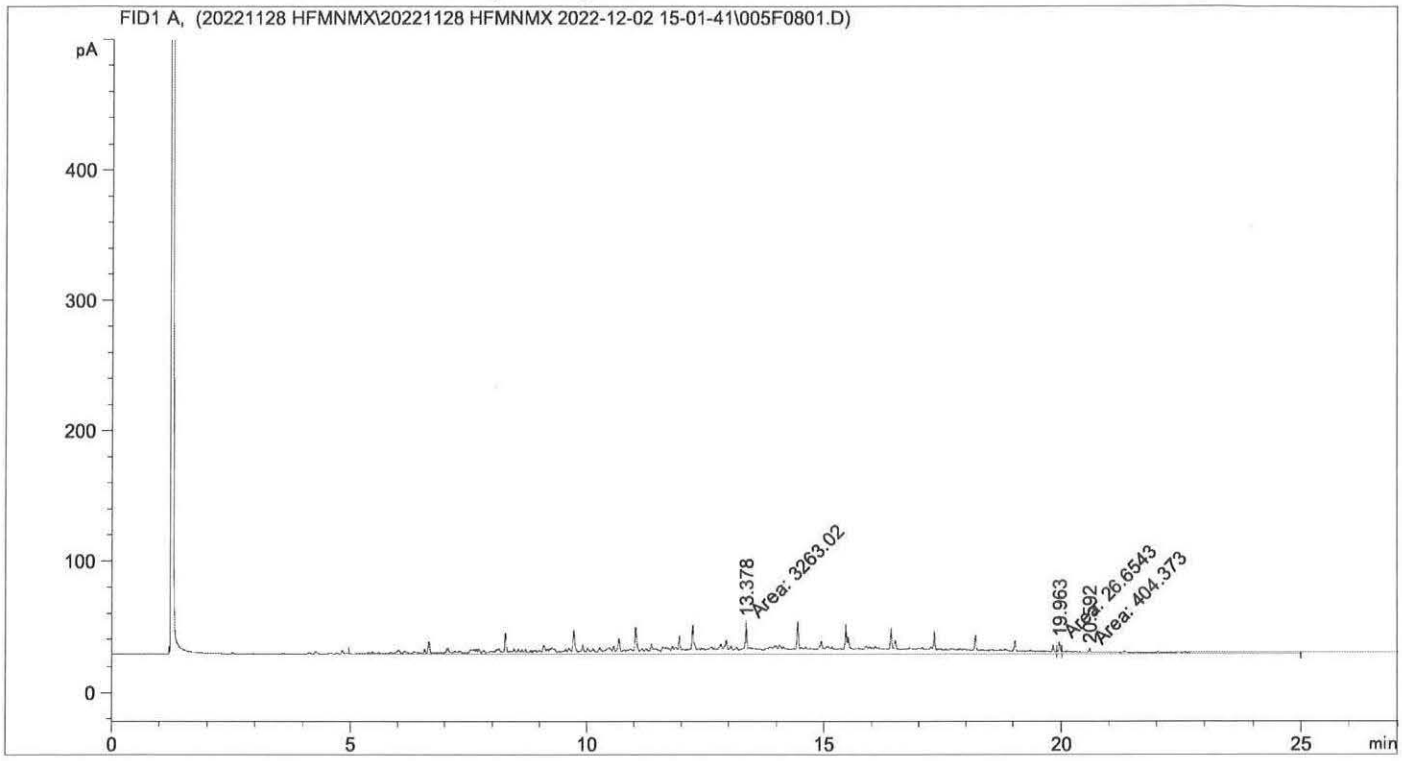



```
==========================================================================
                        Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 12:54:01 PM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area     Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|---------------------
   1  11.966 FM      1.8896  596.26782 54.67501 DRO1
   2  19.961 MF      0.0472   17.82311  1.63430 SUBROGADO
   3  24.057 MF      2.0155  476.47641 43.69069 DR02

Totals :                    1090.56734
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\005F0801.D
Sample Name: 100669-17 250X

==========

Acq. Operator : Seq. Line : 8
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 5
Injection Date : 2022-12-02 9:44:06 PM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\FMNMX2020.M
Last changed : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed : 2022-12-03 7:26:43 AM by LB
(modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated



==========

Area Percent Report

==========

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2022-12-03 7:26:36 AM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

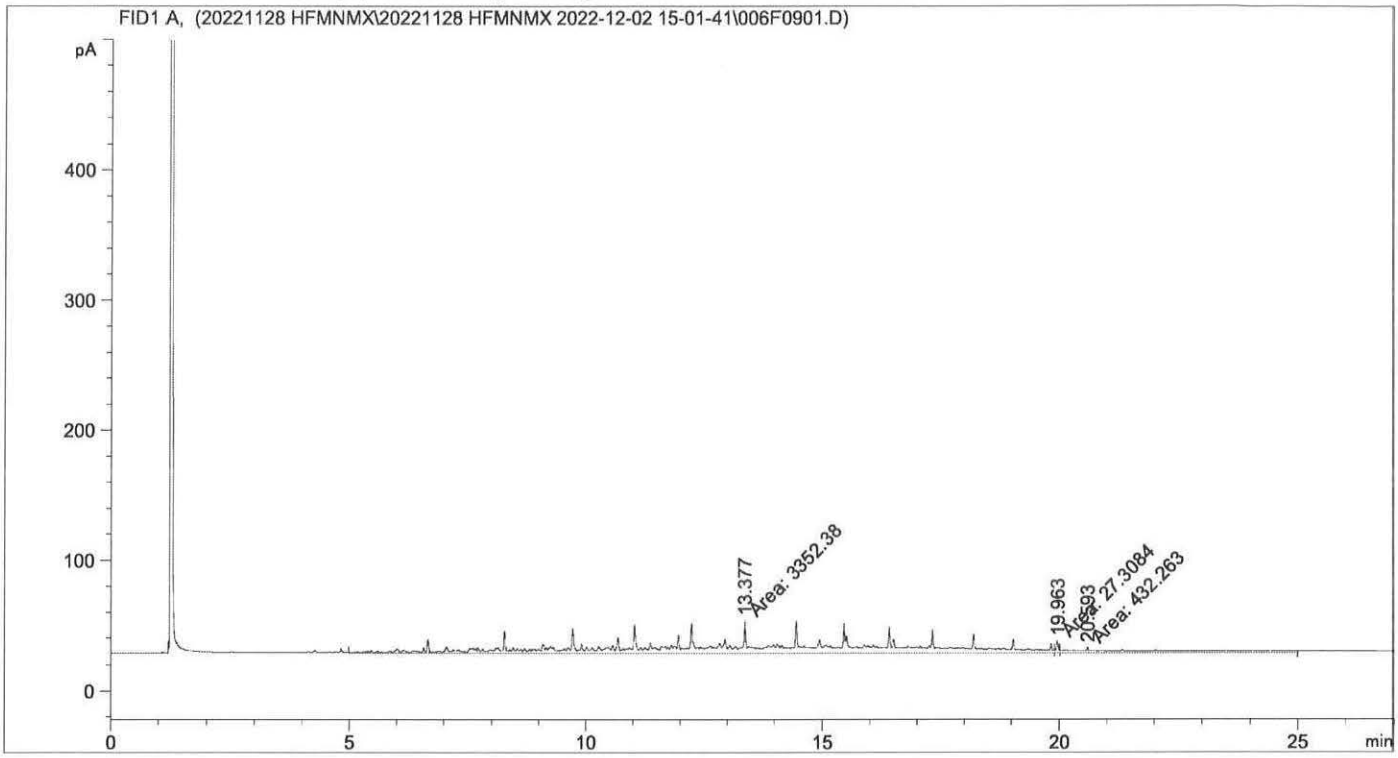
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	13.378	FM	2.2071	3263.02148	88.33185	DRO1
2	19.963	FM	0.0490	26.65433	0.72155	SUBROGADO
3	20.592	MF	1.6271	404.37299	10.94661	DR02

Totals : 3694.04880

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\006F0901.D
Sample Name: 100669-18 250X

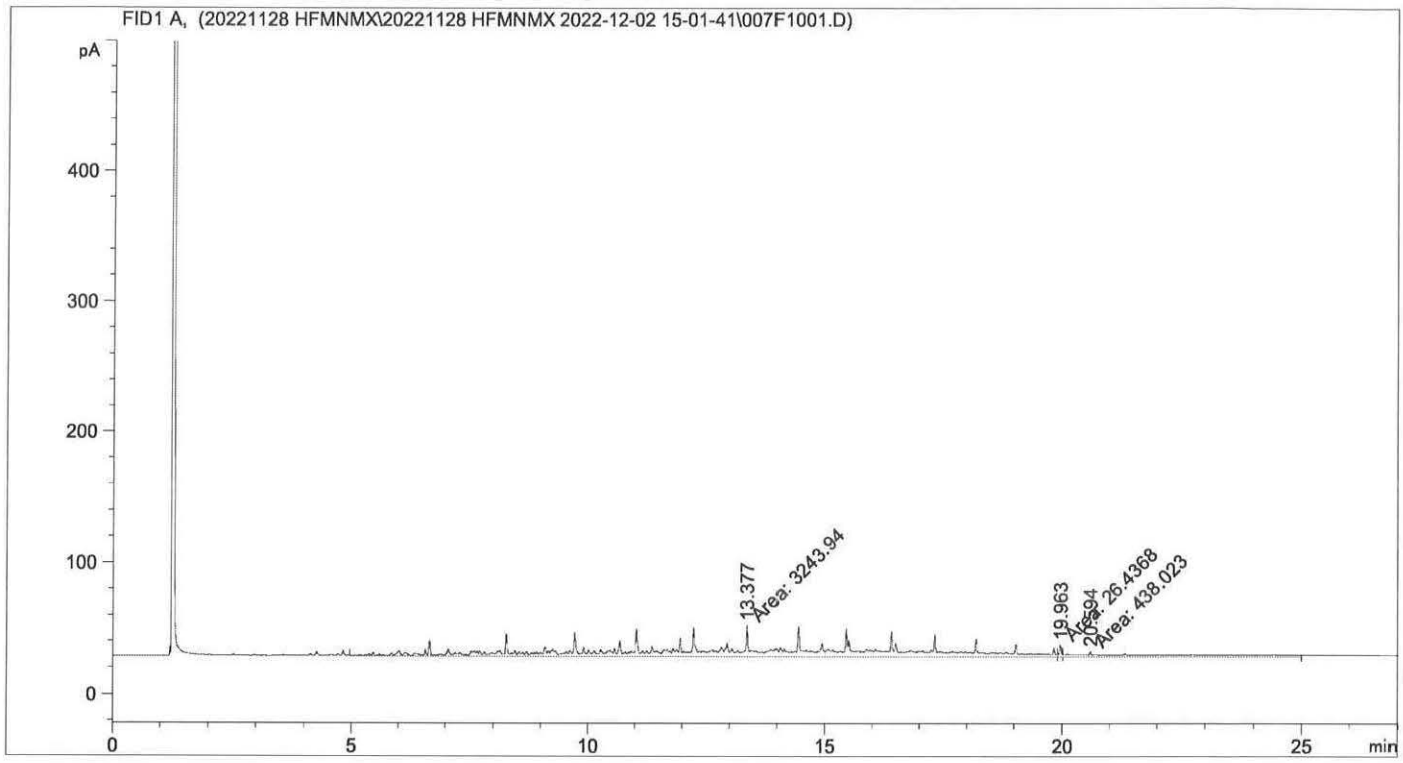
```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                  Seq. Line :   9
Acq. Instrument : Instrument 1                      Location : Vial 6
Injection Date  : 2022-12-02 10:20:25 PM                Inj :   1
                                                  Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 6:35:55 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 6:35:54 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  13.377 FM      2.2077 3352.37500 87.94391 DRO1
   2  19.963 MF      0.0487   27.30844  0.71639 SUBROGADO
   3  20.593 MF      1.6800  432.26309 11.33969 DR02

Totals :                    3811.94653
```

Data File C:\CHEM32\...DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\007F1001.D
Sample Name: 100669-19 250X

```
==========================================================================
Acq. Operator   :                                   Seq. Line :  10
Acq. Instrument : Instrument 1                       Location : Vial 7
Injection Date  : 2022-12-02 10:56:33 PM                 Inj :  1
                                                   Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221128 HFMNMX\20221128 HFMNMX 2022-12-02 15-01-41\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-12-03 6:35:55 AM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
```




```
==========================================================================
                          Area Percent Report
==========================================================================

Sorted By             :      Signal
Calib. Data Modified  :      2022-12-03 6:36:51 AM
Multiplier:                   :      1.0000
Dilution:                     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs


Signal 1: FID1 A,

Peak RetTime  Type   Width     Area      Area    Name
  #   [min]          [min]   [pA*s]       %
----|-------|------|-------|----------|--------|--------------------
   1  13.377 FM      2.2639 3243.94360 87.47547 DRO1
   2  19.963 MF      0.0486   26.43677  0.71289 SUBROGADO
   3  20.594 MF      1.7640  438.02344 11.81164 DR02

Totals :                   3708.40381
```

Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

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

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

En el sitio del material tratado mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la Celda de Tratamiento la cual contiene un volumen de 117 m^3, mismas que se tomarán a diferentes profundidades y se les analizará Hidrocarburos Fracción Media (HFM).

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

- **Instrumentos para el muestreo**

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

  - Hand Auger
  - Espátulas planas con lados paralelos y/o cucharones
  - Frascos de vidrio

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se distribuirán dos puntos de muestreo en la Celda de Tratamiento con el objetivo de tomar una muestra simple en cada uno de ellos, lo anterior con apoyo de Hand Auger. Cada muestra será envasada en frascos de vidrio nuevos para su posterior análisis.

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

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

Tabla No. 1. Equipos de monitoreo	
Parámetro	***Equipo***
Hidrocarburos	Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074
pH y Humedad	Kelway HB-02 o similar
Temperatura	Termómetro para suelos

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

  - Zapatos de seguridad industrial
  - Guantes

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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

PLAN DE MUESTREO
FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO.

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

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

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

*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.
**Este tiempo dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

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

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

[redacted]

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

El sitio del derrame se localiza a la altura del Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, derivado a que el conductor perdió el control de la unidad propiedad de la empresa Transportadora San German, S.A. de C.V., la cual transportaba Turbosina, provocando el desprendimiento del segundo tanque y posterior derrame de la sustancia en mención, afectando suelo natural perteneciente al derecho de vía.

En los alrededores del sitio se observa vegetación secundaria de pastizal característica de la región. De igual manera, aproximadamente a 12.3 km en dirección al Norte del punto de impacto, se ubica la cabecera municipal de Ciudad Victoria, mientras que, a 56.7 km el punto de impacto hacia el Suroeste, se encuentra la ciudad de Jaumave, ambos pertenecientes al estado de Tamaulipas.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una textura arcillosa. Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VI INEGI 2017) del SIGEIA, se establece que el sitio pertenece al Grupo de vegetación de Matorral xerófilo, con un tipo de vegetación de Matorral submontano. Sin embargo, es importante mencionar que el suelo presenta una textura limosa, con un uso de suelo agrícola/forestal.

Con relación a la infiltración, basándose en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta con material no consolidado; asimismo, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se observó que el suelo presenta una infiltración alta, además de presentar material no consolidado.

Es menester señalar que en el sitio se realizaron Labores de Extracción, con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento de la Turbosina en la zona afectada del sitio, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado, su acarreo y colocación en la Celda Provisional, previamente construida, originándose así la Fosa de Excavación, misma que fue rellenada con material edáfico libre de contaminantes, semejante al del sitio. Por otro lado, debido a que el derrame afectó únicamente suelo natural y no se vio afectado ningún cuerpo de agua, se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

4.2 Superficie del polígono del sitio.

En la superficie del polígono del sitio se encuentra la Celda de Tratamiento en la cual se tomarán las muestras.

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

[redacted]

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie o zona de muestreo corresponde a la Celda de Tratamiento con aproximadamente 117 m^3 de material edáfico sometido a tratamiento mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

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

Hidrocarburos Fracción Media	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 (117 m^3) colocado en la Celda de Tratamiento, en donde se tomaran las muestras. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

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

No. muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	1	MFC-TSG-CV-01-CEL (0.50 M)	0.50	Celda de tratamiento	HFM, HAP, H y pH	235
2	DUPLICADO	MFC-TSG-CV-01D-CEL (0.50 M)	0.50			
3	2	MFC-TSG-CV-02-CEL (0.90 M)	0.90			

Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó 02 (dos) muestras en la Celda de Tratamiento, así como un (01) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas en suelo de forma manual está basada en función a las observaciones realizadas durante las visitas al sitio en estudio, lo cual indica presencia de un suelo con textura limosa, además de material no consolidado e infiltración alta.

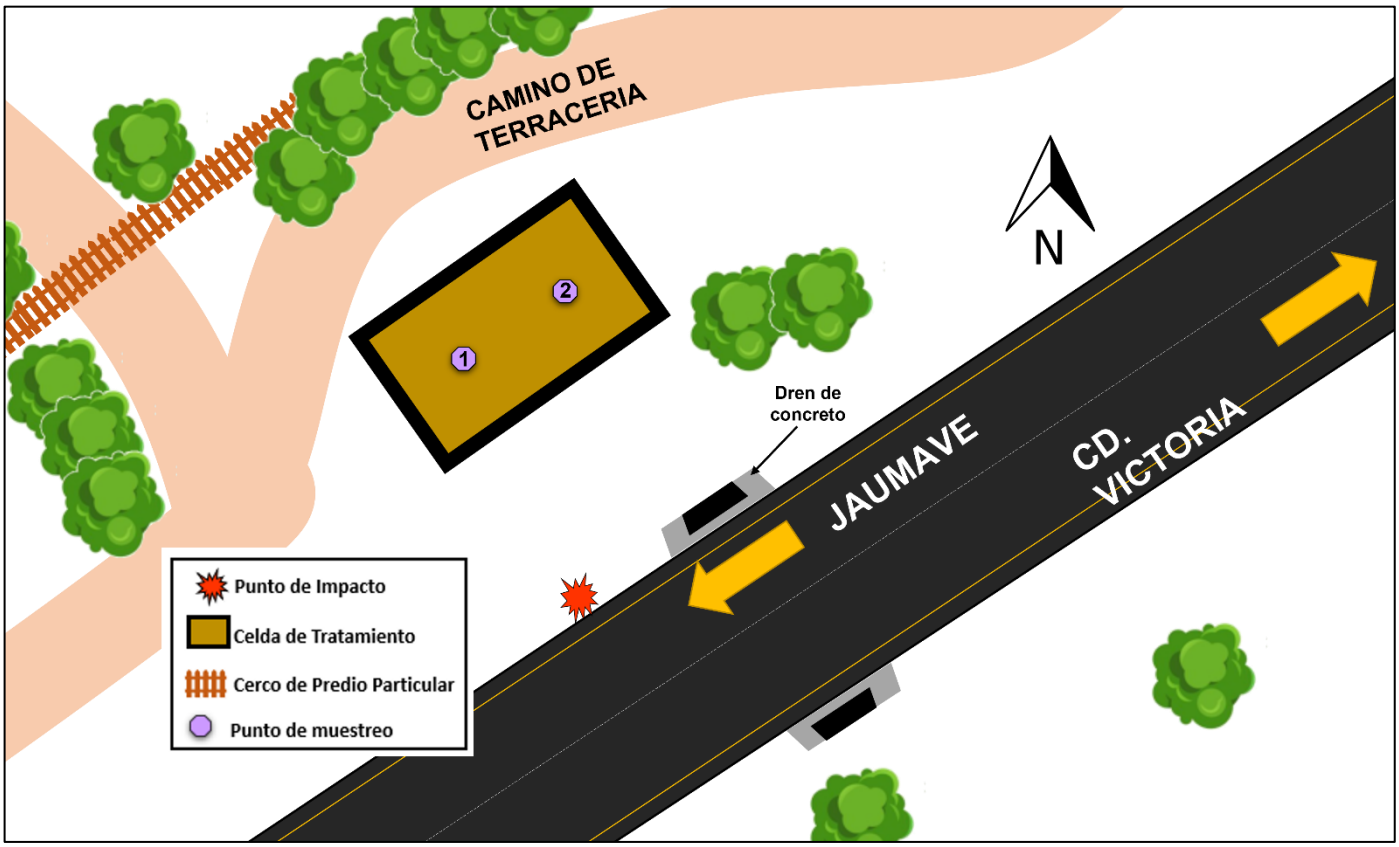
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[redacted]

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 23 de febrero de 2023

Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

6.3 Representación gráfica de los puntos de muestreo.



6.4 Equipo de muestreo.

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

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

6.5 Lavado de equipo.

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

7. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.

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

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

[redacted]

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 23 de febrero de 2023

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

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

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

8. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD.

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

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.

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

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

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

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

  Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

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

[redacted]

Km. 02 + 300 de la Carretera Rumbo Nuevo, municipio de Ciudad Victoria, estado de Tamaulipas.

10. DESVIACIONES DE CAMPO[1]

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

Motivo:

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

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

[redacted]