



Redacted text in red font

Trámite: Propuesta de Remedación

C. DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN
COMERCIAL DE LA ASEA
PRESENTE.-

[Redacted]

C. HEBER AZARIAZ CHÁVEZ GUERRERO, en mi carácter de apoderado
legal de la empresa TRANSPORTES Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V., señalando
como domicilio para el efecto de oír y recibir notificaciones el ubicado en: Ayutla
No. 1315, colonia Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700,
autorizando para los mismos efectos a los CC. [Redacted]

[Redacted]

[Redacted] d; con correo electrónico [Redacted], con el
debido respeto comparezco a exponer:

En fecha 22 de julio del año 2020, una unidad propiedad de mi mandante,
sufrió una volcadura en el km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo
Saltillo-Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas, lo

**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S. A. DE C. V.**  
**TSS881206KEA**

cual originó que se derramara aproximadamente **2,000** litros de **Diésel** 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 aproximadamente **24 m<sup>3</sup>** 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 **13 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. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los

**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S. A. DE C. V.**  
**TSS881206KEA**

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 . -**

*Heber A Chavez*

**C. HEBER AZARIAZ CHÁVEZ GUERRERO**  
**APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA**  
**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**



**PROGRAMA DE REMEDIACION**  
**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**  
**Sin. 624537-20**

Derrame de aproximadamente 2,000 L de Diésel en el Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.



***“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”***

Monterrey, Nuevo León, julio de 2021

## 1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

### 1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Emergencia, las labores de extracción, los resultados y las conclusiones obtenidas en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburos, debido al derrame de **Diésel** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 2,000 L.** Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**, ocurrido el 22 de julio de 2020 en el **Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.**

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área afectada (30 m<sup>2</sup>)** del sitio del derrame en el cual se realizaron Labores de Emergencia (*Ver Sección 1.5. del presente documento*) no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) así como también para Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Por otro lado, un **volumen total de 24 m<sup>3</sup>** de material edáfico dañado con **Diésel** y depositado en Celda Provisional durante las Labores de Emergencia, 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 **13 semanas.**

PUT OÜOÄ/ÄUÜÜOU/ÖSOÖNVÜU PÖUÄÖÖSCÄ  
ÜÖÜÜUPÖÖ ÜÖÖÄÜVÄFFI Ä7ÜÜÖZUÄ  
ÜÜÖ ÖÜU/ÖÖSCÖSÖVÖWÄÄFFHÜÖÖG PÄÄ  
ÖÖSCÖSÖVÖW

## 1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

### 1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 22 de julio de 2020 en el **Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo - Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas**. En el sitio se derramó **Diésel** (*Anexo I – Carta Porte*) manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 2,000 L**, sobre suelo natural.

Es importante mencionar que la empresa **Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**, dio aviso del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), mismo que contenía como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y el formato de Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II – Aviso de derrame ASEA*).

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 **Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**, cuya actividad es el transporte federal de carga especializado. Los datos generales son los siguientes:

- Apoderado Legal: Heber Azarías Chávez Guerrero.

- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]  
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED] [REDACTED]  
[REDACTED] [REDACTED]

PUT ÓÜÒÁÒSÇÁÚÜÜPÇÁÚÇÇÉÜVÉFÍ ÁJ7 ÜÜÇZUÁÜQ ÒÜÜÁÒÁ  
SÇSÖVÇÜÁÁFHÁÜÇÔÇ PÁÜÒSÇSÖVÇÜ

## 1.4. PRE-DELIMITACIÓN DEL ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Emergencia, mismas que iniciaron en fecha 01 de agosto de 2020. Es importante mencionar que se analizaron muestras de suelo en diferentes estratos antes de realizar la extracción del material edáfico afectado, analizando las muestras con equipo *PetroFlag Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo **Diésel**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1., y en la Hoja de datos de campo del *PetroFlag (Anexo 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 Emergencia.

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
<b>Diesel Fuel</b>	<b>13</b>	<b>5</b>
Gear Oil	22	5
Low Aromatic Diesel	27	4
Pennsylvania Crude Oil	20	4
Kerosene	28	4
Jet A	27	4
Weathered Gasoline	200*†	2

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

**Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo**

Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Fecha	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios	
1	S-01	0.20	09.98	08:15	01-ago-20	>1200	Área afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)  Fuera de Norma (>1200 ppm)	
	S-02	0.40	10.02	08:28	01-ago-20	>1200		5		
	S-03	0.60	09.91	08:44	01-ago-20	>1200		5		
	S-04	0.80	09.98	09:02	01-ago-20	>1200		5		
	S-05	1.20	10.10	09:15	01-ago-20	>1200		5		
	S-06	1.40	10.09	09:31	01-ago-20	<1200		5		
	S-07	1.50	09.99	09:40	01-ago-20	<1200		5		
2	S-08	0.20	10.12	09:59	01-ago-20	>1200		5		
	S-09	0.40	10.08	10:13	01-ago-20	>1200		5		
	S-10	0.60	10.01	10:26	01-ago-20	<1200		5		
	S-11	0.80	09.98	10:41	01-ago-20	<1200		5		
3	S-12	0.20	10.00	10:56	01-ago-20	>1200		5		
	S-13	0.40	09.89	11:10	01-ago-20	>1200		5		
	S-14	0.60	10.04	11:23	01-ago-20	>1200		5		
	S-15	0.80	09.87	11:38	01-ago-20	>1200		5		
	S-16	1.20	09.94	11:53	01-ago-20	>1200		5		
	S-17	1.40	09.91	12:08	01-ago-20	<1200		5		
	S-18	1.50	10.01	12:24	01-ago-20	<1200		5		
4	S-19	0.20	10.10	12:39	01-ago-20	>1200		5		
	S-20	0.40	09.89	12:54	01-ago-20	>1200		5		
	S-21	0.60	09.95	13:09	01-ago-20	<1200		5		
	S-22	0.80	10.02	13:25	01-ago-20	<1200		5		
5	S-23	0.40	10.08	13:39	01-ago-20	<1200		Periferia del área afectada		5
	S-24	0.70	09.79	13:54	01-ago-20	<1200				5
6	S-25	1.00	09.86	15:24	01-ago-20	<1200				5
	S-26	1.20	10.05	15:38	01-ago-20	<1200				5
7	S-27	0.30	10.04	15:53	01-ago-20	<1200				5
	S-28	0.50	10.00	16:08	01-ago-20	<1200				5
8	S-29	0.20	09.98	16:23	01-ago-20	<1200				5
	S-30	0.60	10.01	16:38	01-ago-20	<1200				5

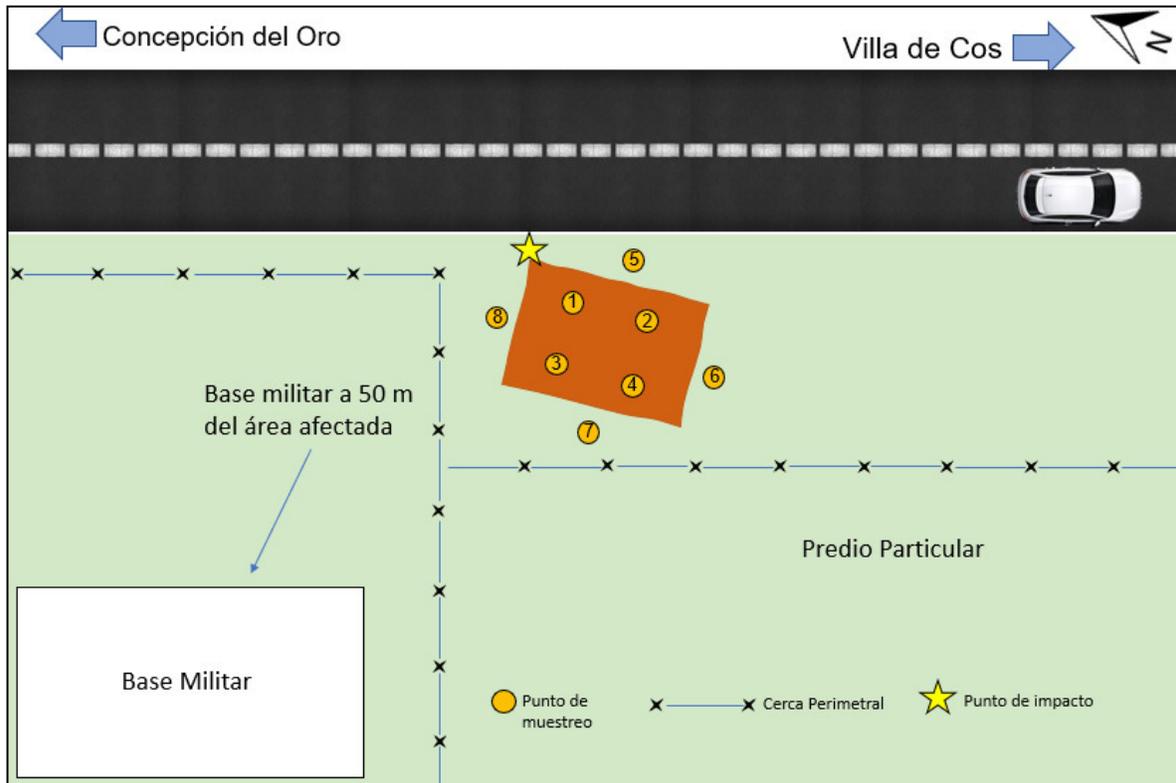


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, se determinaron dos zonas en las que se extrajo a las siguientes profundidades: Zona A = 1.20 m y Zona B = 0.40 m, profundidades en donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) según lo estipulado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

<b>Tabla No. 1.2. Resumen de Extracción</b>				
<b>Zona de sondeo</b>		<b>Profundidad (m)</b>	<b>Puntos de sondeo</b>	<b>Lectura (ppm)</b>
Fosa de Excavación	A	0 – 1.20	1, 3	<1200
	B	0 – 0.40	2, 4	<1200

Lo anterior aunado al conocimiento y la experiencia técnica de nuestro personal de campo, quien determina cualitativamente (olfativa, táctil y visualmente) si el material posee características como: suelo aceitoso, suelo de un color oscuro (diferente al suelo sin afectación), y con olor característico a hidrocarburo. Es importante mencionar que el material extraído se coloca sobre la Celda Provisional construida durante dichas labores. Es menester señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se corroborará con la realización del Muestreo Inicial ejecutado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

## 1.5. LABORES DE EMERGENCIA

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

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

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

En el sitio se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de **Diésel** y la afectación al sitio, así como evitar un mayor desplazamiento del hidrocarburo. Es importante mencionar que el hidrocarburo afectó suelo natural en el derecho de vía del Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas, y se desplazó principalmente en dirección Sur.

- **Señalización del sitio:** Personal de ISALI, S.A. de C.V., hizo acto de presencia en el lugar del siniestro. Así mismo, se instaló la correcta señalización preventiva del área afectada y del área de trabajo.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural.
- **Construcción de Celda Provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la Celda Provisional, posteriormente se construyeron los bordos de esta con suelo natural libre de contaminante, de igual manera la base de la Celda se construyó con una capa de arcilla, misma que fue compactada. Una vez hecho lo

anterior, con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad en dicha Celda, esto con la finalidad de evitar que el suelo impregnado de Diésel entre en contacto con ella. Finalmente, sobre la película de polietileno de alta densidad se depositó una segunda capa de arcilla sobre la que fue depositado el material edáfico afectado.

Las dimensiones de la Celda son: 9 m de largo x 3 m de ancho, donde se encuentra depositado el material extraído.

- **Extracción, acarreo y depósito del material edáfico afectado en Celda Provisional:** Una vez concluida la construcción de la Celda Provisional, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora), así como de recurso humano se procedió a extraer el material edáfico afectado con Diésel y acarrearlo para su depósito en Celda.

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

## 1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MPIO. DE CONCEPCIÓN DEL ORO<sup>1</sup>

El municipio de Concepción del Oro se localiza al Noreste del estado: entre las coordenadas 24°42'32" Latitud Norte y 20°33'28" Longitud Oeste; con una altura media de 2070 metros sobre nivel del mar.

Limita al Norte y Noreste con el Estado de Coahuila, al Sur con el municipio de Mazapil, y al Sureste y Este con el municipio El Salvador y con el estado de San Luis Potosí; con una distancia aproximada de 260 kilómetros con la capital del estado.

Tiene una extensión territorial aproximada de 2,583.98 Km<sup>2</sup> de superficie territorial.



Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Concepción del Oro.

<sup>1</sup> Enciclopedia de los Municipios de México. [www.inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx)

## 1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el derecho de vía del **Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.** En el sitio se derramaron **aproximadamente 2,000 L de Diésel**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

<b>Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)</b>	
<b>Latitud Norte</b>	<b>Longitud Oeste</b>
24° 36' 21.84" N	101° 21' 44.32" O
<b>UTM<sup>2</sup></b>	
14R 260821 2723383	

El accidente se atribuye a que el operador de la unidad que transportaba Diésel, mientras circulaba proveniente de Saltillo y circulando en dirección a Zacatecas, realizó maniobra evasiva al encontrar ganado sobre la carretera, perdiendo el control de la unidad, lo que originó que el remolque resbalara hacia su derecha, saliéndose del camino y cayendo en un desnivel de aproximadamente dos metros de profundidad, volcándose sobre su costado derecho e iniciando así el derrame del producto que se desplazó principalmente en dirección hacia el Sur, e infiltrándose de manera vertical por diferentes estratos del suelo. Es importante señalar que el mencionado derecho de vía se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal<sup>3</sup>.

Asimismo, es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Monterrey INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) el suelo del sitio en estudio presenta una textura limosa, sin embargo, durante las visitas en campo, se encontró textura arcillosa, observándose además una coloración Café Rojizo Claro (*Sistema de color Munsell 5YR6/3*).

El suelo del sitio en estudio presenta una Infiltración Media y material consolidado según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Monterrey, INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), sin embargo, acorde con lo observado en el sitio, se presentó Infiltración Alta en la Zona A e Infiltración Baja – Media en la Zona B, así como material no consolidado.

Resalta la presencia de vegetación típica de la región tal como gobernadora, candelilla y mezquites. De igual manera se observa una base militar a aproximadamente 50 m del punto de impacto, cuya propiedad no se vio afectada por el derrame. El sitio en estudio presenta una humedad promedio de 4.10% en la Fosa de Excavación (Zonas A y B) y periferia de esta y una

<sup>2</sup> Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

<sup>3</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

humedad de 8.67% en la Celda Provisional de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 8.1 Km de la cabecera municipal de Concepción del Oro, Zacatecas, así como a aproximadamente 117 Km de Saltillo, Coahuila. Esta ubicación se ilustra en la siguiente Figura.

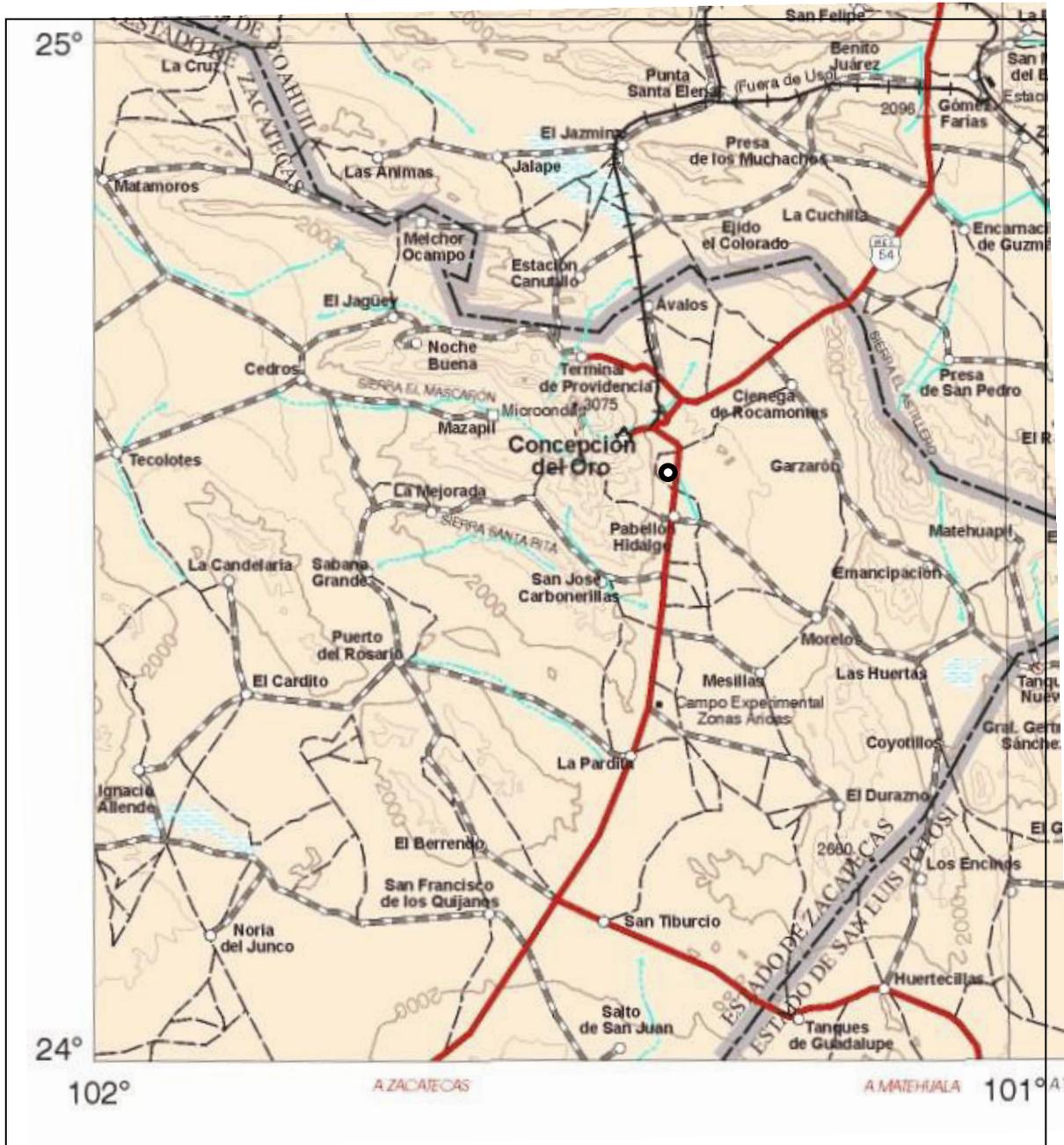


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

● 14R 260821 2723383

## 1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL

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

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

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

### 1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 Monterrey. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el sitio del derrame existe un suelo y vegetación de tipo **Matorral Subinorme**, comunidad compuesta por plantas espinosas e inermes cuya proporción de unas y otras es mayor de 30% y menor de 70%. Es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro e Hidalgo.

Cabe señalar que el suelo afectado por el derrame de Diésel donde se suscitó la volcadura se encuentra dentro de la categoría del uso de suelo **Agrícola/Forestal**<sup>4</sup>.

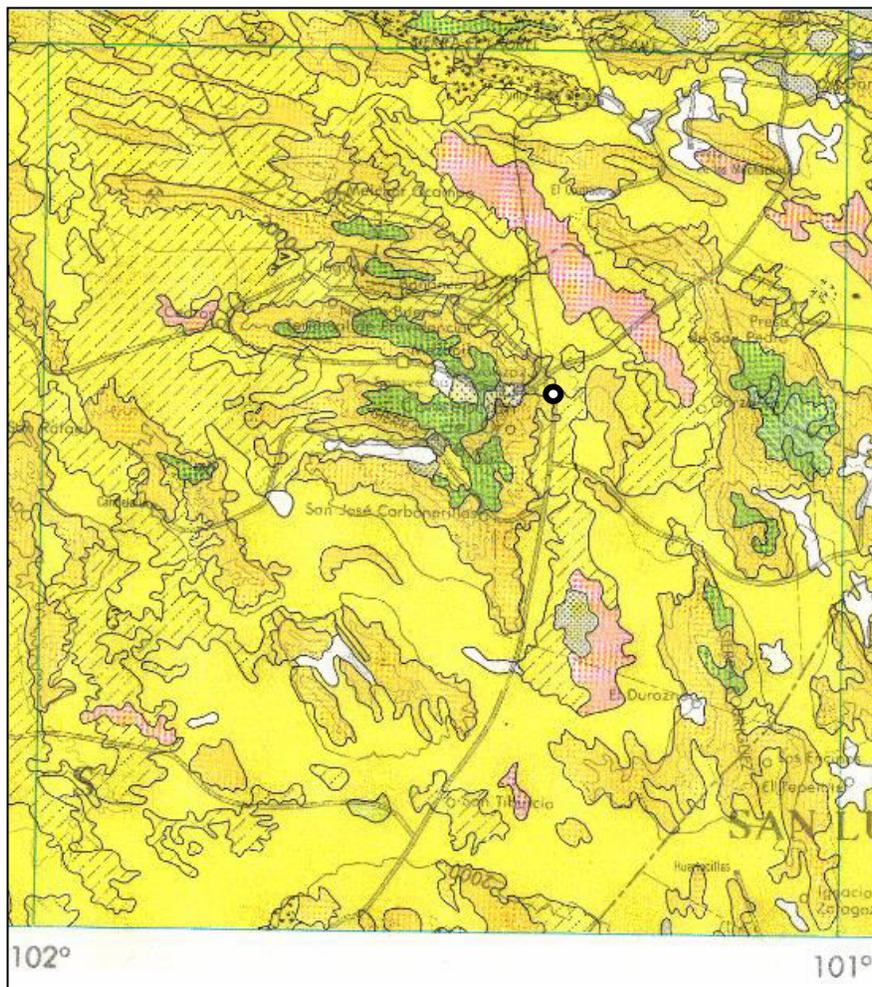


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 14R 260821 2723383

<sup>4</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

## 1.10. EDAFOLOGÍA<sup>5</sup>

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

### **Xh + I / 2**

Suelo predominante: Xh – Xerosol háplico

Suelo secundario: I – Litosol

Textura del suelo<sup>6</sup>: 2 – Limosa

Fase física<sup>7</sup>: Petrocálcica

Fase química<sup>8</sup>: No presenta fase química

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

El término **Litosol** proviene del griego *lithos*, que significa piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país, pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 0.10 m, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I). En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa<sup>9</sup>), cuyo contenido de arcilla

<sup>5</sup> Carta Edafología 1:1 000 000 Monterrey. INEGI. México.

<sup>6</sup> Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

<sup>7</sup> Característica de suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

<sup>8</sup> Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

<sup>9</sup> Partículas del suelo cuyo diámetro se encuentra entre 0.2 mm y 0.002 mm.



### **1.11. CLIMA**

El clima en el municipio de Concepción del Oro es seco o estepario. La temperatura media anual oscila entre 18° C y 22° C, siendo junio el mes más caliente. Desde fines de noviembre y hasta el mes de marzo se presentan algunas heladas esporádicas, siendo enero el más frío oscilando entre 3° C y -3° C; durante el invierno soplan vientos procedentes del Norte y del Noreste, en primavera llegan vientos generalmente calientes, que provienen del Sur y Sureste, mientras que, en verano, los vientos son calientes y provienen del Este y Noreste.

### **1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA**

El municipio se encuentra dentro de la zona semidesértica (incluyendo tres municipios más que abarcan casi 280 Km<sup>2</sup>) y tiene una precipitación pluvial aproximada de 400 mm al año. En la cabecera municipal se localiza el arroyo principal; atraviesa la población y termina en los llanos de Estación Margaritas y el ejido de Concepción del Oro, midiendo alrededor de 9 Km de longitud. También cuenta con algunos arroyos de cierta peligrosidad en verano, pero secos la mayor parte del año.

De los aprovechamientos de agua subterránea, los únicos de importancia en la región son Guadalupe Garzarón, Ciénega de Rocamontes, Anáhuac, San José del Mezquital, éstos últimos dos es de donde se extiende el agua que alimenta la red de distribución general de la cabecera municipal; cuenta con pozos de uso doméstico y otros dedicados al riego para beneficiar una superficie de un poco más de 500 hectáreas.

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 (Monterrey) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la zona del derrame presenta un tipo de material consolidado con posibilidades de Infiltración Media (Ver Figura Ilustrativa 1.7.) sin embargo, lo observado en campo durante las visitas realizadas al sitio en estudio, éste presenta Infiltración Alta en la Zona A e Infiltración Baja – Media en la Zona B y material no consolidado.

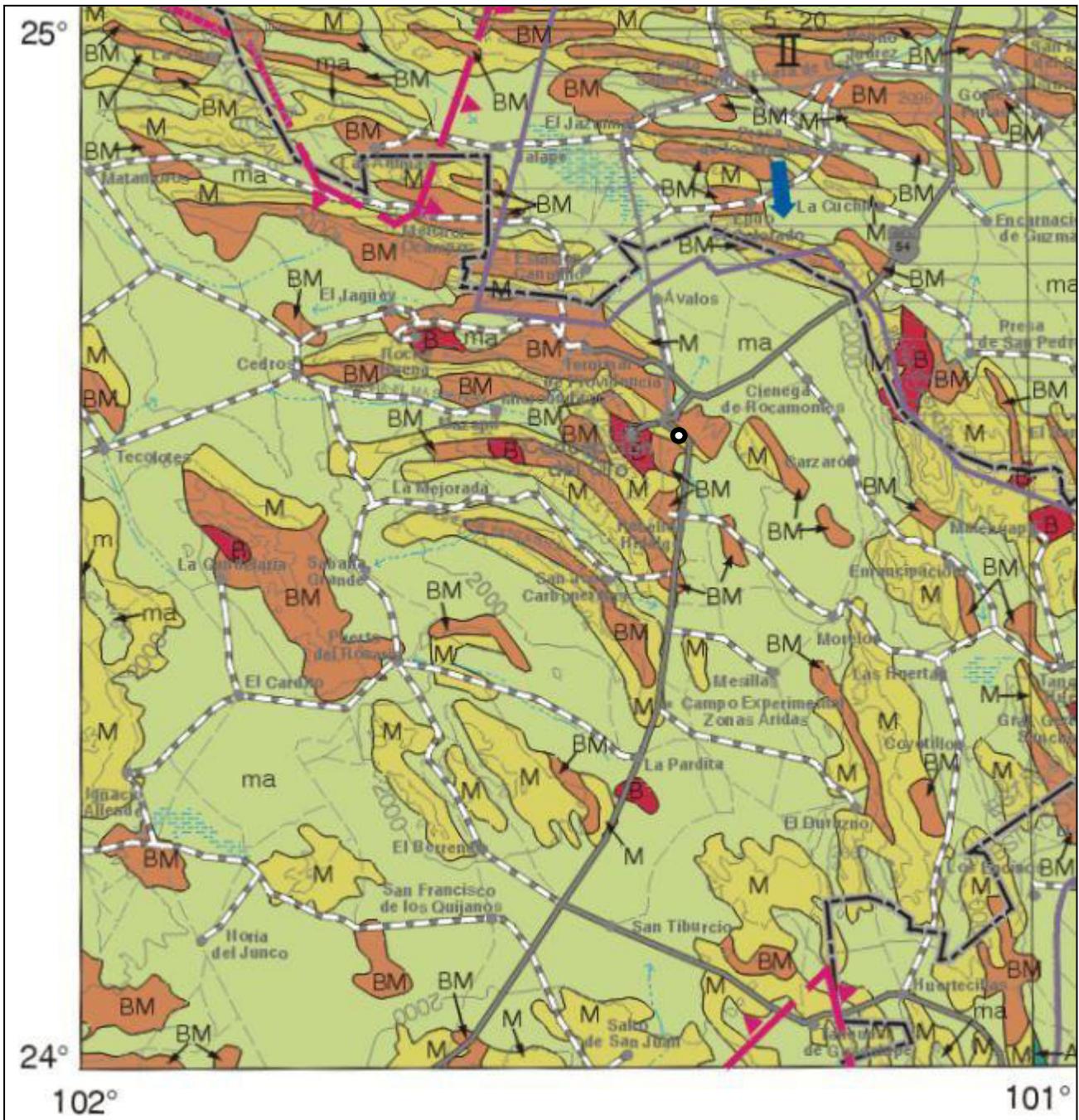


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 14R 260821 2723383



### **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.
- Cerco perimetral
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo
- Celda Provisional

### **1.13.2. Cuadro de muestreo**

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

### **1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante**

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

### **1.13.4. Cuadro de construcción**

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

### **1.13.5. Tira marginal**

Contiene la siguiente información técnica:

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

## 1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

### 1.14.1. Objetivo

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

### 1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Depende de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	40 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	160 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	120 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	60 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	15 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Depende del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

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

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

### 1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

#### **1.14.4. Sitio de muestreo**

##### Características.

El suelo del sitio de muestreo, de acuerdo con la Carta de Edafología (Monterrey) y la Carta de Aguas Subterráneas (Monterrey) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), éste presenta un suelo de textura limosa con un tipo de Infiltración Media y material consolidado, sin embargo, acorde a lo observado durante las visitas realizadas al sitio en estudio, el suelo presenta textura arcillosa, material no consolidado, Infiltración Alta en la Zona A e Infiltración Baja – Media en la Zona B.

El sitio en estudio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, donde la unidad que transportaba Diésel sufrió un accidente, quedando sin control, volcándose sobre su costado derecho, iniciando así el derrame del producto sobre suelo natural el cual se desplazó en dirección al Sur.

En los alrededores del sitio se observa ejemplares de vegetación típica de la zona como gobernadora, huizaches, candelilla y maleza, cabe destacar que a aproximadamente 50 metros del punto de impacto se encuentra una base militar, misma que no fue afectada por el derrame del hidrocarburo.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron Labores de Emergencia, las cuales consistieron en la construcción de la Celda Provisional y extracción del material edáfico afectado con Diésel el cual fue colocado en dicha Celda.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 8.1 Km de la cabecera municipal de Concepción del Oro, Zacatecas. En el sitio no se observó presencia de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

##### Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, del cual aproximadamente 15 m<sup>2</sup> pertenecen al área de la Zona A, y 15 m<sup>2</sup> a la Zona B, mismas que fueron sometidas a Labores de Emergencia.

##### Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona de muestreo es de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, perteneciente a la Fosa de Excavación de la cual aproximadamente 15 m<sup>2</sup> pertenecen al área de la Zona A y 15 m<sup>2</sup> aproximadamente a la Zona B; además de la Celda Provisional.

### 1.14.5. Parámetros analizados

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

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

### 1.14.6. Muestreo

#### Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>. 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 a analizar y volumen.

No. De muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	1	MI-STN-CO-01-P (0.10M)	0.10	Fosa de Excavación Zona A	HFM, HAP's, H	235
2	2	MI-STN-CO-02-P (0.20M)	0.20			
3	3	MI-STN-CO-03-P (SUP)	Superficial			
4	4	MI-STN-CO-04-P (0.30M)	0.30			
5	DUPLICADO	MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	0.30			
6	5	MI-STN-CO-05-P (0.20M)	0.20	Fosa de Excavación Zona B		
7	6	MI-STN-CO-06-P (SUP)	Superficial			
8	7	MI-STN-CO-07-P (0.10M)	0.10			
9	8	MI-STN-CO-08-P (0.30M)	0.30			
10	9	MI-STN-CO-09-P (SUP)	Superficial			
11	10	MI-STN-CO-10-P (0.20M)	0.20	Fosa de Excavación Zona A		
12	DUPLICADO	MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	0.20			
13	11	MI-STN-CO-11-F (0.30M)	0.30			
14	12	MI-STN-CO-12-F (0.20M)	0.20	Fosa de Excavación Zona A		
15	DUPLICADO	MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	0.20			
16	13	MI-STN-CO-13-F (SUP)	Superficial	Fosa de Excavación Zona B		
17	14	MI-STN-CO-14-F (0.30M)	0.30			
18	15	MI-STN-CO-15 (0.20M)	0.20	Periferia de		

19	16	MI-STN-CO-16 (0.50M)	0.50	Fosa de Excavación	HFM, HAP's, H	235
20	16	MI-STN-CO-16 (0.70M)	0.70	Periferia de Fosa de Excavación		
21	17	MI-STN-CO-17 (0.40M)	0.40			
22		MI-STN-CO-17 (0.60M)	0.60			
23		MI-STN-CO-17 (0.80M)	0.80			
24		MI-STN-CO-17 (1.20M)	1.20			
25	18	MI-STN-CO-18 (0.50M)	0.50			
26	19	MI-STN-CO-19 (0.20M)	0.20			
27		MI-STN-CO-19 (0.40M)	0.40			
28	20	MI-STN-CO-20 (SUP)	Superficial			
29	21	MI-STN-CO-21 (0.20M)	0.20			
30	22	MI-STN-CO-22 (0.20M)	0.20			
31		MI-STN-CO-22 (0.40M)	0.40			
32	23	MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	0.30			
33	DUPLICADO	MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	0.30			
34	TESTIGO	MI-STN-CO-T (SUP)	Superficial	Fuera del área afectada	H, pH	

Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y a lo observado en campo, se determinaron catorce (14) puntos de muestreo distribuidos en la Fosa de Excavación, así como ocho (08) puntos de muestreo para la delimitación de esta, en los cuales se tomaron de una a cuatro muestras simples en cada punto. En la Celda Provisional se determinó una (01) muestra simple. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron cuatro (04) duplicados. Adicional se tomó una (01) muestra testigo fuera del área afectada.

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 con contratapa de teflón, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4° C). La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio corrió a cargo del personal del laboratorio, las muestras se transportaron en hieleras plásticas.

Cada muestra fue sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y fue entregada para su análisis, todos los sellos contaron con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevaron la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales coinciden 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.



### 1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial se ejecutó el 24 de febrero de 2021, dando aviso previo a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) mediante escrito ingresado ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (*Anexo VII – Invitación a Muestreo Inicial*). En el sitio estuvieron presentes las siguientes personas:

- C. [REDACTED] or parte de EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras.
- C. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED], en representación de la empresa Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V., y de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

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

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V., plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Anexo IX – Bitácora de campo – Muestreo inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo X – Fotográfico – Muestreo inicial*). El total de muestras fueron 34 (treinta y cuatro), esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XI – Cadenas de custodia*), elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

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

## 1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

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

**EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs)** fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.<sup>11</sup> (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XIII – Acreditación y aprobaciones EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los distintos parámetros se enlistan en la Tabla 1.4. mismos que se indican en los reportes emitidos por el Laboratorio (*Anexo XIV – Resultados de Laboratorio, Registro de muestreo y Cromatogramas*).

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

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

<b>Tabla No. 1.5. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas</b>			
Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM
MI-STN-CO-01-P (0.10M)	0.10	Suelo seco <sup>12</sup> , color café rojizo claro <sup>13</sup> , textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260824 2723377
MI-STN-CO-02-P (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723379
MI-STN-CO-03-P (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723378
MI-STN-CO-04-P (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723381
MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723381
MI-STN-CO-05-P (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723376

<sup>11</sup> [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

<sup>12</sup> Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

<sup>13</sup> Sistema de color Munsell 5YR6/3

MI-STN-CO-06-P (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723377
MI-STN-CO-07-P (0.10M)	0.10	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723376
MI-STN-CO-08-P (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723377
MI-STN-CO-09-P (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723375
MI-STN-CO-10-P (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260826 2723377
MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260826 2723377
MI-STN-CO-11-F (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723378
MI-STN-CO-12-F (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723381
MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723381
MI-STN-CO-13-F (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723378
MI-STN-CO-14-F (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723378
MI-STN-CO-15 (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260827 2723381
MI-STN-CO-16 (0.50M)	0.50	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723382
MI-STN-CO-16 (0.70M)	0.70	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723382
MI-STN-CO-17 (0.40M)	0.40	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723377
MI-STN-CO-17 (0.60M)	0.60	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723377
MI-STN-CO-17 (0.80M)	0.80	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723377
MI-STN-CO-17 (1.20M)	1.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260825 2723377
MI-STN-CO-18 (0.50M)	0.50	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260826 2723374
MI-STN-CO-19 (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723373
MI-STN-CO-19 (0.40M)	0.40	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260828 2723373
MI-STN-CO-20 (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260831 2723374
MI-STN-CO-21 (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260831 2723376
MI-STN-CO-22 (0.20M)	0.20	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723378
MI-STN-CO-22 (0.40M)	0.40	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260829 2723378
MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260841 2723354
MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	0.30	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260841 2723354
MI-STN-CO-T (SUP)	Superficial	Suelo seco, color café rojizo claro, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	14R 0260818 2723401

\*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)	HAPs (mg/kg)					
				A <sup>14</sup>	B <sup>15</sup>	C <sup>16</sup>	D <sup>17</sup>	E <sup>18</sup>	F <sup>19</sup>
MI-STN-CO-01-P (0.10M)	<140.56	3.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-02-P (0.20M)	<140.56	3.62	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-03-P (SUP)	<140.56	3.61	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-04-P (0.30M)	<140.56	2.83	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	<140.56	4.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-05-P (0.20M)	<140.56	4.08	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-06-P (SUP)	<140.56	4.61	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-07-P (0.10M)	<140.56	5.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-08-P (0.30M)	<140.56	3.19	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-09-P (SUP)	<140.56	5.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-10-P (0.20M)	<140.56	5.29	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	<140.56	4.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-11-F (0.30M)	<140.56	4.54	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-12-F (0.20M)	<140.56	4.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	<140.56	5.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-13-F (SUP)	<140.56	2.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-14-F (0.30M)	<140.56	5.38	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-15 (0.20M)	<140.56	3.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-16 (0.50M)	<140.56	5.35	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-16 (0.70M)	<140.56	3.15	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17 (0.40M)	<140.56	3.04	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17 (0.60M)	<140.56	3.11	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17 (0.80M)	<140.56	3.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17 (1.20M)	<140.56	4.37	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-18 (0.50M)	<140.56	3.94	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-19 (0.20M)	<140.56	4.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-19 (0.40M)	<140.56	4.17	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-20 (SUP)	<140.56	4.32	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-21 (0.20M)	<140.56	4.37	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-22 (0.20M)	<140.56	4.26	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-22 (0.40M)	<140.56	4.29	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	<b>16549</b>	8.89	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	<b>14494</b>	8.45	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-T (SUP)	A.N.R.	5.49	7.49	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

<sup>14</sup> Benzo [a] antraceno  
<sup>15</sup> Benzo [b] fluoranteno  
<sup>16</sup> Benzo [k] fluoranteno  
<sup>17</sup> Benzo [a] pireno  
<sup>18</sup> Indeno (1,2,3-cd) pireno  
<sup>19</sup> Dibenzo [a, h] antraceno

### 1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)<sup>20</sup>, se señalan en la Tabla No. 1.7.

<b>Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media</b>		
<b>Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)</b>		
<b>Agrícola<sup>21</sup></b>	<b>Residencial<sup>22</sup></b>	<b>Industrial<sup>23</sup></b>
1200	1200	5000

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

<b>Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo</b>			
<b>Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)</b>			
<b>HAPs</b>	<b>Agrícola<sup>24</sup></b>	<b>Residencial<sup>25</sup></b>	<b>Industrial<sup>26</sup></b>
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Benzo [a] pireno	2	2	10
Indeno (1,2,3-cd pireno)	2	2	10
Dibenzo [a, h] antraceno	2	2	10

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas No. 1.6., 1.7., 1.8., observando que el suelo en estudio presenta concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la Tabla No. 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**<sup>27</sup>, por el valor del pH.

<sup>20</sup> Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

<sup>21</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

<sup>22</sup> Incluye suelo recreativo.

<sup>23</sup> Incluye comercial.

<sup>24</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

<sup>25</sup> Incluye recreativo.

<sup>26</sup> Incluye comercial.

<sup>27</sup> Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000.

### 1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Tomando en cuenta la información recabada durante las visitas realizadas al sitio donde ocurrió la emergencia ambiental, ubicada en el Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas, donde se derramaron 2,000 L de Diésel sobre suelo natural; se obtuvo un zona dañada de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, observando que el suelo afectado presenta textura arcillosa, con un porcentaje de humedad del 4.10% en las muestras tomadas en la Fosa de Excavación sus periferias y del 8.67% en las muestras recolectadas en la Celda Provisional (suelo seco), coloración Café Rojiza Claro e infiltraciones Alta en la Zona A y Baja – Media en la Zona B.

Derivado de lo anterior, y tomando en cuenta las características fisicoquímicas del hidrocarburo derramado (siendo este un hidrocarburo de fracción media), se llevaron a cabo Labores de Emergencia, las cuales consistieron, entre otras cosas, en la extracción del material edáfico afectado (*Ver Sección 1.4. del presente documento*) para evitar una mayor infiltración del producto derramado y con ello una mayor afectación a los factores bióticos y abióticos presentes en el sitio.

Ahora bien, corroborando la correcta delimitación del área y volumen dañado con los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en el sitio, tenemos que los resultados de las muestras tomadas en la Fosa de Excavación y la periferia de ésta arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), mientras que las muestras tomadas dentro de la Celda Provisional superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en las Tablas 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, mas no así para el caso de los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), encontrando valores por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las muestras tomadas en Celda Provisional (*Ver Anexo XIV del presente documento*).

Es importante mencionar que el área total dañada de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> está integrada por dos zonas: Zona A y Zona B, teniendo infiltraciones Alta y Baja – Media, respectivamente. En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta un volumen total aproximado de **24 m<sup>3</sup>** que serán sometidos al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

<b>Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante</b>				
<b>Identificación del área dañada<sup>28</sup></b>		<b>Área dañada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad de excavación (m) durante Labores de Emergencia</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
Fosa de Excavación	Zona A	15	1.20	18
	Zona B	15	0.40	6
<b>Área total sometida a Labores de Emergencia:</b>		<b>30 m<sup>2</sup></b>	<b>Volumen extraído durante las Labores de Emergencia</b>	<b>24 m<sup>3</sup></b>

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

<sup>28</sup> Ver Anexo VI correspondiente al Plano Topográfico.

### 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 XV – Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

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

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

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

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

## 3.2. MARCO TEÓRICO

### 3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas<sup>29</sup>. 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<sup>30</sup>...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)<sup>31</sup>. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

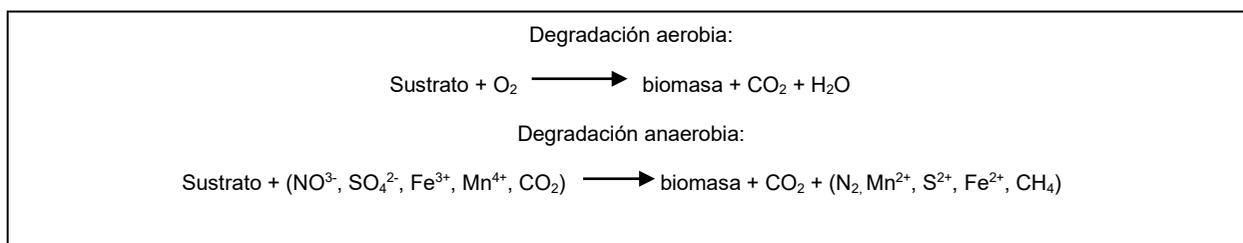


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

<sup>29</sup> Volke, T.; Velasco, J.A.; de la Rosa, D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Capítulo cuarto. 1ª Edición. México. Pp. 57-115.

<sup>30</sup> Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

<sup>31</sup> 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 éstas se realizan, es la siguiente<sup>32</sup>:

- *In situ*. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sitio en donde se encuentra la contaminación.
- *Ex situ*. La realización de este tipo de tecnologías requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (*on site*) o fuera de él (*off site*).

---

<sup>32</sup> Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

### 3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

#### 3.3.1. Criterios de selección

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

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo *PetroFlag* (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (*Ver Sección 1.16. del presente documento*), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro, solo en el caso de las muestras tomadas del material extraído y depositado en la Celda Provisional.
- Las propiedades del sitio, presentándose una textura arcillosa, un tipo de material no consolidado e Infiltraciones Alta en la Zona A y Baja-Media en la Zona B.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
- La humedad promedio de las muestras tomadas en la Fosa de Excavación se encuentra aproximadamente en 4.10 % mientras que las muestras recolectadas en la Celda Provisional tienen una humedad de 8.67 %.
- El sitio de estudio se ubica en el Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo - Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

### 3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior se procederá a desarrollar en la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia, resultando un volumen de 24 m<sup>3</sup> de suelo dañado con Diésel, lo siguiente:

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

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

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

<b>Tabla No. 3.1. Insumos</b>
Triple 17
Nitrato de potasio
Urea
Fosfato diamónico
Solibac IP Soil
Materia orgánica
Quantum Clean
Verde fuerte
Agua

### 3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

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

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el tipo de suelo presenta **Matorral Subinerme**, lo cual en términos de la Norma citada es un tipo de suelo Agrícola/Forestal<sup>34</sup>. 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<sup>35</sup>**

Parámetro	HFM	Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd pireno)	Dibenzo (a, h) antraceno
LMP <sup>36</sup>	1200	2	2	8	2	2	2

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

### 3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para relleno y nivelación del sitio de origen (Fosa de Excavación), así como en los alrededores del sitio donde se encuentra la Celda de Tratamiento, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola/Forestal**<sup>37</sup>.

<sup>34</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

<sup>35</sup> Concentración expresada en mg /kg.

<sup>36</sup> Límite Máximo Permisible, expresado en mg / kg base seca.

<sup>37</sup> Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

### 3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

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

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

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

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

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

**Fotográfico – Visita Inicial (1/2)**



01. Vista panorámica del sitio en estudio.



02. El sitio en estudio se encuentra en el Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.



03. Personal de ISALI hizo acto de presencia en el sitio a fin de recabar información del área afectada.



04. Resalta la presencia de base militar a aproximadamente 50 m del punto de impacto, cuya propiedad no se vio afectada por el derrame.

**Fotográfico – Visita Inicial (1/2)**



05. Mediante sondeos manuales se corroboró el desplazamiento horizontal y vertical del hidrocarburo



06. Se realizaron sondeos en distintos puntos del área afectada.



07. Se registraron las coordenadas .



08. Se realizaron sondeos fuera del área afectada, a fin de corroborar la extensión de la pluma del contaminante.



09. Con apoyo de flexómetro se corroboró la infiltración del hidrocarburo.

PUT 000000000000000000  
 00000000000000000000  
 00000000000000000000  
 00000000000000000000

# PetroFLAG®

## Hydrocarbon Test Kit - Field Data Sheet

Date: 01 / Agosto / 2020

Calibration Time/Date:  
01 / Agosto / 2020

Operator: [REDACTED]

Calibration Temperature: 19°C

Location: Concepcion del Oro, Zac.

No.	Sample ID	Weight	Time/Date	Reading (ppm)	DF <sup>1</sup>	RF <sup>2</sup>	Actual (ppm)	Comments
1	S-01	09.98	08:15	>1200	/	5	0.20	con olor
2	S-02	10.02	08:28	>1200	/	5	0.40	con olor
3	S-03	09.91	08:44	>1200	/	5	0.60	con olor
4	S-04	09.98	09:02	>1200	/	5	0.80	con olor
5	S-05	10.10	09:15	>1200	/	5	1.20	con olor
6	S-06	10.09	09:31	<1200	/	5	1.40	sin olor
7	S-07	09.99	09:40	<1200	/	5	1.60	sin olor
8	S-08	10.12	09:59	>1200	/	5	0.20	con olor
9	S-09	10.08	10:13	>1200	/	5	0.40	con olor
10	S-10	10.01	10:26	<1200	/	5	0.60	sin olor
11	S-11	09.98	10:41	<1200	/	5	0.80	sin olor
12	S-12	10.00	10:56	>1200	/	5	0.20	con olor
13	S-13	09.89	11:10	>1200	/	5	0.40	con olor
14	S-14	10.04	11:23	>1200	/	5	0.60	con olor
15	S-15	09.87	11:38	>1200	/	5	0.80	con olor
16	S-16	09.94	11:53	>1200	/	5	1.20	con olor
17	S-17	09.91	12:08	<1200	/	5	1.40	sin olor
18	S-18	10.01	12:24	<1200	/	5	1.50	sin olor
19	S-19	10.10	12:39	>1200	/	5	0.20	con olor
20	S-20	09.89	12:54	>1200	/	5	0.40	con olor

<sup>1</sup>DF = Dilution Factor, e.g., for 5 gram soil sample DF=10g/5g=2, and actual concentration equals reading times DF (reading (ppm) x DF = actual concentration).

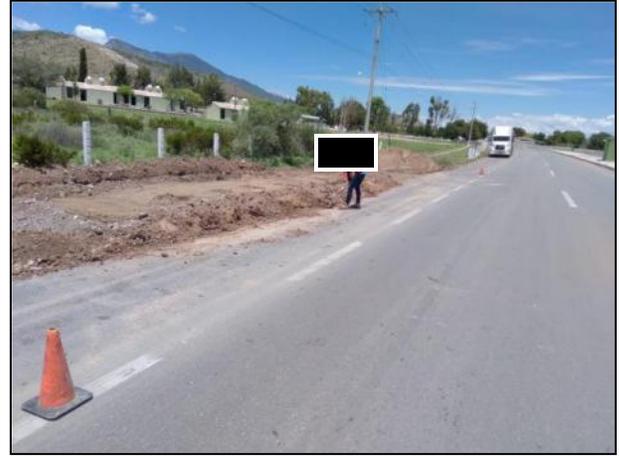
<sup>2</sup>RF = Response Factor, selected for the hydrocarbon contamination at the site.



### Fotográfico – Labores de Extracción (1/3)



01. Se instaló la correcta señalización preventiva del área afectada y del área de trabajo.



02. Adecuación de los bordos para la Celda Provisional.



03. Construcción de canaleta para Celda Provisional.



04. La base de la Celda se construyó con una capa de arcilla.



05. Compactación de la capa de arcilla.



06. Se cubrió la Celda Provisional con película de polietileno de alta densidad.

**Fotográfico – Labores de Extracción (2/3)**



07. Depósito de segunda capa de arcilla sobre película de polietileno de alta densidad



08. Compactación de la segunda capa de arcilla.



09. Extracción del material edáfico afectado con apoyo de retroexcavadora.



10. Vista de la Fosa de Excavación resultante de las labores de extracción.



11. Extracción del material edáfico afectado con apoyo de retroexcavadora.

### Fotográfico – Labores de Extracción (3/3)



12. Se comprobó la profundidad a la que se realizó la profundidad del material edáfico afectado.



13. El material edáfico afectado se depositó en la Celda Provisional.



14. Depósito de material edáfico afectado en celda provisional.



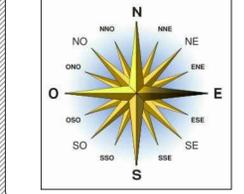
15. Una vez, extraído el material edáfico afectado se cerró el bordo de la Celda Provisional.



16. Vista de la Celda Provisional una vez concluidas las Labores de Extracción.

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

**LOCALIZACION**



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA  
**01 DE JULIO DEL 2021**

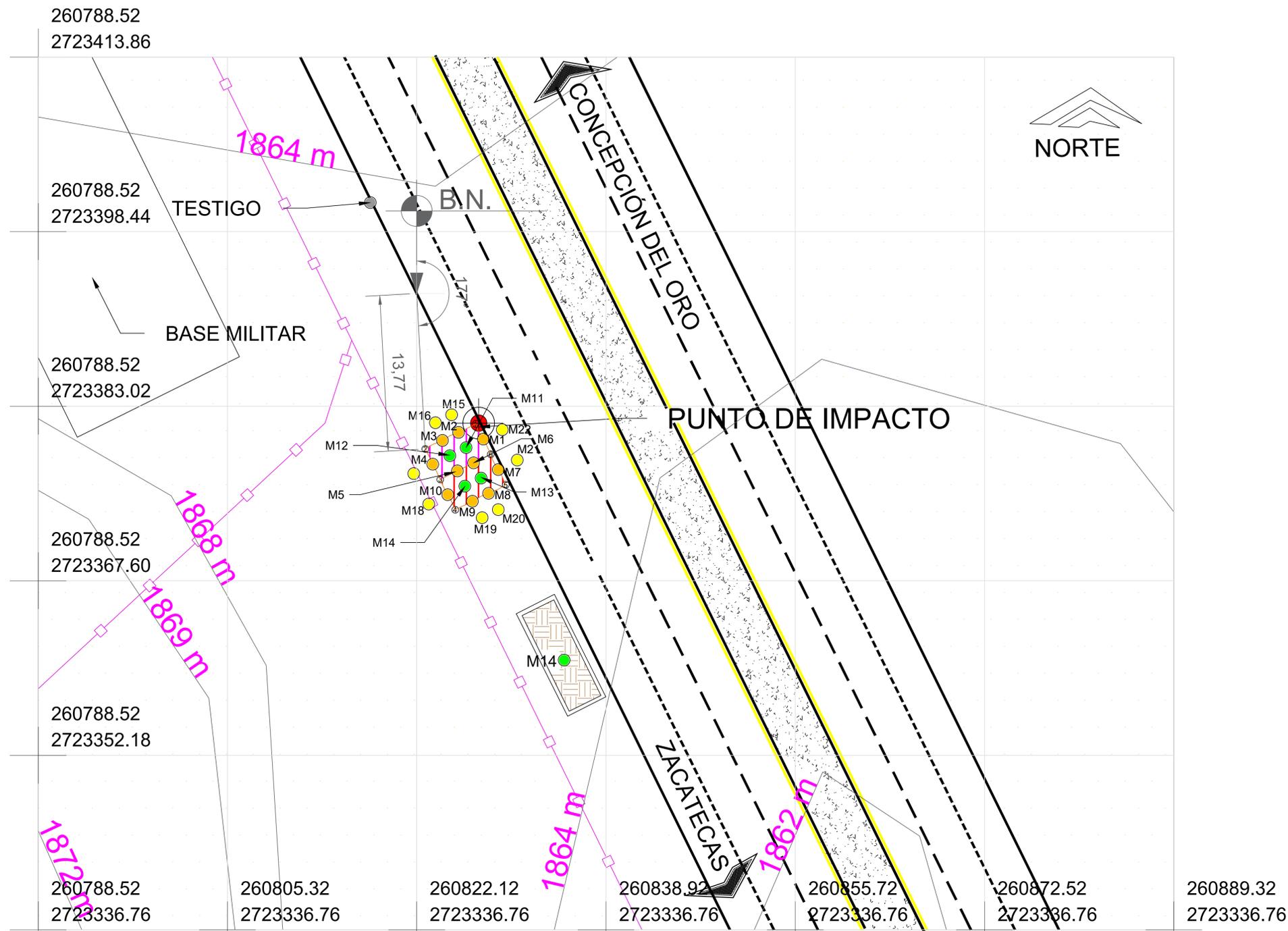
DIRECCION:  
**KM. 239 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 54, TRAMO SALTILLO - ZACATECAS, MUNICIPIO DE CONCEPCION DEL ORO, ESTADO DE ZACATECAS.**

DISEÑO POR  
 AGUSTIN DE ITURBIDE 332, COL. HEROES DE MEXICO, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, Nuevo Leon, cel: 8116347388

TRANSPORTISTA:  
**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA  
**DIÉSEL**

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



**ESCALA NUMERICA (M)**

- AREA DAÑADA ZONA "A"
- AREA DAÑADA ZONA "B"

- CELDA DE TRATAMIENTO
- CAMELLÓN CENTRAL

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

- CERCA METALICA
- BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

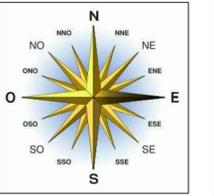
ZONA UTM: 14R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	14R 260821 2723383
BANCO DE NIVEL	14R 260822 2723392

**VISTA EN PLANTA**

Escala Gráfica 1:300

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

**LOCALIZACION**



**FOTOGRAFIA DEL SITIO**



**FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH**

PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA  
**01 DE JULIO DEL 2021**

DIRECCION:  
**KM. 239 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 54, TRAMO SALTILLO - ZACATECAS, MUNICIPIO DE CONCEPCION DEL ORO, ESTADO DE ZACATECAS.**

DISENO POR  
 AGUSTIN DE ITURBIDE 332, COL. HEROES DE MEXICO, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, Nuevo Leon  
 cel: 8116347388

TRANSPORTISTA:  
**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA  
**DIÉSEL**

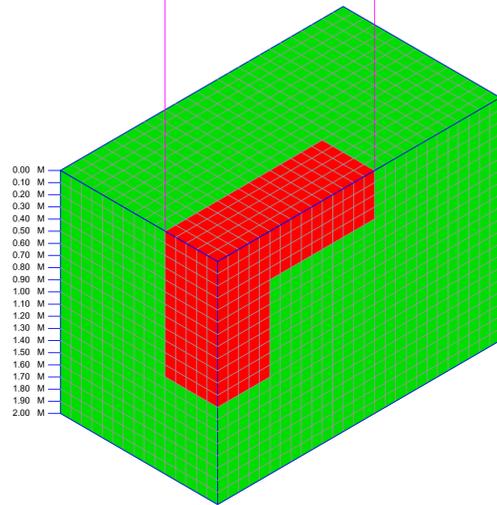
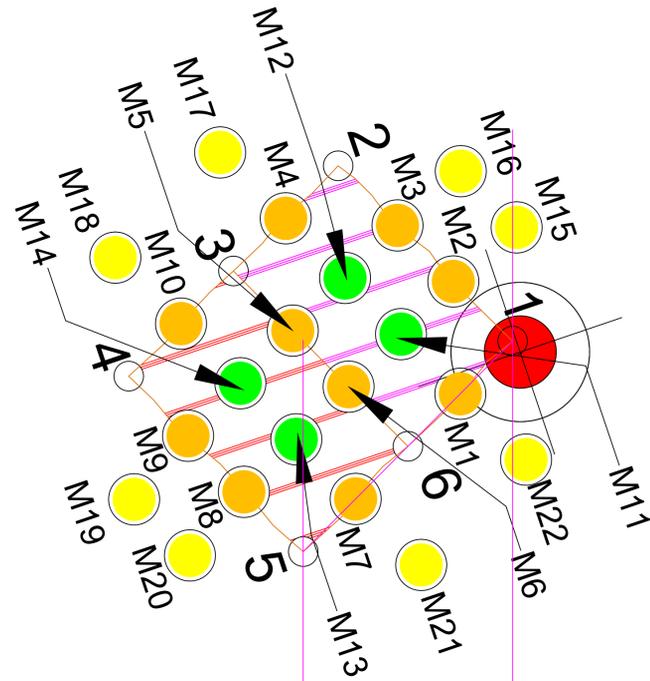
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-3  
**PROGRAMA DE REMEDIACION**

**RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL**

PUNTO DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	PROFUNDIDAD	%H	U DE PH	HFM (MG/KG)	HAPS (MG/KG)					COORDENADAS	
						BENZO[A] ANTRACENO	BENZO[B] FLUORANTENO	BENZO[K] FLUORANTENO	BENZO[A] PIRENO	INDENO[1,2,3-CD] PIRENO		DIBENZO[A,H] ANTRACENO
M1	MI-STN-CO-01-P (0.10M)	0.10	3.20	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260824 2723377
M2	MI-STN-CO-02-P (0.20M)	0.20	3.62	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723379
M3	MI-STN-CO-03-P (SUP)	SUPERFICIAL	3.61	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723378
M4	MI-STN-CO-04-P (0.30M)	0.30	2.83	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723381
DUPLICADO	MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	0.30	4.49	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723381
M5	MI-STN-CO-05-P (0.20M)	0.20	4.08	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723376
M6	MI-STN-CO-06-P (SUP)	SUPERFICIAL	4.61	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723377
M7	MI-STN-CO-07-P (0.10M)	0.10	5.49	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723376
M8	MI-STN-CO-08-P (0.30M)	0.30	3.19	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723377
M9	MI-STN-CO-09-P (SUP)	SUPERFICIAL	5.12	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723375
M10	MI-STN-CO-10-P (0.20M)	0.20	5.29	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260826 2723377
DUPLICADO	MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	0.20	4.25	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260826 2723377
M11	MI-STN-CO-11-F (0.30M)	0.30	4.54	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723378
M12	MI-STN-CO-12-F (0.20M)	0.20	4.50	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723381
DUPLICADO	MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	0.20	5.16	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723381
M13	MI-STN-CO-13-F (SUP)	SUPERFICIAL	2.95	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723378
M14	MI-STN-CO-14-F (0.30M)	0.30	5.38	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723378
M15	MI-STN-CO-15 (0.20M)	0.20	3.18	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260827 2723381
M16	MI-STN-CO-16 (0.50M)	0.50	5.35	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723382
	MI-STN-CO-16 (0.70M)	0.70	3.15	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723382
M17	MI-STN-CO-17 (0.40M)	0.40	3.04	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723377
	MI-STN-CO-17 (0.60M)	0.60	3.11	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723377
	MI-STN-CO-17 (0.80M)	0.80	3.13	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723377
	MI-STN-CO-17 (1.20M)	1.20	4.37	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260825 2723377
M18	MI-STN-CO-18 (0.50M)	0.50	3.94	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260826 2723374
M19	MI-STN-CO-19 (0.20M)	0.20	4.09	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723373
	MI-STN-CO-19 (0.40M)	0.40	4.17	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260828 2723373
M20	MI-STN-CO-20 (SUP)	SUPERFICIAL	4.32	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260831 2723374
M21	MI-STN-CO-21 (0.20M)	0.20	4.37	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260831 2723376
M22	MI-STN-CO-22 (0.20M)	0.20	4.26	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723378
	MI-STN-CO-22 (0.40M)	0.40	4.29	A.N.R.	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260829 2723378
M23	MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	0.30	8.89	A.N.R.	16549	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260841 2723354
DUPLICADO	MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	0.30	8.45	A.N.R.	14494	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14R 0260841 2723354
TESTIGO	MI-STN-CO-T (SUP)	SUPERFICIAL	5.49	7.49	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	14R 0260818 2723401

PUT OUA APT OBOAUAUULP OBUOEA  
 OUVFFI AU OBUAUU OUAOABO VOBWA  
 FFHOUOOG P ABOABO VOBWA

# PLANO ISOMETRICO HFM(MG/KG) FOSA DE EXCAVACION



■ <1200 MG/KG  
■ >1200 MG/KG

## DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
EST	PV				
				1	14R 260827 2723381
1	2	S 63°41'18.71" W	5.00	2	14R 260823 2723379
2	3	S 26°18'41.29" E	3.00	3	14R 260824 2723377
3	4	S 26°18'41.29" E	3.00	4	14R 260826 2723374
4	5	N 63°41'18.71" E	5.00	5	14R 260830 2723376
5	6	N 26°18'41.29" W	3.00	6	14R 260829 2723379
6	1	N 26°18'41.29" W	3.00	1	14R 260827 2723381

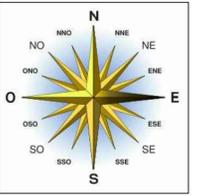
AREA AFECTADA = 30.00 M2

NOMBRE DEL PLANO: **624537-20**

### NOTAS

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

### LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

### PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO	█	█

### FECHA

**01 DE JULIO DEL 2021**

### DIRECCION:

**KM. 239 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 54, TRAMO SALTILLO - ZACATECAS, MUNICIPIO DE CONCEPCION DEL ORO, ESTADO DE ZACATECAS.**

### DISENO POR

AGUSTIN DE ITURBIDE 332, COL. HEROES DE MEXICO, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, Nuevo Leon cel: 8116347388

### TRANSPORTISTA:

**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**

### SUSTANCIA DERRAMADA

**DIÉSEL**

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 3-3

**PROGRAMA DE REMEDIACION**

P U T O U O V A o m T o s o o e s a u o u u p o s o u o e s e u i v e  
F F I A U 7 U O B E U A U O Q O U U o o e s e o v e u a y A F F H  
o u o o o q p A D O e s e o v e u

Inicial  Intermedio  Final 

 Siniestro: 624537-20

 Fecha: 24 de febrero

 Ubicación: Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo - Zacatecas, municipio de  
Concepción del Oro, estado de Zacatecas
de 2021

 Empresa: Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

 Material derramado: Diesel  Gasolina  Turbosina  Combustóleo  Otro: \_\_\_\_\_

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

 HTP's Fracción: Ligera  Media  Pesada  No aplica 
**PUNTOS DE MUESTREO**

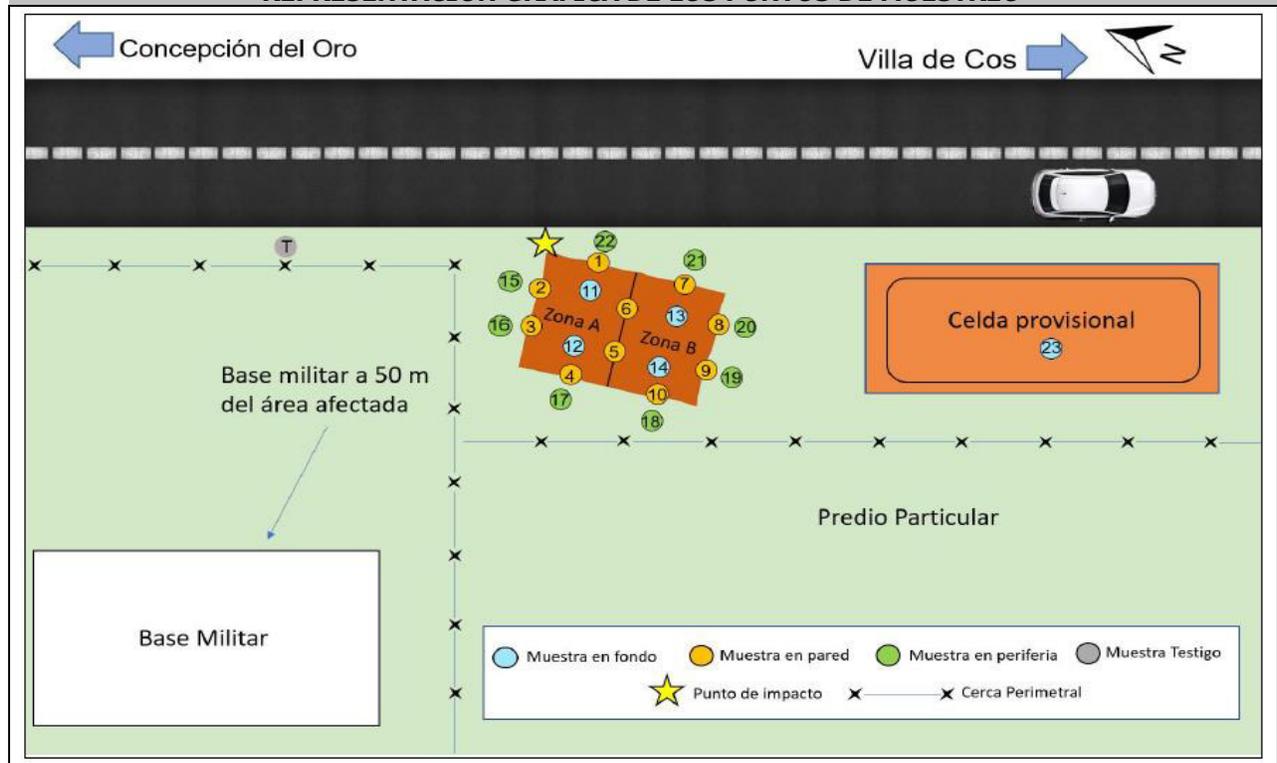
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros a analizar
1	MI-STN-CO-01-P (0.10M)	0.10	14R 0260824 2723377	HFM, HAPs, H
2	MI-STN-CO-02-P (0.20M)	0.20	14R 0260827 2723379	
3	MI-STN-CO-03-P (SUP)	Superficial	14R 0260827 2723378	
4	MI-STN-CO-04-P (0.30M)	0.30	14R 0260827 2723381	
D	MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	0.30	14R 0260827 2723381	
5	MI-STN-CO-05-P (0.20M)	0.20	14R 0260827 2723376	
6	MI-STN-CO-06-P (SUP)	Superficial	14R 0260828 2723377	
7	MI-STN-CO-07-P (0.10M)	0.10	14R 0260829 2723376	
8	MI-STN-CO-08-P (0.30M)	0.30	14R 0260829 2723377	
9	MI-STN-CO-09-P (SUP)	Superficial	14R 0260829 2723375	
10	MI-STN-CO-10-P (0.20M)	0.20	14R 0260826 2723377	
D	MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	0.20	14R 0260826 2723377	
11	MI-STN-CO-11-F (0.30M)	0.30	14R 0260827 2723378	
12	MI-STN-CO-12-F (0.20M)	0.20	14R 0260828 2723381	
D	MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	0.20	14R 0260828 2723381	
13	MI-STN-CO-13-F (SUP)	Superficial	14R 0260828 2723378	
14	MI-STN-CO-14-F (0.30M)	0.30	14R 0260829 2723378	
15	MI-STN-CO-15 (0.20M)	0.20	14R 0260827 2723381	
16	MI-STN-CO-16 (0.50M)	0.50	14R 0260825 2723382	
	MI-STN-CO-16 (0.70M)	0.70	14R 0260825 2723382	
17	MI-STN-CO-17 (0.40M)	0.40	14R 0260825 2723377	
	MI-STN-CO-17 (0.60M)	0.60	14R 0260825 2723377	
	MI-STN-CO-17 (0.80M)	0.80	14R 0260825 2723377	
	MI-STN-CO-17 (1.20M)	1.20	14R 0260825 2723377	

18	MI-STN-CO-18 (0.50M)	0.50	14R 0260826 2723374	HFM, HAPs, H
19	MI-STN-CO-19 (0.20M)	0.20	14R 0260828 2723373	
	MI-STN-CO-19 (0.40M)	0.40	14R 0260828 2723373	
20	MI-STN-CO-20 (SUP)	Superficial	14R 0260831 2723374	
21	MI-STN-CO-21 (0.20M)	0.20	14R 0260831 2723376	
22	MI-STN-CO-22 (0.20M)	0.20	14R 0260829 2723378	
	MI-STN-CO-22 (0.40M)	0.40	14R 0260829 2723378	
23	MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	0.30	14R 0260841 2723354	
D	MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	0.30	14R 0260841 2723354	
T	MI-STN-CO-T (SUP)	Superficial	14R 0260818 2723401	

\*\*Superficial 0 - 0.05 m

Se determinaron catorce (14) puntos de muestreo distribuidos en la Fosa de Excavación, así como ocho (08) puntos de muestreo para la delimitación de esta, en los cuales se tomaron de una a cuatro muestras simples en cada punto. En la Celda Provisional se determinó una (01) muestra simple. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras se tomaron cuatro (04) duplicados. Adicional se tomó una (01) muestra testigo fuera del área afectada.

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



### OBSERVACIONES

Las muestras fueron tomadas utilizando hand auger y espátula de acero inoxidable.  
La muestra testigo se tomó fuera del área afectada.

PUT ÓUÓÄ/ÄÖIT ÖZÖÖSCÄJÖÜÜPÖÄÖ ÜÖÖÄ  
ÖÜVÉFFI ÄJ7 ÜÜÖZU ÄÜÖÖ ÖÜUÄÖÖSCÄÖÖVÖWÄÄ  
FFHÄÜÖÖÖ PÄÖÖÖSCÄÖÖVÖWÄ



Revisó ✓  
Nombre y firma

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

### Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



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



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



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



04. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio.



05. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron muestras duplicadas.



06. Con apoyo del cucharón de acero inoxidable se tomaron las muestras superficiales dentro de la Fosa de Excavación.

**Fotográfico – Muestreo Inicial (2/2)**



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



08. Se tomaron muestras en las Periferias de la Fosa de Excavación con apoyo del Hand auger de acero inoxidable.



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



09. Con el apoyo de un Hand auger de acero inoxidable, se tomó la muestra en la Celda Temporal.



11. Se recogió una muestra testigo fuera del área afectada y con apoyo de un cucharón de acero inoxidable.



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



**CADENA DE CUSTODIA**

Pág: 1 de 4

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes y Servicios STN SA de CV  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 239 Carretera Federal No 54  
tramo Saltillo-Zacatecas, Concepcion del Oro, Zacatecas  
 No. DE PROYECTO: P21-3186 AREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL  URGENTE  - (días)  SIRALAB

**ANALISIS** FOLIO: **283802**

HFM  
HAPS  
Humedad

**ISALI SA de CV**  
NOMBRE DEL CLIENTE

[Redacted Signature]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM					EHS ID*
							MP	MC						
MI-STN-CO-01-P(0.10M)	2021/02/24	08:24	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-1
MI-STN-CO-02-P(0.20M)	2021/02/24	08:41	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-2
MI-STN-CO-03-P(Sup)	2021/02/24	08:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-3
MI-STN-CO-04-P(0.30M)	2021/02/24	09:16	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-4
MI-STN-CO-04D-P(0.30M)	2021/02/24	09:17	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-5
MI-STN-CO-05-P(0.20M)	2021/02/24	09:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-6
MI-STN-CO-06-P(Sup)	2021/02/24	09:60	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-7
MI-STN-CO-07-P(0.10M)	2021/02/24	10:07	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-8
MI-STN-CO-08-P(0.30M)	2021/02/24	10:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-9
MI-STN-CO-09-P(Sup)	2021/02/24	10:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS\*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS\*: ADECUADO T°C\*: 40C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021/02/25	12:00	[Redacted]	2021/02/25	12:00	
[Redacted]	2021/02/25	16:00	[Redacted]	2021/02/25	16:00	

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



**CADENA DE CUSTODIA**

Pág: 2 de 4

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes y Servicios STN  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 239 Carretera Federal No 64  
tramo Saltillo-Zacatecas; Concepción del Oro, Zacatecas  
 No. DE PROYECTO: P21-3186 ÁREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL  URGENTE  \_\_\_\_\_ (días)  SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: <b>283803</b>		
HFM	HAPS	Humedad									<b>ISALI SA de CV</b> NOMBRE DEL CLIENTE [Redacted] FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg					EHS ID*
							MP	MC						
MI-STN-CO-10-P(0.20M)	2021/02/24	11:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-11
MI-STN-CO-10D-P(0.20M)	2021/02/24	11:01	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-12
MI-STN-CO-11-F(0.30M)	2021/02/24	11:23	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-13
MI-STN-CO-12-F(0.20M)	2021/02/24	11:42	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-14
MI-STN-CO-12D-F(0.20M)	2021/02/24	11:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-15
MI-STN-CO-13-F(Sup)	2021/02/24	11:59	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-16
MI-STN-CO-14-F(0.30M)	2021/02/24	12:21	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-17
MI-STN-CO-15(0.20M)	2021/02/24	12:39	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-18
MI-STN-CO-16(0.50M)	2021/02/24	13:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-19
MI-STN-CO-16(0.70M)	2021/02/24	13:19	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓		96069-20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS\*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS\*: ADECUADO T°C\*: 4°C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021/02/25	12:00	[Redacted]	2021/02/25	12:00	
[Redacted]	2021/02/25	16:00	[Redacted]	2021/02/25	16:00	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11  
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta  
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: NazS2O5, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7) EHS ID\*: Identificación interna de cada muestra.  
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar) T°C\*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras \*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO  
 Derechos Reservados EHS Labs®



**CADENA DE CUSTODIA**

Pág: 3 de 4

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes y Servicios STN  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 239 Carretera Federal No. 54  
tramo Saltillo-Zacatecas; Concepción del Oro, Zacatecas  
 No. DE PROYECTO: P21-3186 ÁREA:  AL  FF  Ao Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADO: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL  URGENTE  (días)  SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: <b>283804</b>		
HFM	HAPS	Humedad									ISALI SA de CV NOMBRE DEL CLIENTE	
/										[Redacted]		
										FIRMA DEL CLIENTE		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	✓	✓	✓	EHS ID*
							MP	MC					
MI-STN-CO-17(0.40M)	2021/02/24	13:42	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-21
MI-STN-CO-17(0.60M)	2021/02/24	14:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-22
MI-STN-CO-17(0.80M)	2021/02/24	14:21	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-23
MI-STN-CO-17(1.20M)	2021/02/24	14:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-24
MI-STN-CO-18(0.50M)	2021/02/24	15:08	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-25
MI-STN-CO-19(0.20M)	2021/02/24	15:26	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-26
MI-STN-CO-19(0.40M)	2021/02/24	15:45	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-27
MI-STN-CO-20(Sup)	2021/02/24	16:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-28
MI-STN-CO-21(0.20M)	2021/02/24	16:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-29
MI-STN-CO-22(0.20M)	2021/02/24	16:37	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS\*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS\*: ADCUANDO  
 OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ T°C: 40C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021/02/25	12:00	[Redacted]	2021/02/25	12:00	/
[Redacted]	2021/02/25	16:00	[Redacted]	2021/02/25	16:00	

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



**CADENA DE CUSTODIA**

Pág: 4 de 4

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes y Servicios STN  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 239 Carretera Federal No 54  
Aramo Saltillo-Zacatecas; Concepcion del Oro, Zacatecas  
 No. DE PROYECTO: P21-3186 ÁREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL  URGENTE  \_\_\_\_\_ (días)  SIRALAB

**ANALISIS**

FOLIO: **283805**

**ISALI SA de CV**  
 NOMBRE DEL CLIENTE  
[Redacted]

HFM  
 HAPS  
 Humedad  
 PH

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM				EHS ID*
							MP	MC		<input checked="" type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> Kg		
MI-STN-CO-22 (0.40M)	2021/02/24	16:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-31
MI-STN-CO-23-CEL (0.30M)	2021/02/24	17:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-32
MI-STN-CO-23D-CEL (0.30M)	2021/02/24	17:16	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-33
MI-STN-CO-T (Sup)	2021/02/24	17:32	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-34

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: ADECUADO T°C: 40C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/25</u>	<u>12:00</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/25</u>	<u>12:00</u>	
<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/25</u>	<u>18:00</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2021/02/25</u>	<u>16:00</u>	

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

**TRANSPORTE Y SERVICIOS STN, S.A. DE C.V.**

Km. 239 de la Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo – Zacatecas,  
municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.

---

**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**

P21-3186

---

**Realizado por:**



**EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.**

**Muestreo Realizado:**

2021-02-24



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE

<b>Empresa:</b>	Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.
<b>Dirección:</b>	Carretera Monterrey-Reynosa No. 2007, Colonia San Antonio,
<b>Entidad:</b>	municipio de Juárez, estado de Nuevo León, C.P. 67250
<b>Atención:</b>	C. - José Martín Tijerina Rodríguez

### 2. DATOS DEL MUESTREO

<b>Empresa responsable del muestreo:</b>	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
<b>Dirección:</b>	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León
<b>Ubicación del sitio de muestreo:</b>	Km. 239 de la Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.
<b>Fecha de muestreo:</b>	2021-02-24
<b>Número de muestras en estudio:</b>	34
<b>Anexos:</b>	Registro del Muestreo de Suelos
	Cadena de Custodia Folio: 283802 a 283805
<b>Método de Muestreo:</b>	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

### 3. DATOS DEL MUESTREO

<b>Identificación del cliente:</b>	<b>Fecha de recepción de las muestras:</b>
Sin 624537-20	2021-02-25
	<b>Fecha de inicio de análisis:</b>
	2021-02-25
	<b>Fecha término de análisis:</b>
	2021-04-20
<b>Identificación EHS Labs:</b>	96069-1 a 96069-34
<b>Descripción física de las muestras:</b>	34 muestras matriz suelo
<b>Empresa responsable del análisis:</b>	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
<b>Dirección:</b>	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**

**4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD**

No. de proyecto: P21-3186  
 Fecha de Recepción: 2021-02-25  
 Fecha de muestreo: 2021-02-24  
 Folio de cadena de Custodia: 283802 a 283805  
 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-STN-CO-01-P(0.10M)	96069-1	3.20	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-02-P(0.20M)	96069-2	3.62	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-03-P(SUP)	96069-3	3.61	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-04-P(0.30M)	96069-4	2.83	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-04D-P(0.30M)	96069-5	4.49	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-05-P(0.20M)	96069-6	4.08	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-06-P(SUP)	96069-7	4.61	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-07-P(0.10M)	96069-8	5.49	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-08-P(0.30M)	96069-9	3.19	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-09-P(SUP)	96069-10	5.12	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-10-P(0.20M)	96069-11	5.29	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-10D-P(0.20M)	96069-12	4.25	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-11-F(0.30M)	96069-13	4.54	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-12-F(0.20M)	96069-14	4.50	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-12D-F(0.20M)	96069-15	5.16	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-13-F(SUP)	96069-16	2.95	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-14-F(0.30M)	96069-17	5.38	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-15(0.20M)	96069-18	3.18	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-16(0.50M)	96069-19	5.35	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-16(0.70M)	96069-20	3.15	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-17(0.40M)	96069-21	3.04	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-17(0.60M)	96069-22	3.11	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-17(0.80M)	96069-23	3.13	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-17(1.20M)	96069-24	4.37	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-18(0.50M)	96069-25	3.94	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-19(0.20M)	96069-26	4.09	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-19(0.40M)	96069-27	4.17	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-20(SUP)	96069-28	4.32	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-21(0.20M)	96069-29	4.37	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-22(0.20M)	96069-30	4.26	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-22(0.40M)	96069-31	4.29	6	2021-03-08	LB
MI-STN-CO-23-CEL(0.30M)	96069-32	8.89	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-23D-CEL(0.30M)	96069-33	8.45	6	2021-03-06	LB
MI-STN-CO-T(SUP)	96069-34	5.49	6	2021-03-06	LB

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



## INFORME DE RESULTADOS SUELOS

### Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

#### 5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P21-3186

Fecha de Recepción: 2021-02-25

Fecha de muestreo: 2021-02-24

Folio de cadena de Custodia: 283802 a 283805

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-STN-CO-01-P(0.10M)	96069-1	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-02-P(0.20M)	96069-2	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-03-P(SUP)	96069-3	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-04-P(0.30M)	96069-4	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-04D-P(0.30M)	96069-5	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-05-P(0.20M)	96069-6	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-06-P(SUP)	96069-7	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-07-P(0.10M)	96069-8	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-08-P(0.30M)	96069-9	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-09-P(SUP)	96069-10	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-10-P(0.20M)	96069-11	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-10D-P(0.20M)	96069-12	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-11-F(0.30M)	96069-13	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-12-F(0.20M)	96069-14	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-12D-F(0.20M)	96069-15	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-13-F(SUP)	96069-16	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-14-F(0.30M)	96069-17	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-15(0.20M)	96069-18	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-16(0.50M)	96069-19	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-16(0.70M)	96069-20	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-17(0.40M)	96069-21	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-17(0.60M)	96069-22	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-17(0.80M)	96069-23	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-17(1.20M)	96069-24	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-18(0.50M)	96069-25	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-19(0.20M)	96069-26	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-19(0.40M)	96069-27	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-20(SUP)	96069-28	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-21(0.20M)	96069-29	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-22(0.20M)	96069-30	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-22(0.40M)	96069-31	< 140.56	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-23-CEL(0.30M)	96069-32	16549	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB
MI-STN-CO-23D-CEL(0.30M)	96069-33	14494	140.56	62.1	2021-03-08	2021-03-24	LB



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**

**6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's**

No. De proyecto: P21-3186  
 Fecha de Recepción: 2021-02-25  
 Fecha de muestreo: 2021-02-24  
 Folio de cadena de Custodia: 283802 a 283805  
 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	Dibenz(a,h) antraceno
MI-STN-CO-01-P(0.10M)	96069-1	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-02-P(0.20M)	96069-2	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-03-P(SUP)	96069-3	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-04-P(0.30M)	96069-4	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-04D-P(0.30M)	96069-5	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-05-P(0.20M)	96069-6	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-06-P(SUP)	96069-7	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-07-P(0.10M)	96069-8	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-08-P(0.30M)	96069-9	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-09-P(SUP)	96069-10	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-10-P(0.20M)	96069-11	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-10D-P(0.20M)	96069-12	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-11-F(0.30M)	96069-13	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-12-F(0.20M)	96069-14	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-12D-F(0.20M)	96069-15	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-13-F(SUP)	96069-16	2021-03-08	2021-03-18	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-14-F(0.30M)	96069-17	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-15(0.20M)	96069-18	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-16(0.50M)	96069-19	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-16(0.70M)	96069-20	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17(0.40M)	96069-21	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17(0.60M)	96069-22	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17(0.80M)	96069-23	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-17(1.20M)	96069-24	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-18(0.50M)	96069-25	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-19(0.20M)	96069-26	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-19(0.40M)	96069-27	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-20(SUP)	96069-28	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-21(0.20M)	96069-29	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-22(0.20M)	96069-30	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-22(0.40M)	96069-31	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-23-CEL(0.30M)	96069-32	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-STN-CO-23D-CEL(0.30M)	96069-33	2021-03-08	2021-03-19	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
<b>LC (mg/kg BS)</b>				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
<b>U (mg/kg BS)</b>				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**

**7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH**

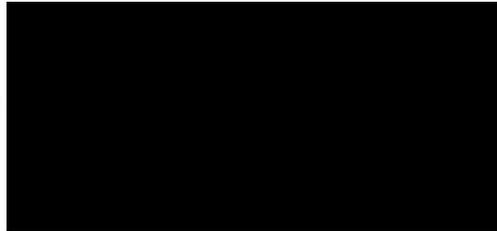
No. de proyecto: P21-3186  
Fecha de Recepción: 2021-02-25  
Fecha de muestreo: 2021-02-24  
Folio de cadena de Custodia: 283802 a 283805  
Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)  
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-STN-CO-T(SUP)	96069-34	7.49	0.12	2021-02-26	LB



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**

Comentarios: Ninguno



**Signatario Autorizado**

PUT ÓUÒÁ/ÁQÛT ÇZÒÒ/SCÁÚÒÙUU P ÇZÒ ÙÒÇÈÈÙVÈFFÍ Á7 ÜÙÒZUÁ  
ÚÛQ ÒÙU/ÒÒ/SCÁ/ÖVÒÈÙÁ ÁFFH/ÚÙÇÒÔQ P ÁQÒÒ/SCÁ/ÖVÒÈÙ

**SIMBOLOGÍA:**

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



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.**

**ANEXOS**

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 283802 a 283805



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05 Página: 1 de 5

**DATOS GENERALES DEL PROYECTO :**

Número de proyecto: P21-3186

Fecha de inicio de muestreo: 2021/02/24 año/mes/día      Fecha término de muestreo: 2021/02/24 año/mes/día

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

Km. 239 de la Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo-Zacatecas  
Concepción del Oro, Zacatecas

Descripción del sitio de muestreo:

Vegetación:  Presente en toda la superficie       Ausente en toda la superficie

Cubierta vegetal presente en secciones o manchones

Tipo de área:  Urbana       Suburbana

Usos de suelo en el sitio:

Industrial       Comercial y de Servicios

Turismo       Ext. Mineral       Agrícola y/o forestal

Residencial       Recreación       Otro\*

\*Describir: \_\_\_\_\_

Actividades en colindancias:

NORTE: Carretera Fed. 54

SUR: Derecho de Via

ESTE: Derecho de Via

OESTE: Campo militar

Uso actual del sitio:

Derecho de via

Condiciones ambientales durante la toma de muestras:

Temperatura: 32 °C      ID del Instrumento: 128-74-001      ID del GPS: EHS-GPS-11      Velocidad del viento:  mm/min

Precipitación pluvial:  Ausente       Presente

**DESARROLLO DEL MUESTREO**

Tipo de muestreo realizado:  Dirigido       Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				
6)				

UTM(= Universal Transversal de Mercator)

Responsable del Muestreo (nombre y firma): \_\_\_\_\_

Revisó Registro del Muestreo de Suelos: \_\_\_\_\_

P U T O U O Y A X O I T O E A O A S C A U O U U U P O A  
 O U O E F A C E V E F I A U 7 U U O E U A U U Q O U U A O A  
 S O S O V O E W A A F H A U O E O G P A A O A S C A  
 S O V O E U



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-1600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 2 de 5
		Número de proyecto: <b>P21-3186</b>

**Descripción de muestras extraídas:**

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-STN-CO-01-P (0.10M)	0.10	✓	-	14R 0260824/2723377
8) MI-STN-CO-02-P (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260827/2723379
9) MI-STN-CO-03-P (50p)	0.00	✓	-	14R 0260827/2723378
10) MI-STN-CO-04-P (0.30M)	0.30	✓	-	14R 0260827/2723381
11) MI-STN-CO-04D-P (0.30M)	0.30	✓	-	14R 0260827/2723381
12) MI-STN-CO-05-P (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260827/2723376
13) MI-STN-CO-06-P (50p)	0.00	✓	-	14R 0260828/2723377
14) MI-STN-CO-07-P (0.10M)	0.10	✓	-	14R 0260829/2723376
15) MI-STN-CO-08-P (0.30M)	0.30	✓	-	14R 0260829/2723377
16) MI-STN-CO-09-P (50p)	0.00	✓	-	14R 0260829/2723375
17) MI-STN-CO-10-P (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260826/2723377
18) MI-STN-CO-10D-P (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260826/2723377
19) MI-STN-CO-11-F (0.30M)	0.30	✓	-	14R 0260827/2723378
20) MI-STN-CO-12-F (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260828/2723381
21) MI-STN-CO-12D-F (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260828/2723381
22) MI-STN-CO-13-F (50p)	0.00	✓	-	14R 0260828/2723378
23) MI-STN-CO-14-F (0.30M)	0.30	✓	-	14R 0260829/2723375
24) MI-STN-CO-15 (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260827/2723381
25) MI-STN-CO-16 (0.50M)	0.50	✓	-	14R 0260825/2723382
26) MI-STN-CO-16 (0.70M)	0.70	✓	-	14R 0260825/2723382
27) MI-STN-CO-17 (0.40M)	0.40	✓	-	14R 0260825/2723377
28) MI-STN-CO-17 (0.60M)	0.60	✓	-	14R 0260825/2723377
29) MI-STN-CO-17 (0.80M)	0.80	✓	-	14R 0260825/2723377
30) MI-STN-CO-17 (1.20M)	1.20	✓	-	14R 0260825/2723377
31) MI-STN-CO-18 (0.50M)	0.50	✓	-	14R 0260826/2723374
32) MI-STN-CO-19 (0.20M)	0.20	✓	-	14R 0260828/2723373

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

P U T Ó Ü Ö Y Ä Ö Ü T Ö Ä Ö Ö Ä S C Ä Ü Ö Ü Ü Ü P Ö Z Ö Ü Ö Ö Ö Ö Ü V Ä  
 F F I Ä Ü T Ü Ü Ö Ö Ü Ä Ü Ü Ö Ü Ü Ä Ö Ö Ä S C Ä S Ö V Ö Ü Ä Ä F H Ä  
 Ö Ü Ö Ö Ö P Ä Ö Ö Ä S C Ä S Ö V Ö Ü





# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

EHS Labs de México, S.A. de C.V.	ISO 3600:3D
	Versión 07
REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Emisión: 2014/12/05
	Página 4 de 5

Número de proyecto: **P21-3186**

**Verificación de las actividades realizadas en el sitio**

*Extracción y recolección de material*

- Ubicación del transecto de muestreo
- Ubicación de los puntos de muestreo
- Manejo el equipo de muestreo
- Índice profundidad
- Medición de la profundidad
- Extracción de la muestra
- Envasado de muestras
- Retiro duplicados de muestreo
- Ubicación con GPS de muestras

Responsable

ISALT
ISALT
EHS
ISALT
EHS
EHS
EHS
EHS

*Integridad de las muestras*

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

EHS

*Utenado de registros*

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

EHS

*Controles de calidad realizados*

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

EHS

*Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:*

Se realizaron todas las actividades de acuerdo al plan de muestreo.

**NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS**

Solicitante del servicio	
Cliente	
Nombre de la dependencia	
Responsable del muestreo	[REDACTED]
Técnico de muestreo	

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

P U T O U O A Y A O U T O A O O S C E A U O U U U P O A  
 O U O C E A U V E F F I A U 7 U U O E U A U Q O U U /  
 O O S C E S O V O R U A Y A F F H A U C E O O S P A O O A  
 S C E S O V O R U



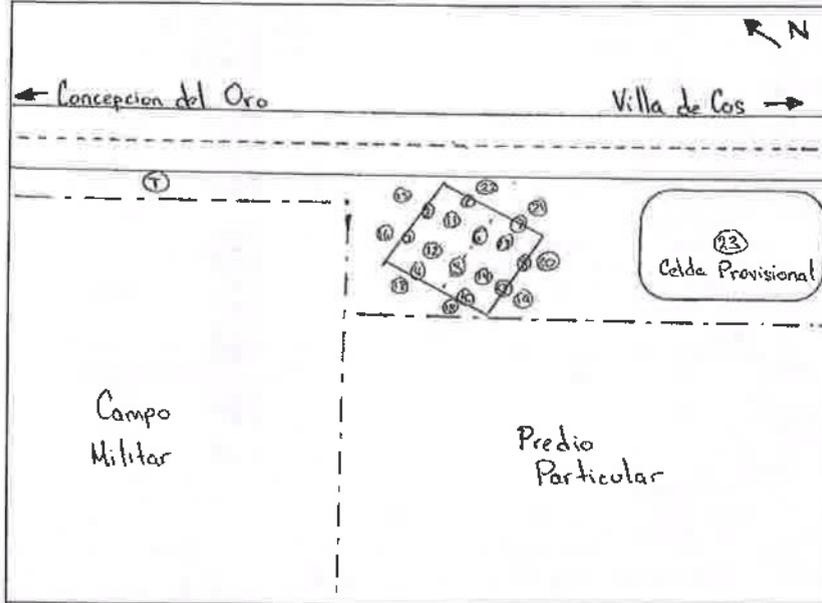
# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

	EHS Labs de Mexico, S.A. de C.V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO SUELOS	Version 07
		Emision: 2014/12/05

Número de proyecto: **P21-3186**

**CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN**



Nombre y dirección del sitio de muestreo:  
 Km. 239 Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo-Zacatecas  
 Concepcion del Oro, Zacatecas

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:  
 La identificación-ubicación de los puntos de muestreo se plasma en las hojas 2 y 3 del presente registro.

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



PUT ÓUÒÁ/ÀÛT ÇÉÒÀSÇÁÙÒÙUUÞÇÉÙ ÒÇÇÉÇÈÛVÈ  
 FFÍ ÁÛ7 ÜÜÇÈUÁÛÇ ÒÙUÁÒÀSÇÈSÖVÒÈÙÁÁFÈHÁ  
 ÇÛÇÈÔÇ ÞÁÇÒÀSÇÈSÖVÒÈÙ





PUT OÜÖÄ/ÄÖIT ÖZÖÖSCÄÜÜÜP ÖZÜ ÜÖÖÄÜ VÄFFI ÄJ7ÜÜZÜÄ  
 ÜÜQ ÖÜÜÄÖÖSCÄSÖVÖWÄÄFFHÄÜÖÖÖPÄÖÖSCÄSÖVÖW



**CADENA DE CUSTODIA**

Pág: 3 de 4

**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@ensilabs.com



Informe: P21-3186  
 Fecha de emisión: 2021-05-10

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.

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09  
 Aprobación: PPA-ADR-IP-RS-007A/2018  
 PPA-ADR-IP-RS-007SC/2018

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes y Servicios STN  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 239 Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo-Zacatecas, Concepción del Oro, Zacatecas  
 No. DE PROYECTO: P21-3186 AREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre y firma)  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL  URGENTE  (días)  SIRALAB

ANÁLISIS		FOLIO: 283804
HFM	HAPS	ISALI SA de CV NOMBRE DEL CLIENTE [Redacted]
Humedad		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	EHS ID*			
							MP	MC					
MI-STN-CO-17(0.40M)	2021/02/24	13:42	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-21
MI-STN-CO-17(0.60M)	2021/02/24	14:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-22
MI-STN-CO-17(0.80M)	2021/02/24	14:21	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-23
MI-STN-CO-17(1.20M)	2021/02/24	14:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-24
MI-STN-CO-18(0.50M)	2021/02/24	15:08	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-25
MI-STN-CO-19(0.20M)	2021/02/24	15:26	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-26
MI-STN-CO-19(0.40M)	2021/02/24	15:45	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-27
MI-STN-CO-20(Sup)	2021/02/24	16:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-28
MI-STN-CO-21(0.20M)	2021/02/24	16:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-29
MI-STN-CO-22(0.20M)	2021/02/24	16:37	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	96069-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: ADECUADO  
 OBSERVACIONES:  
 T°C: 40C

ENTREGADO POR:	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	21/02/25	12:00	[Redacted]	21/02/25	12:00	
[Redacted]	21/02/25	16:00	[Redacted]	20210225	16:00	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11  
 C: Contenedor (B: Bolsa Teflar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Estéril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta  
 P: Preservador ( 1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2SO4, 6: H2SO4-CuSO4, 7: s 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 aproximado/KCrO7)  
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica para Ritros, TCA y Bolsa Teflar) T°C: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.  
 \*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO  
 Derechos Reservados, EHS Labs®

**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
 Transporte y Servicios STN, S.A. de C.V.

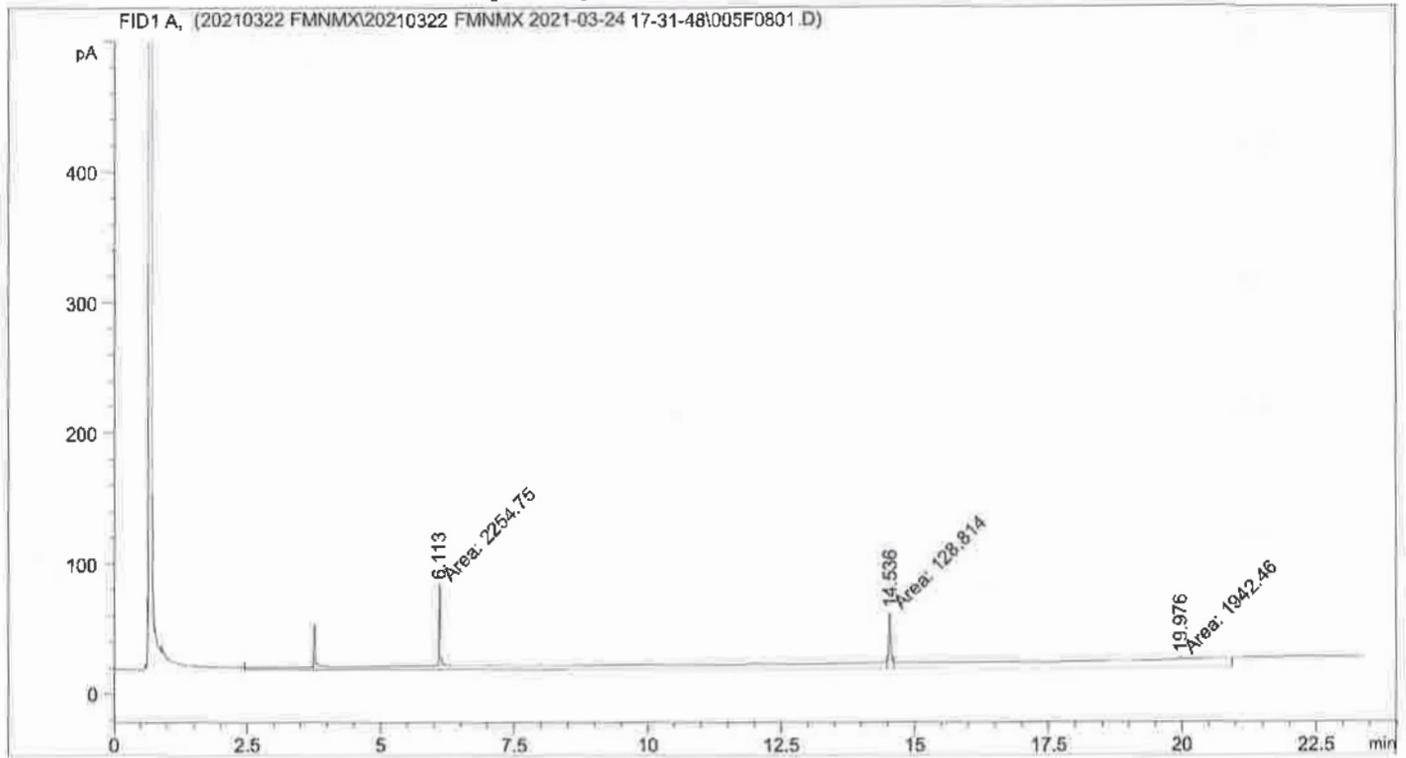


```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    8
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 5
Injection Date  : 2021-03-24 10:28:07 PM      Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:08:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:08:53 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	6.113	MF	0.5706	2254.74902	52.12061	DRO1
2	14.536	MF	0.0506	128.81358	2.97765	SUBROGADO
3	19.976	FM	3.8473	1942.45923	44.90174	DRO2

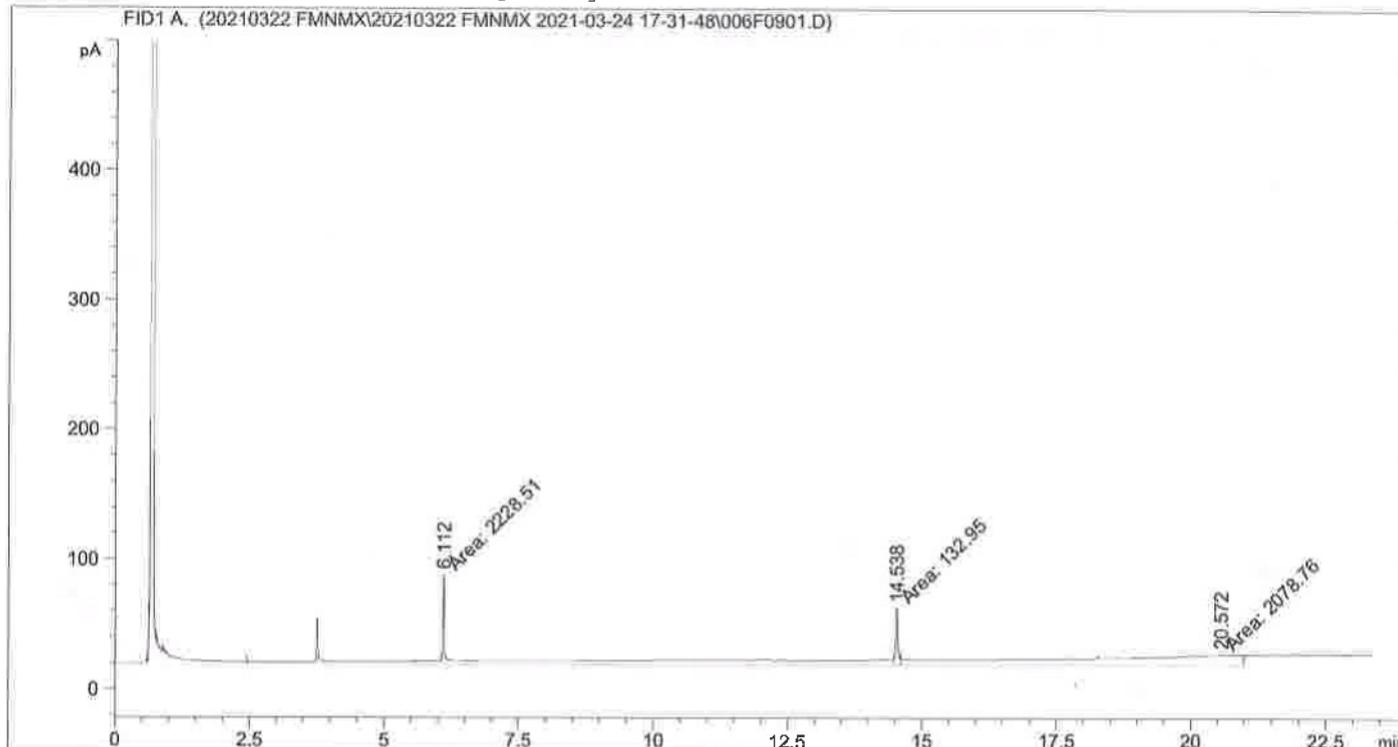
Totals : 4326.02184

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    9
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 6
Injection Date  : 2021-03-24 11:00:52 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed   : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed   : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:09:56 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	6.112	MF	0.5373	2228.50537	50.18912	DRO1
2	14.538	MF	0.0495	132.94989	2.99422	SUBROGADO
3	20.572	FM	4.0318	2078.76074	46.81666	DRO2

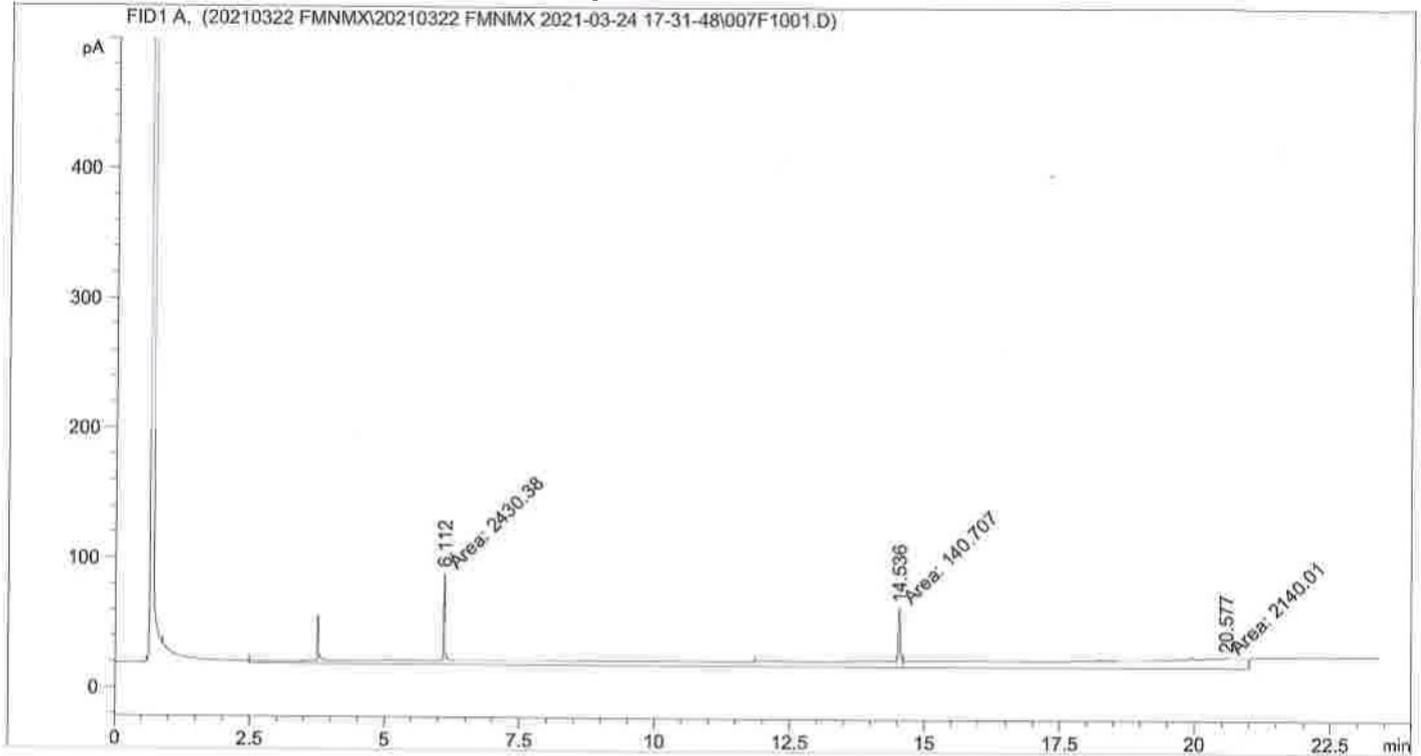
Totals : 4440.21600

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   10
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 7
Injection Date  : 2021-03-24 11:33:36 PM        Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:10:24 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	6.112	MF	0.5702	2430.37866	51.58845	DRO1
2	14.536	MF	0.0508	140.70709	2.98672	SUBROGADO
3	20.577	FM	4.2804	2140.00513	45.42483	DRO2

Totals : 4711.09088

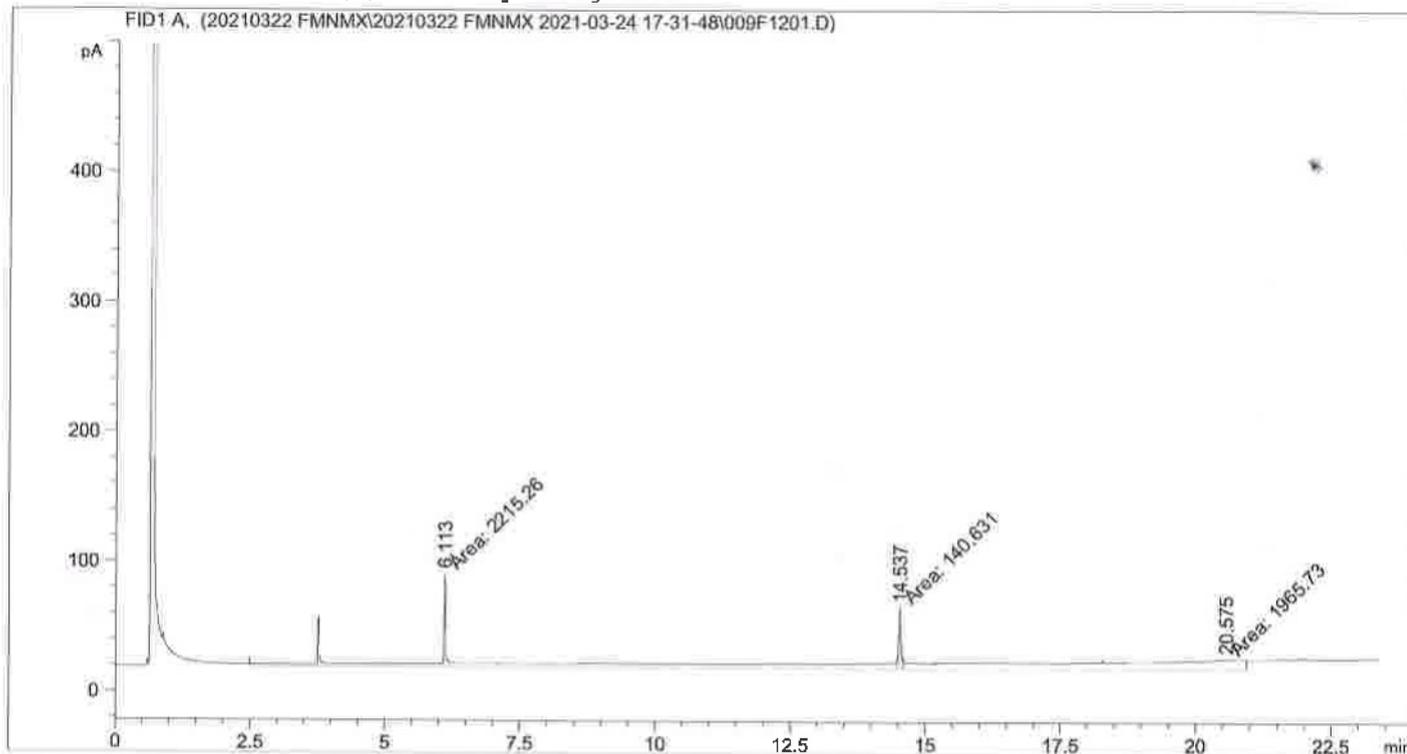


```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   12
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 9
Injection Date  : 2021-03-25 12:39:06 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:10:24 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	6.113	MF	0.5120	2215.26099	51.25990	DRO1
2	14.537	MF	0.0496	140.63066	3.25411	SUBROGADO
3	20.575	FM	4.1122	1965.73389	45.48598	DRO2

Totals : 4321.62553

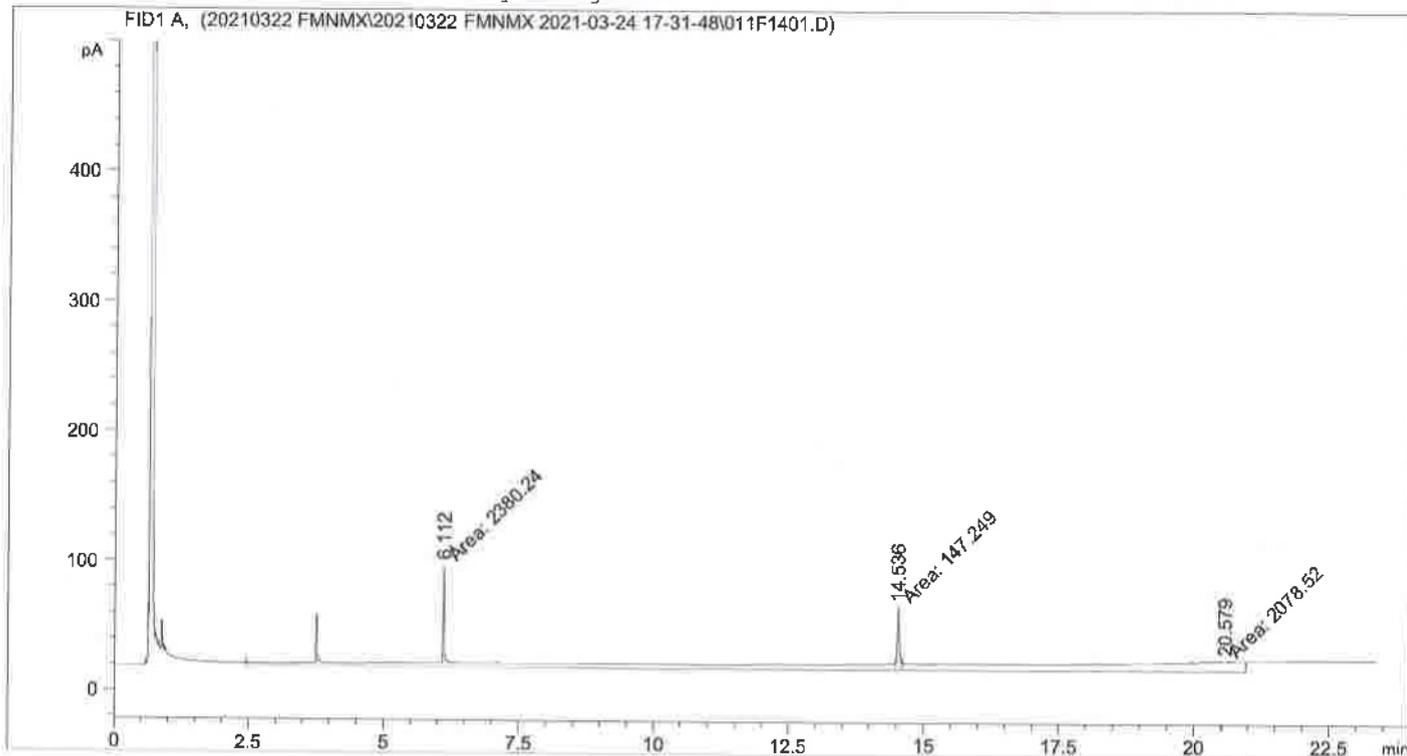


```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   14
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 11
Injection Date  : 2021-03-25 1:44:39 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



Area Percent Report

```

Sorted By           : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:10:24 PM
Multiplier          : 1.0000
Dilution            : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

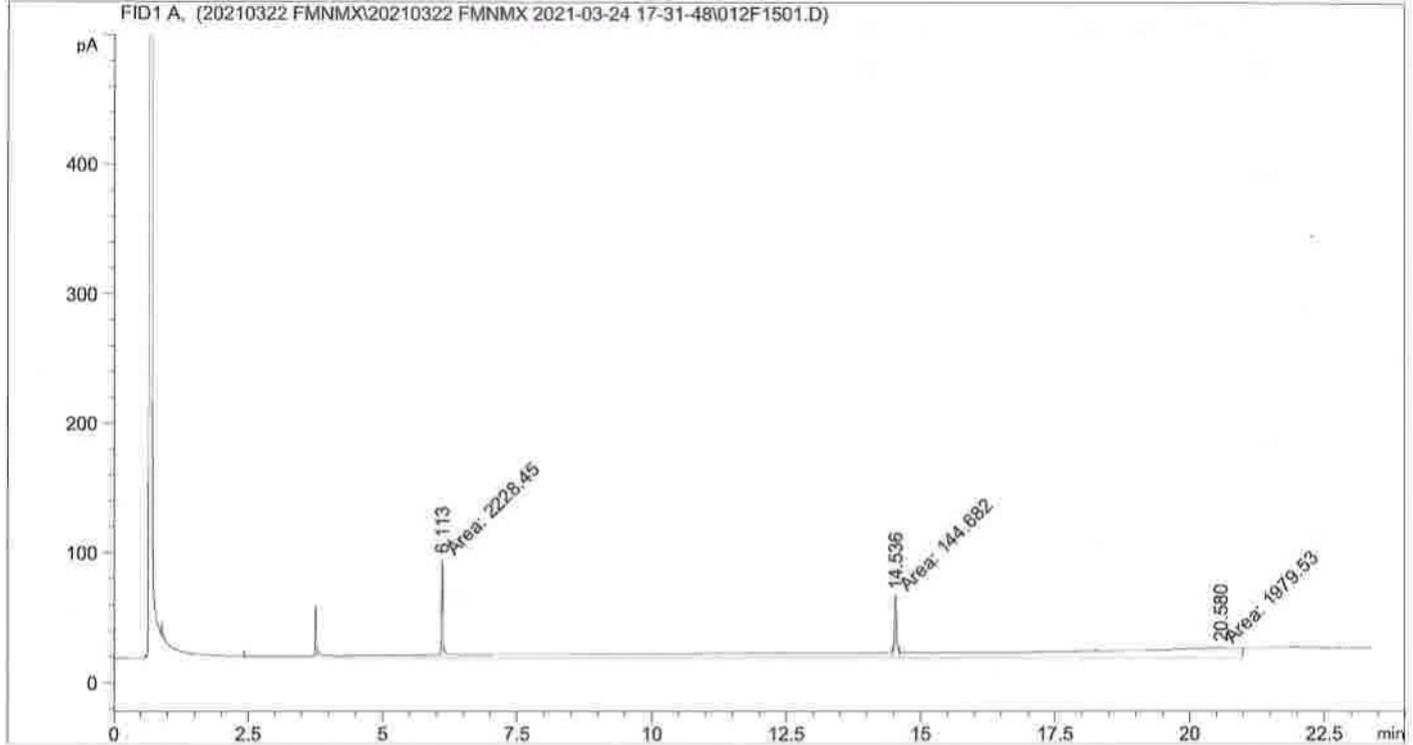
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.5060	2380.23633	51.67683	DRO1
2	14.536	MF	0.0501	147.24919	3.19690	SUBROGADO
3	20.579	FM	4.2621	2078.51733	45.12627	DRO2

Totals : 4606.00285

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   15
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 12
Injection Date  : 2021-03-25 2:17:29 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:10:24 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	6.113	MF	0.4846	2228.45215	51.19745	DRO1
2	14.536	MF	0.0496	144.68150	3.32398	SUBROGADO
3	20.580	FM	4.0190	1979.52832	45.47857	DRO2

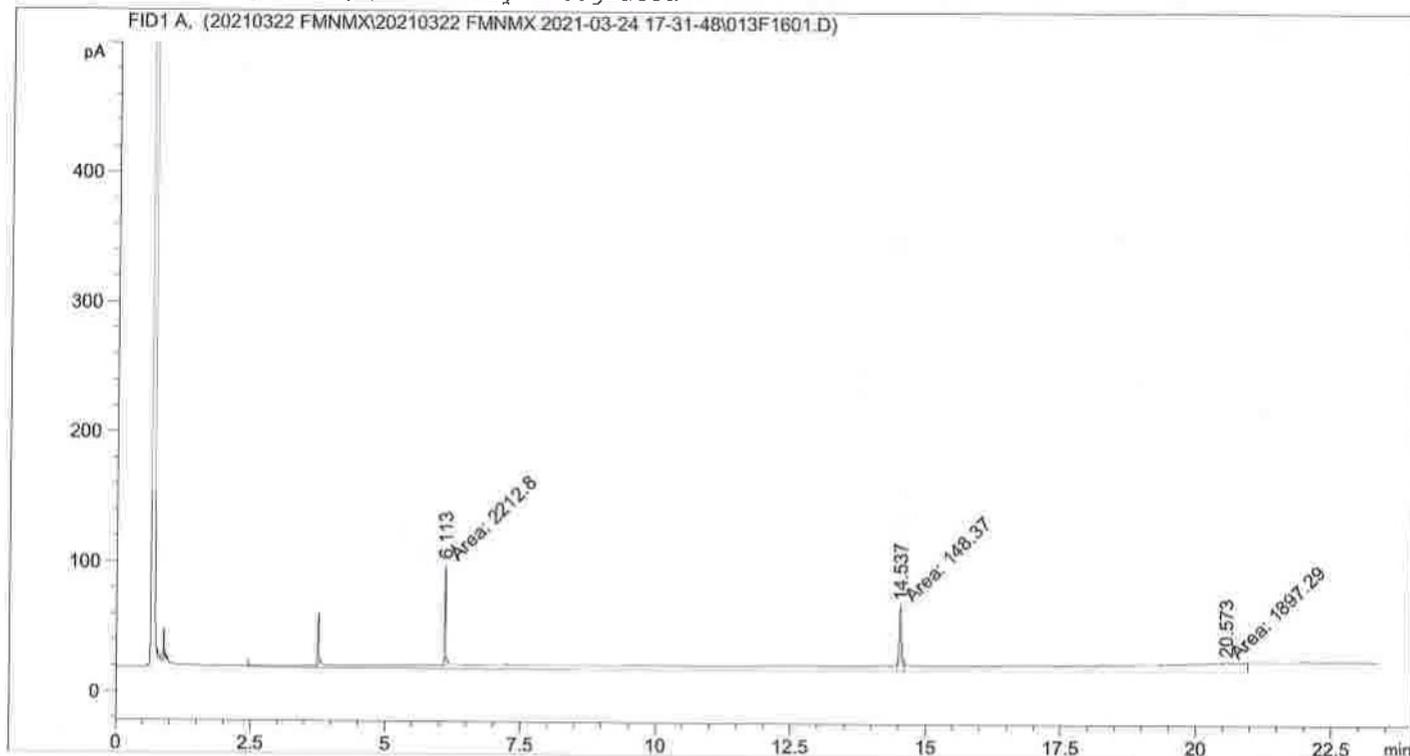
Totals : 4352.66197

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   16
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 13
Injection Date  : 2021-03-25 2:50:13 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed   : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed   : 2021-03-26 12:09:59 PM by LB
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:10:24 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	6.113	MF	0.4591	2212.80200	51.96243	DRO1
2	14.537	MF	0.0491	148.37013	3.48412	SUBROGADO
3	20.573	FM	4.1600	1897.29346	44.55345	DRO2

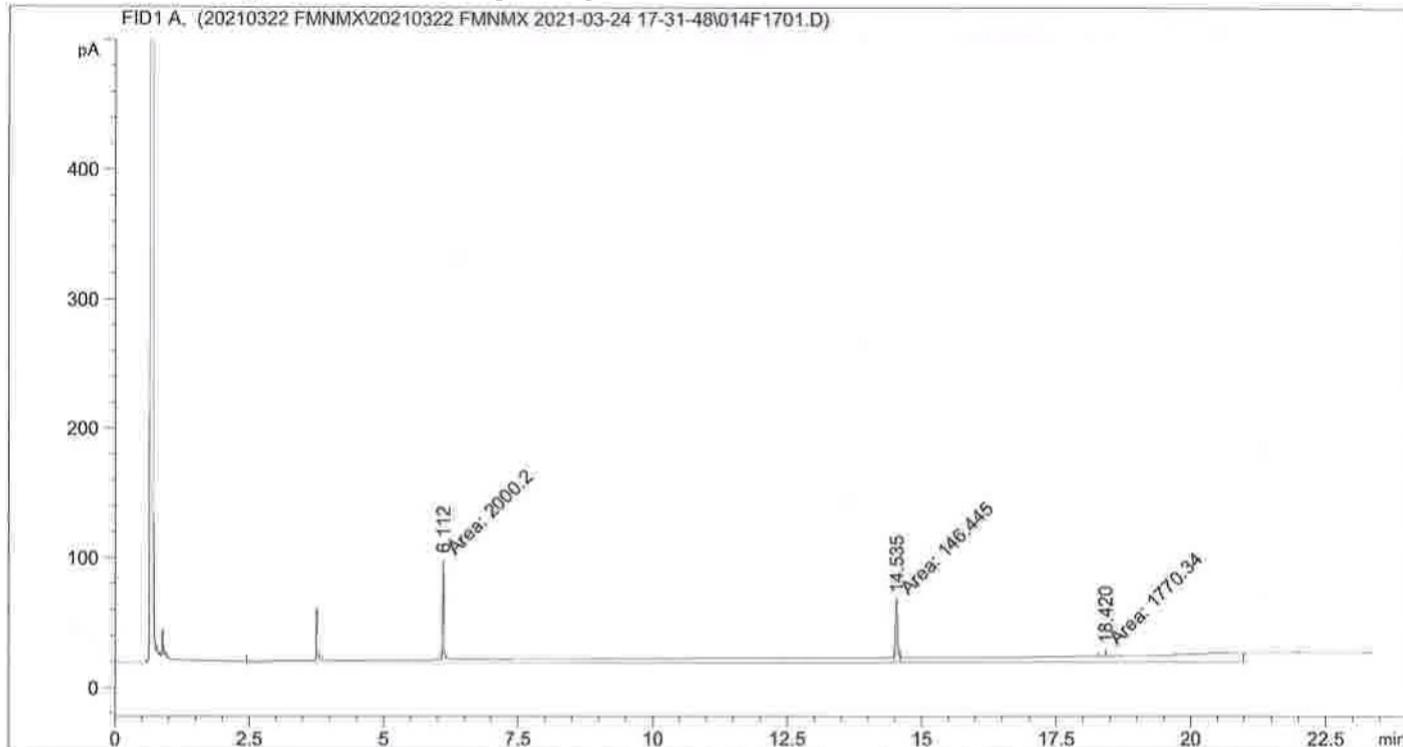
Totals : 4258.46559

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   17
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 14
Injection Date  : 2021-03-25 3:23:00 AM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:30:13 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:30:11 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	6.112	MF	0.4155	2000.20447	51.06486	DRO1
2	14.535	MF	0.0491	146.44510	3.73872	SUBROGADO
3	18.420	FM	2.8041	1770.33887	45.19643	DRO2

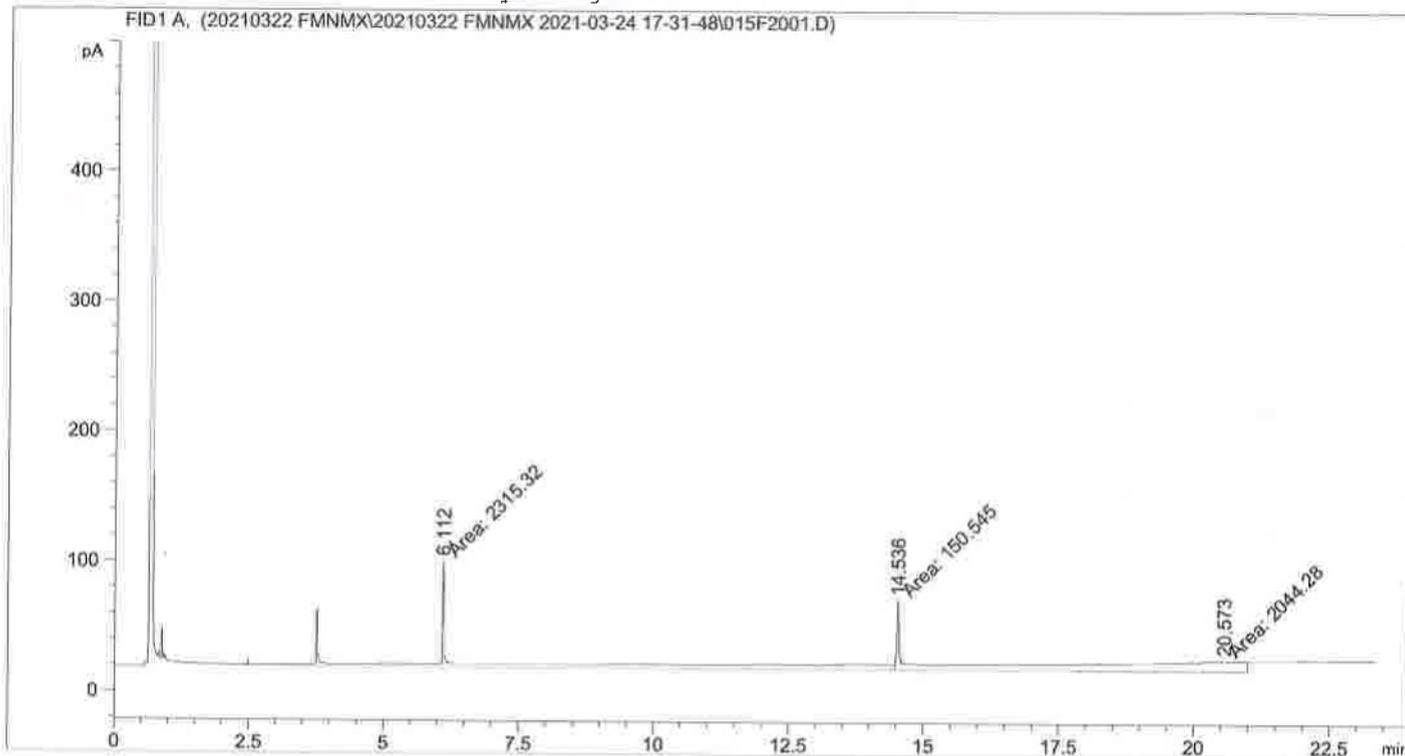
Totals : 3916.98843

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   20
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 15
Injection Date  : 2021-03-25 5:01:08 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:33:42 PM
Multiplier          :           1.0000
Dilution            :           1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

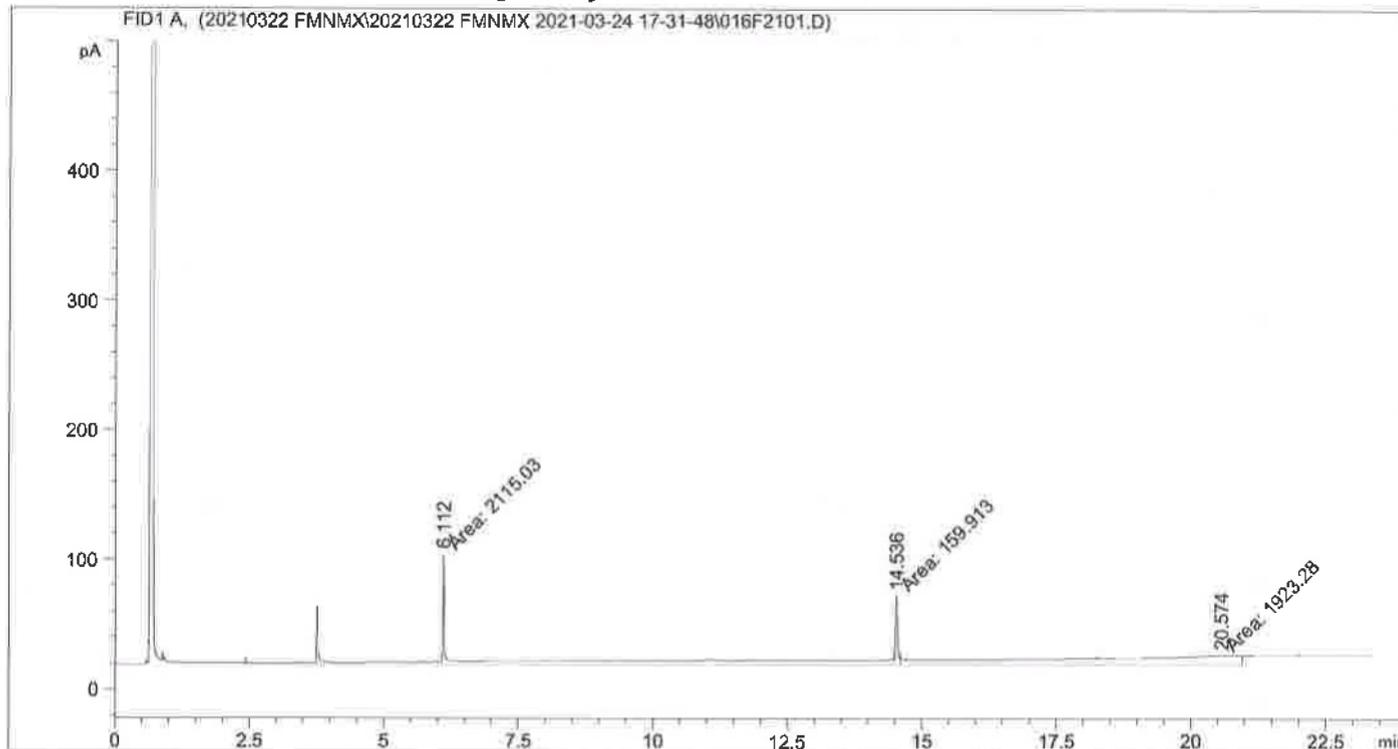
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.4698	2315.32471	51.33591	DRO1
2	14.536	MF	0.0470	150.54497	3.33792	SUBROGADO
3	20.573	FM	4.2123	2044.27698	45.32618	DRO2

Totals : 4510.14665

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   21
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 16
Injection Date  : 2021-03-25 5:34:09 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 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	6.112	MF	0.4129	2115.02637	50.37910	DRO1
2	14.536	MF	0.0496	159.91338	3.80907	SUBROGADO
3	20.574	FM	4.1140	1923.28186	45.81182	DRO2

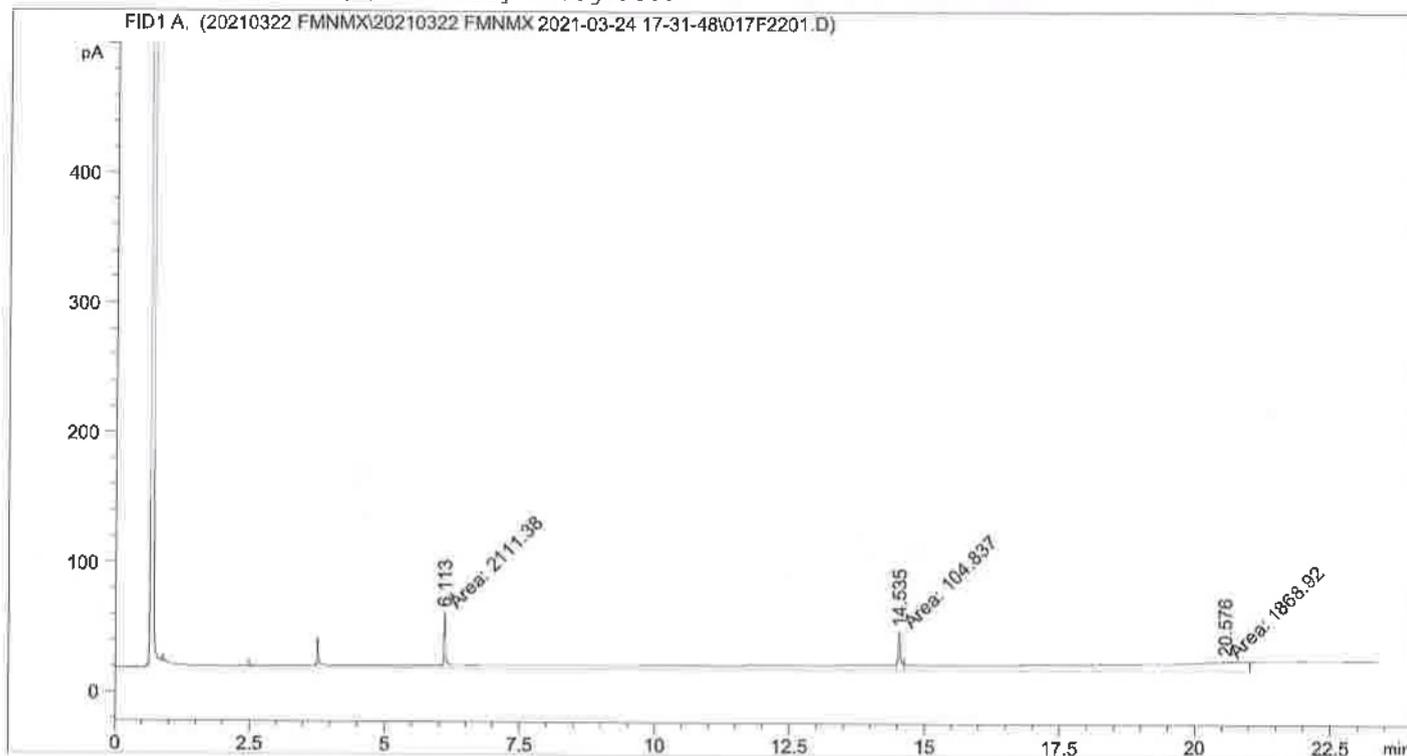
Totals : 4198.22160

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   22
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 17
Injection Date  : 2021-03-25 6:06:53 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
    
```



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

```

Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      2021-03-26 12:34:08 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	6.113	MF	0.8117	2111.38330	51.68443	DRO1
2	14.535	MF	0.0593	104.83692	2.56630	SUBROGADO
3	20.576	FM	4.1643	1868.92322	45.74927	DRO2

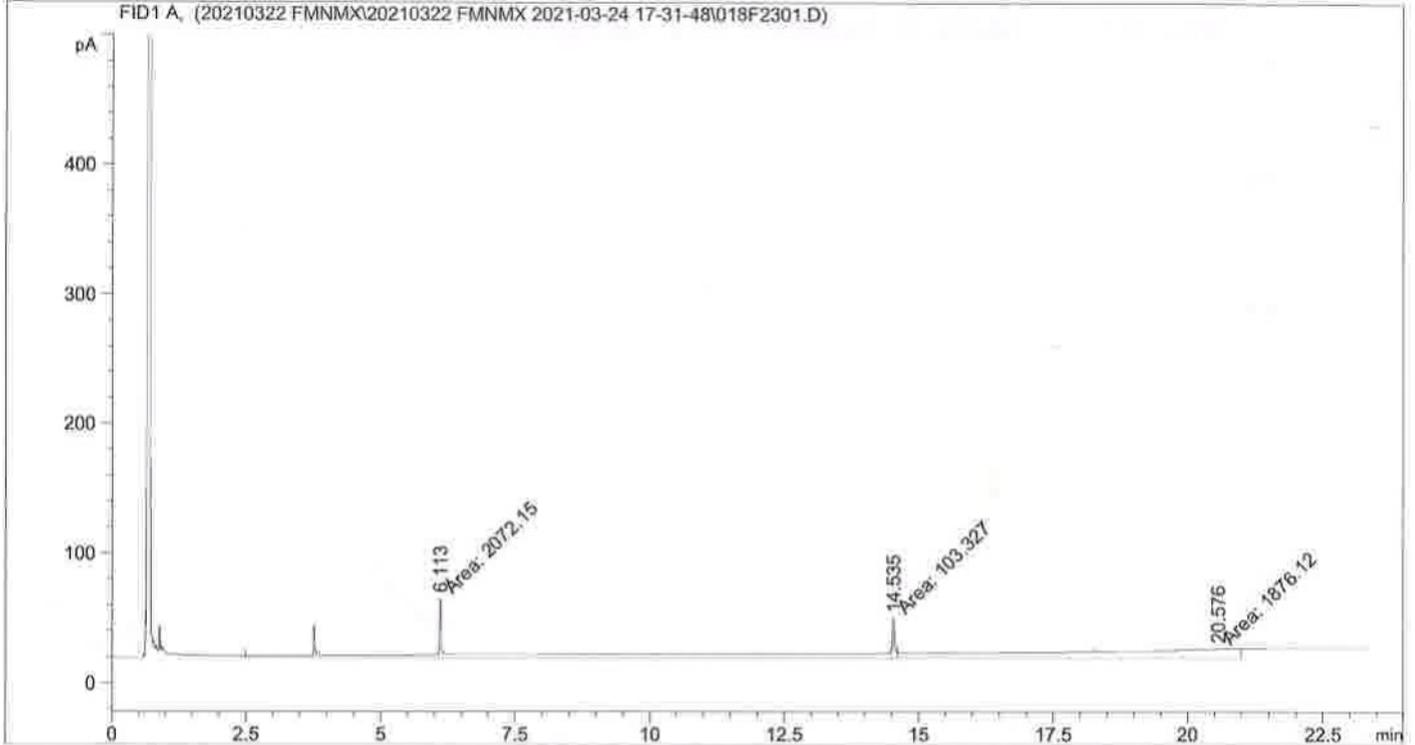
Totals : 4085.14344

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   23
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 18
Injection Date  : 2021-03-25 6:39:34 AM      Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed   : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed   : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

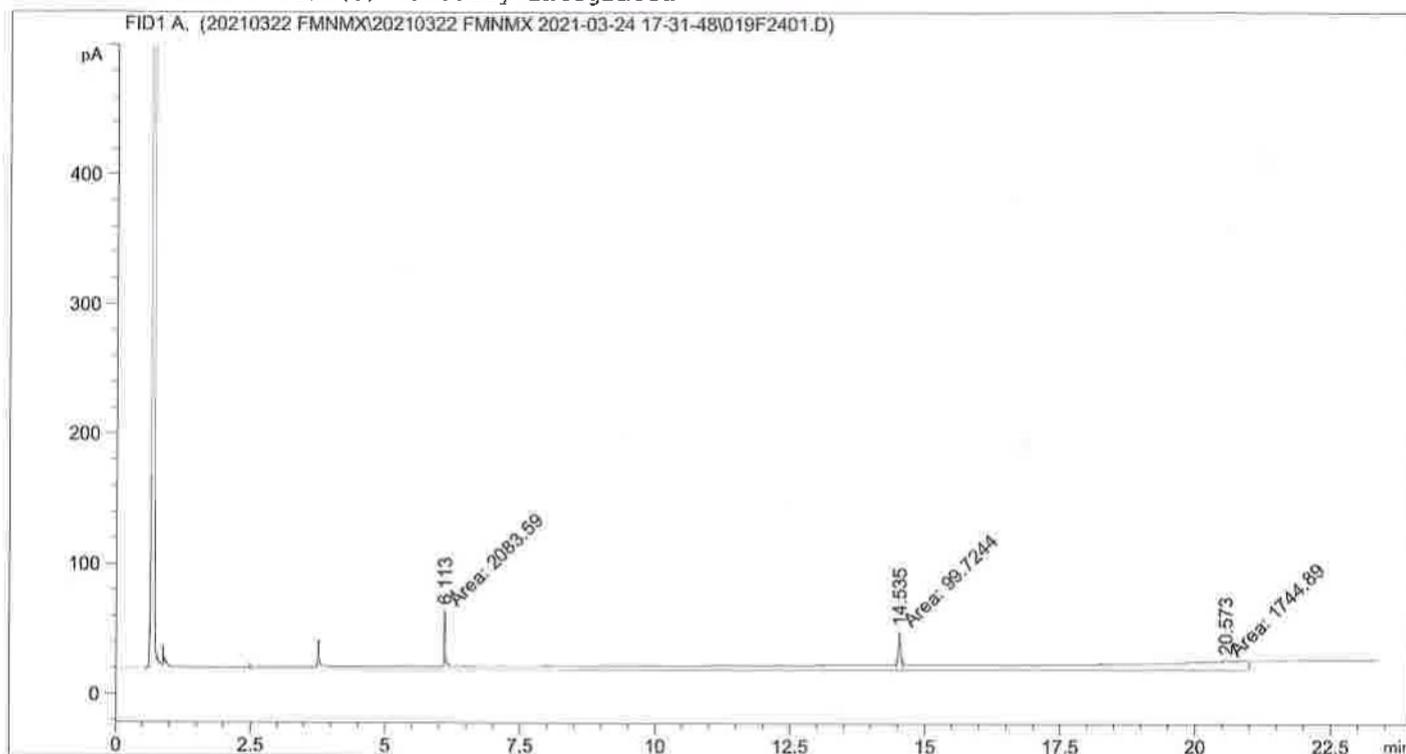
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.113	MF	0.7428	2072.14648	51.14404	DRO1
2	14.535	MF	0.0553	103.32746	2.55029	SUBROGADO
3	20.576	FM	4.2414	1876.11548	46.30567	DRO2

Totals : 4051.58942

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   24
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 19
Injection Date  : 2021-03-25 7:12:18 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

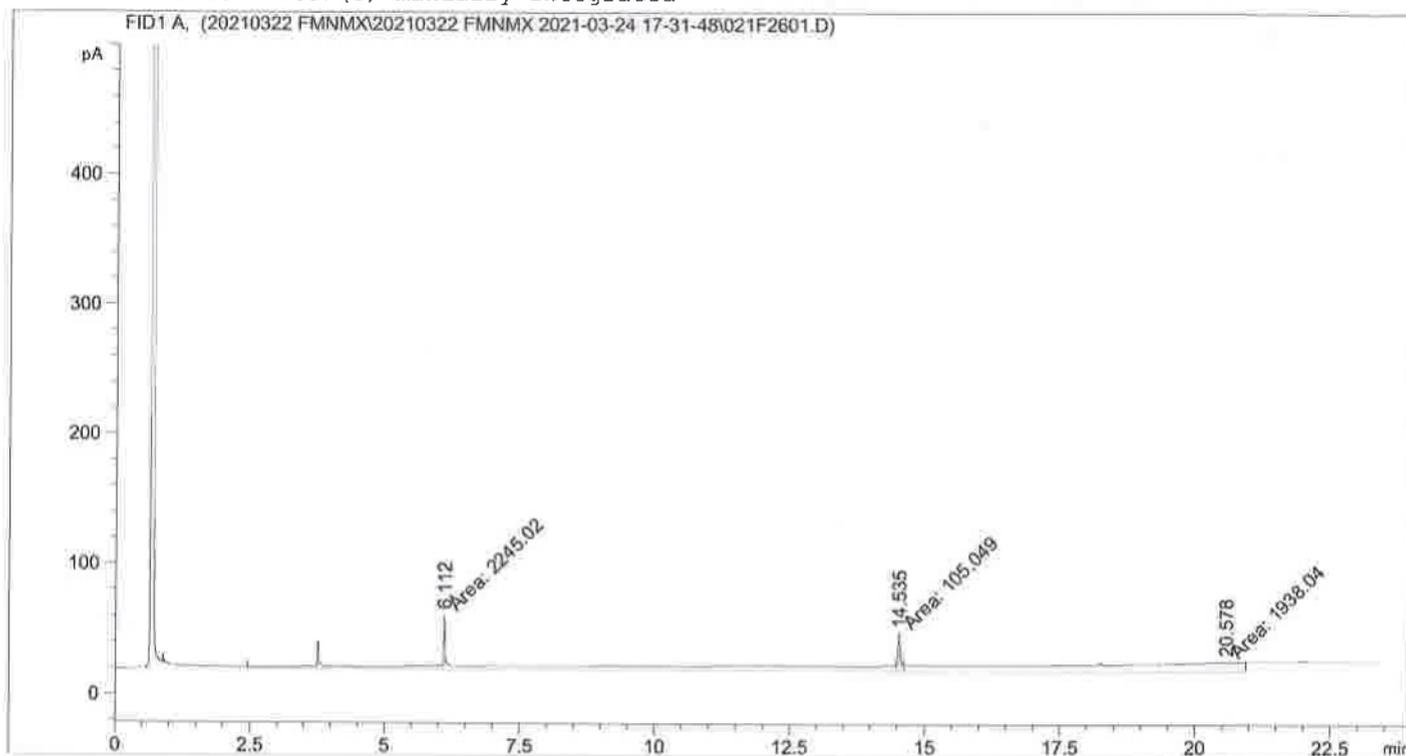
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.113	MF	0.7536	2083.58862	53.04176	DRO1
2	14.535	MF	0.0551	99.72436	2.53868	SUBROGADO
3	20.573	FM	3.9295	1744.89087	44.41956	DRO2

Totals : 3928.20385



```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   26
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 21
Injection Date  : 2021-03-25 8:17:38 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 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	6.112	MF	0.8783	2245.02490	52.35466	DRO1
2	14.535	MF	0.0593	105.04878	2.44977	SUBROGADO
3	20.578	FM	4.0390	1938.03516	45.19557	DRO2

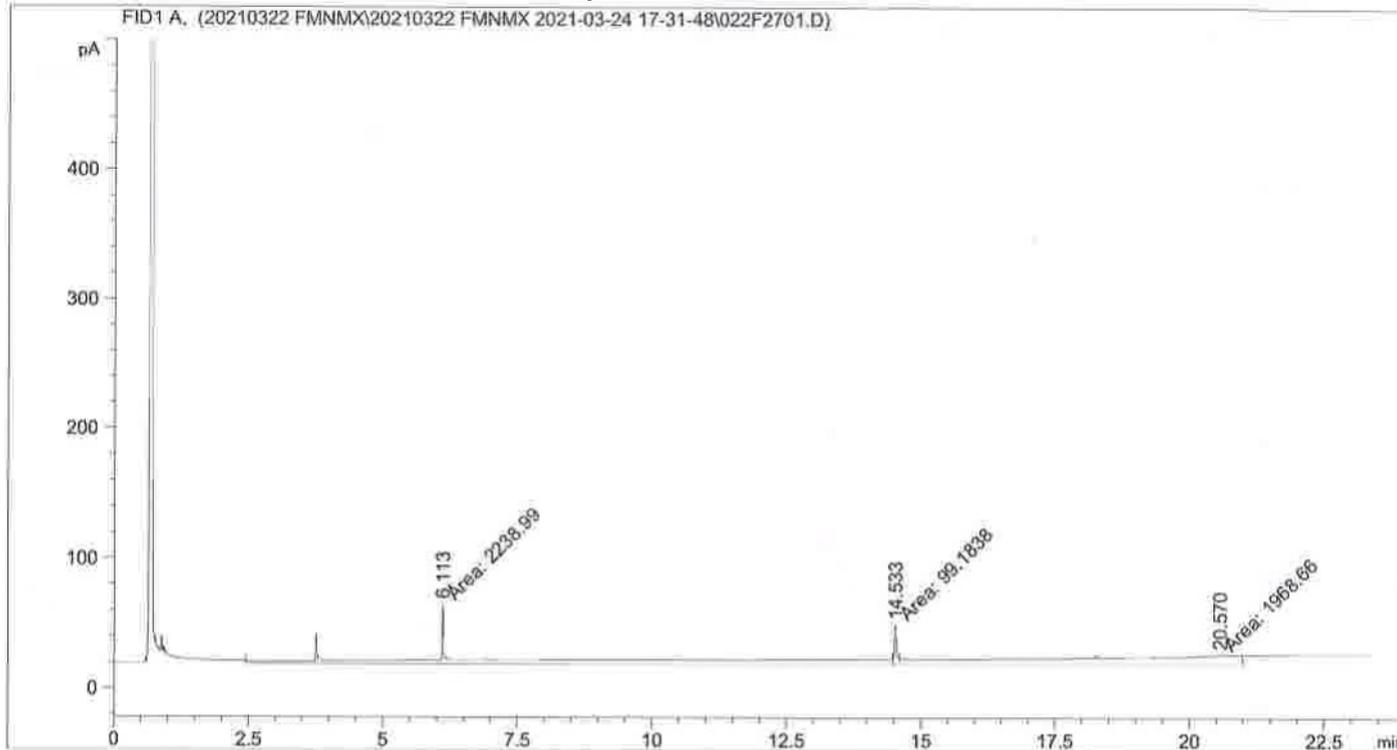
Totals : 4288.10884

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   27
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 22
Injection Date  : 2021-03-25 8:50:21 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 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	6.113	MF	0.8132	2238.98657	51.98686	DRO1
2	14.533	MF	0.0534	99.18382	2.30294	SUBROGADO
3	20.570	FM	4.2658	1968.66138	45.71020	DRO2

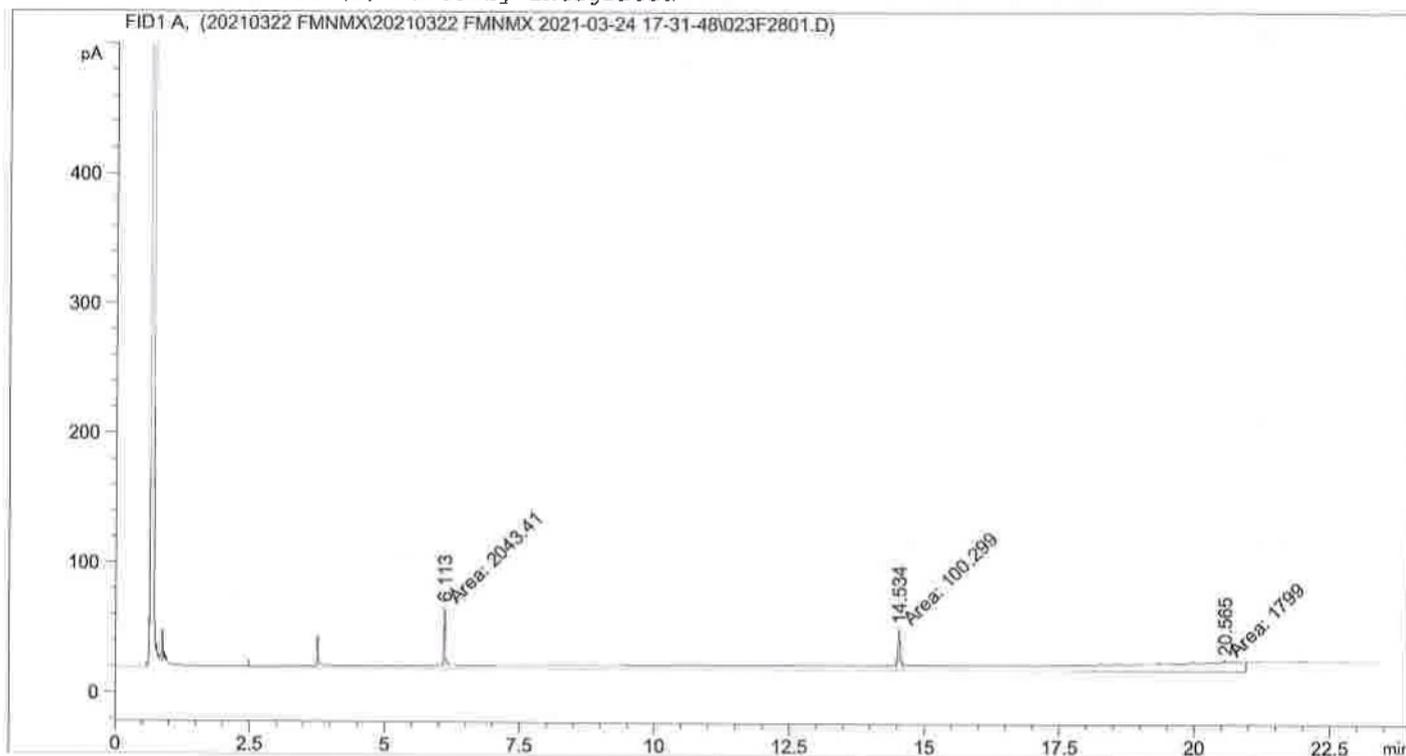
Totals : 4306.83176

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   28
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 23
Injection Date  : 2021-03-25 9:22:59 AM      Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:     : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

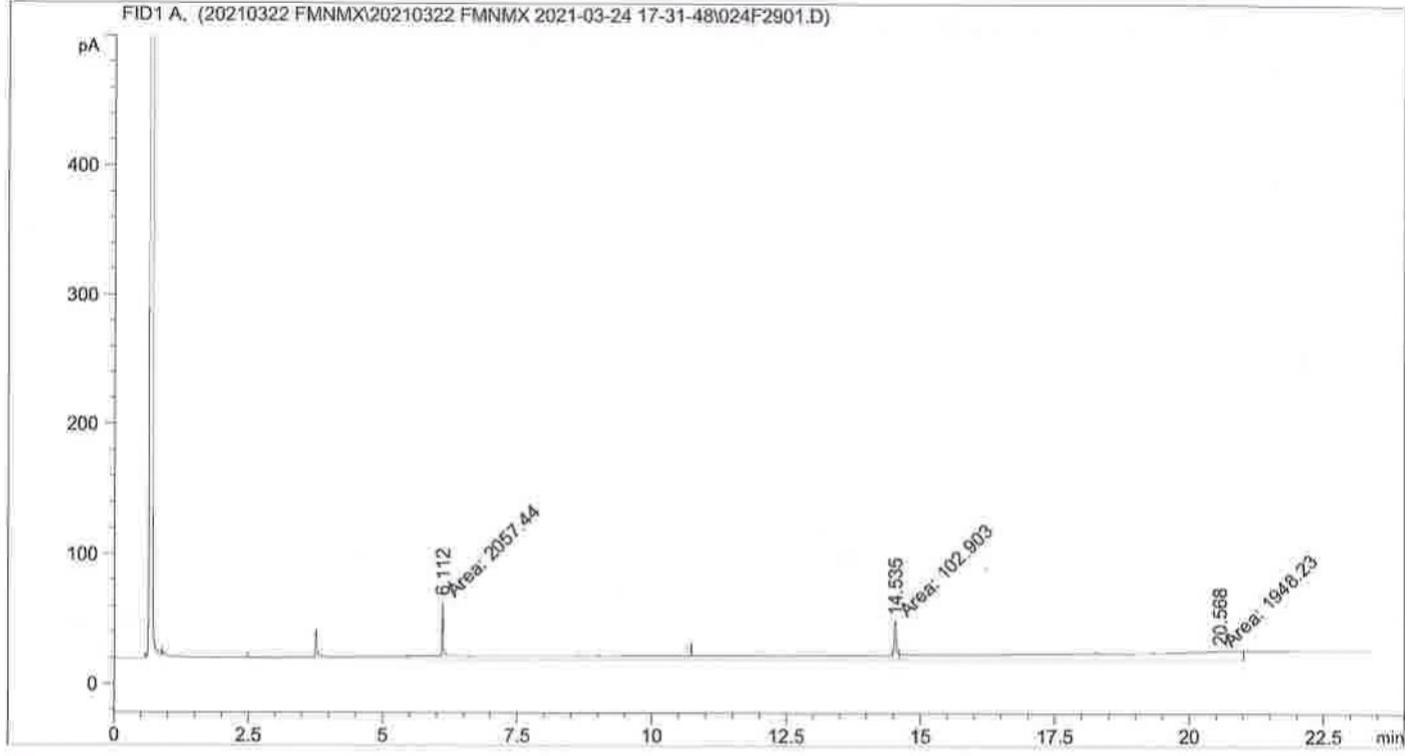
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.113	MF	0.7218	2043.40674	51.82758	DRO1
2	14.534	MF	0.0518	100.29880	2.54391	SUBROGADO
3	20.565	FM	3.6375	1798.99609	45.62851	DRO2

Totals : 3942.70163

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   29
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 24
Injection Date  : 2021-03-25 9:55:41 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 12:33:55 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 12:34:08 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:     : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

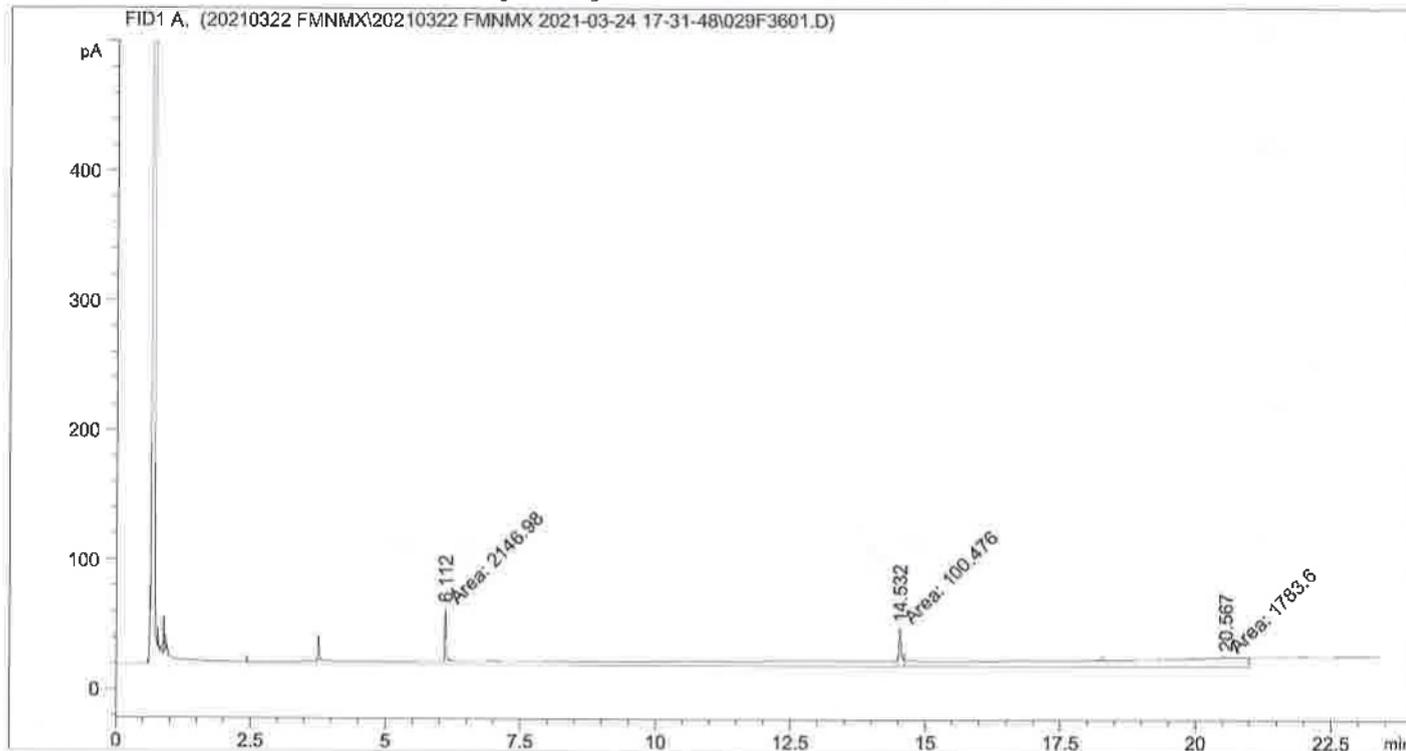
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.7596	2057.43677	50.07668	DRO1
2	14.535	MF	0.0561	102.90349	2.50460	SUBROGADO
3	20.568	FM	4.1684	1948.23242	47.41872	DRO2

Totals : 4108.57268

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   36
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 29
Injection Date  : 2021-03-25 1:45:06 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 2:18:44 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



Area Percent Report

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 2:18:32 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	6.112	MF	0.8152	2146.98267	53.26096	DRO1
2	14.532	MF	0.0564	100.47607	2.49255	SUBROGADO
3	20.567	FM	3.9923	1783.60364	44.24649	DRO2

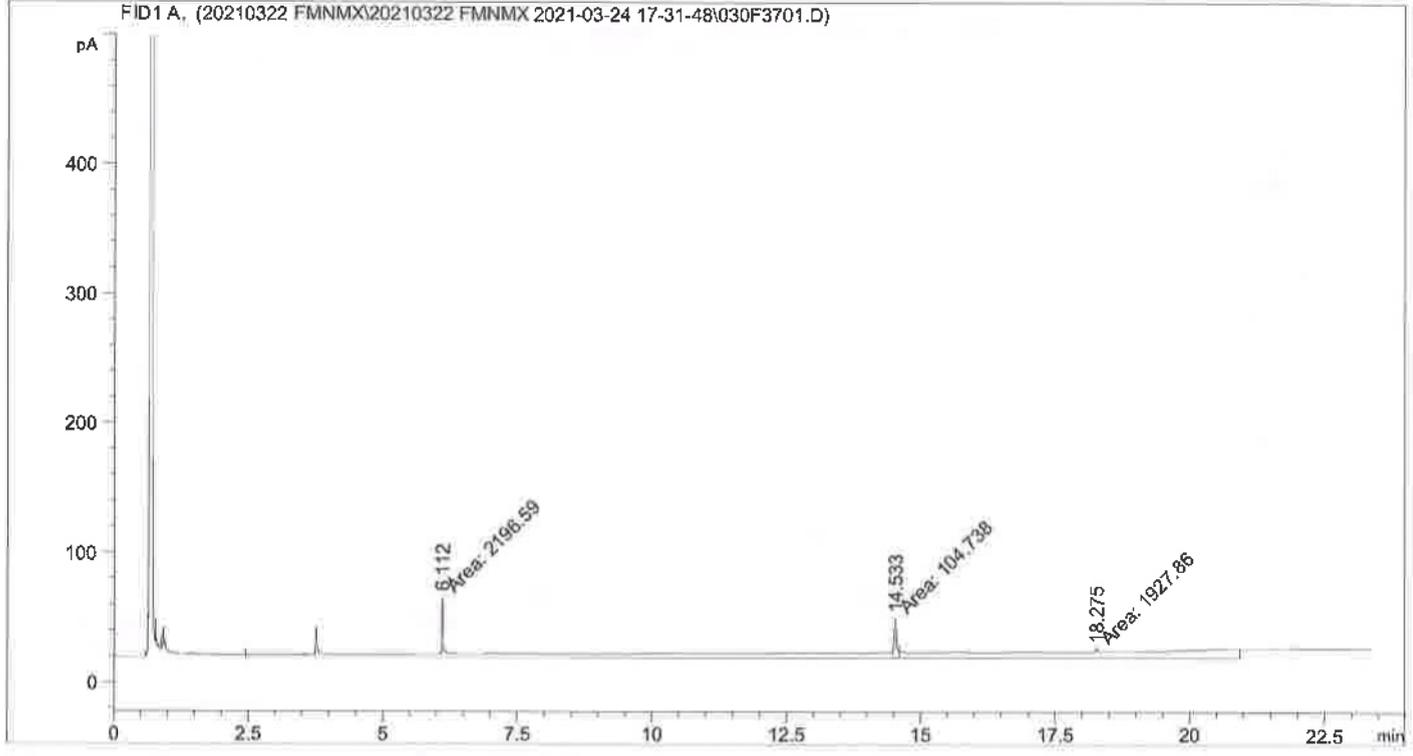
Totals : 4031.06238

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   37
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 30
Injection Date  : 2021-03-25 2:17:51 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 2:21:53 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 2:21:51 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	6.112	MF	0.7757	2196.59424	51.93889	DRO1
2	14.533	MF	0.0556	104.73762	2.47654	SUBROGADO
3	18.275	FM	3.9408	1927.85754	45.58456	DRO2

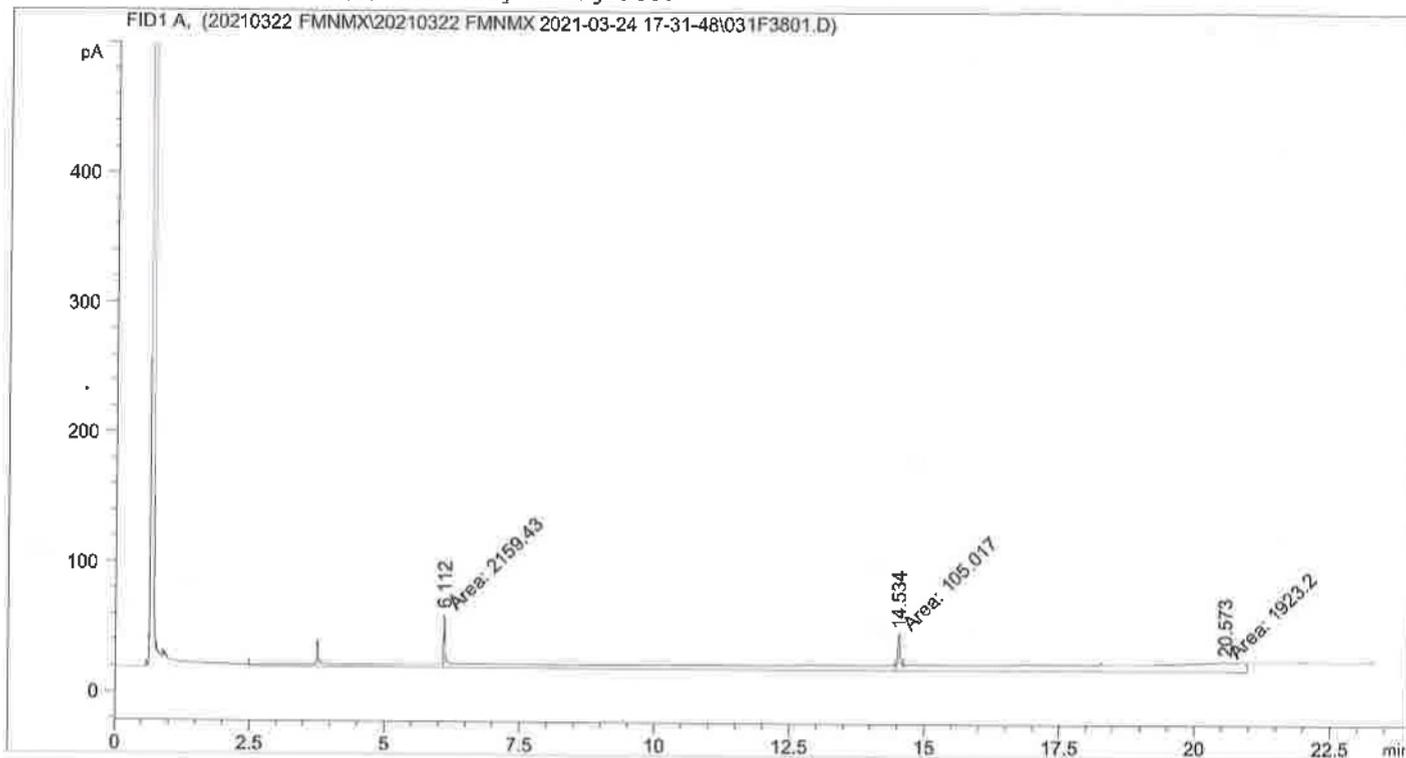
Totals : 4229.18940

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   38
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 31
Injection Date  : 2021-03-25 2:50:36 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:05:24 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:05:11 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

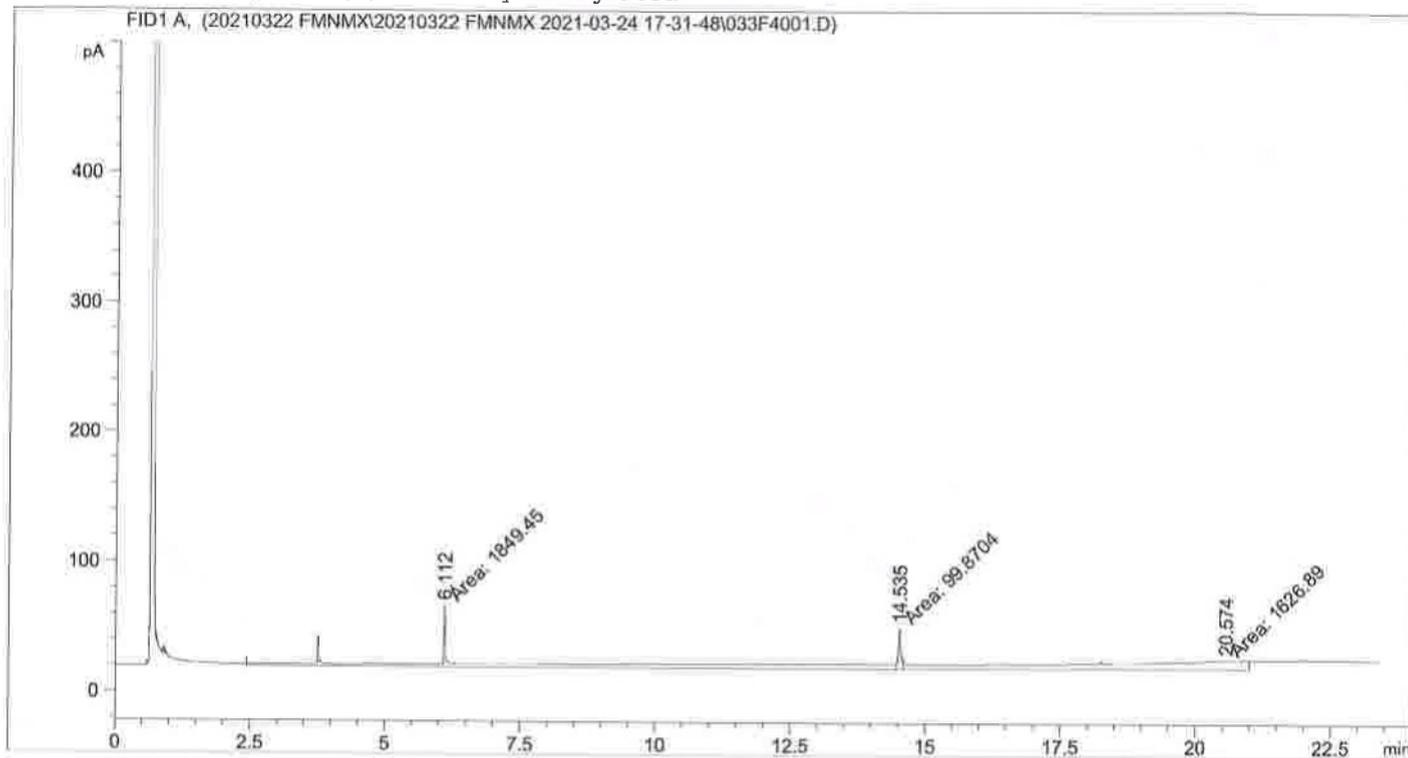
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.8650	2159.42700	51.56667	DRO1
2	14.534	MF	0.0603	105.01716	2.50779	SUBROGADO
3	20.573	FM	4.2412	1923.19666	45.92554	DRO2

Totals : 4187.64082



```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   40
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 33
Injection Date  : 2021-03-25 3:56:01 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:05:24 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:05:54 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A,

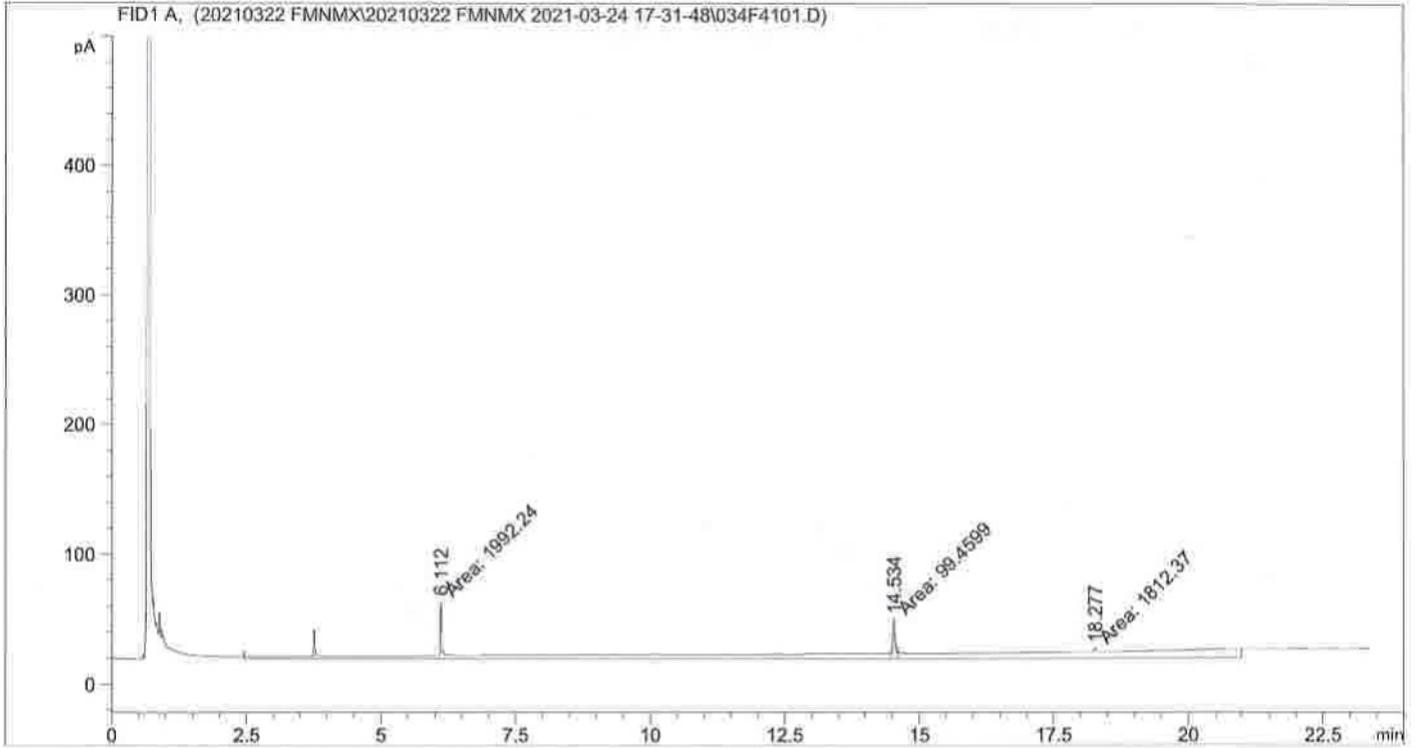
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.6510	1849.44873	51.71541	DRO1
2	14.535	MF	0.0529	99.87042	2.79264	SUBROGADO
3	20.574	FM	3.8393	1626.88525	45.49195	DRO2

Totals : 3576.20441

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   41
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 34
Injection Date  : 2021-03-25 4:28:50 PM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:08:27 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By           : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:08:25 PM
Multiplier          : 1.0000
Dilution            : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

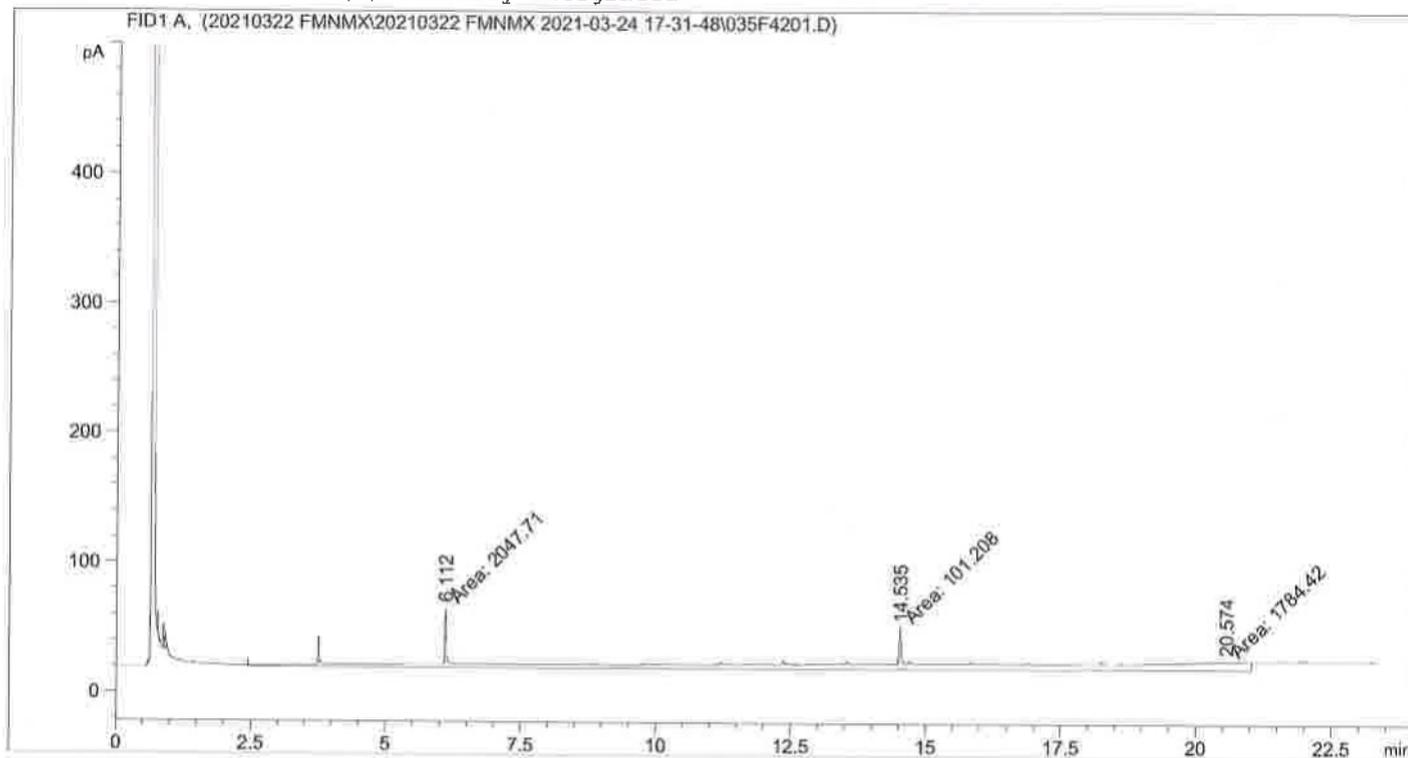
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.7438	1992.24329	51.02985	DRO1
2	14.534	MF	0.0541	99.45988	2.54759	SUBROGADO
3	18.277	FM	3.9382	1812.37146	46.42256	DRO2

Totals : 3904.07463

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   42
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 35
Injection Date  : 2021-03-25 5:01:36 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:30:29 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:30:27 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	6.112	MF	0.7386	2047.71082	52.06038	DRO1
2	14.535	MF	0.0522	101.20776	2.57308	SUBROGADO
3	20.574	FM	4.3538	1784.41931	45.36654	DRO2

Totals : 3933.33789

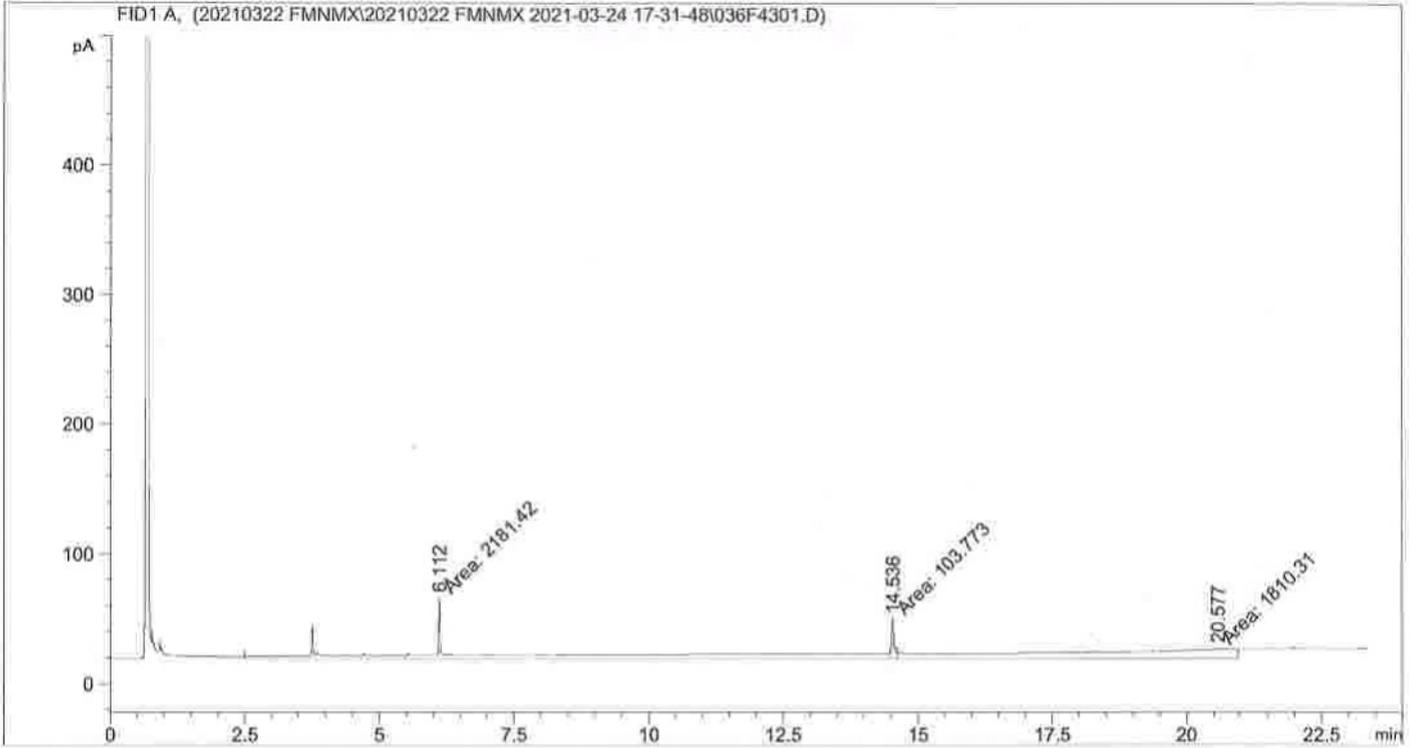
Sample Name: 96069-28

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   43
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 36
Injection Date  : 2021-03-25 5:34:42 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:30:29 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:30:43 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 A,

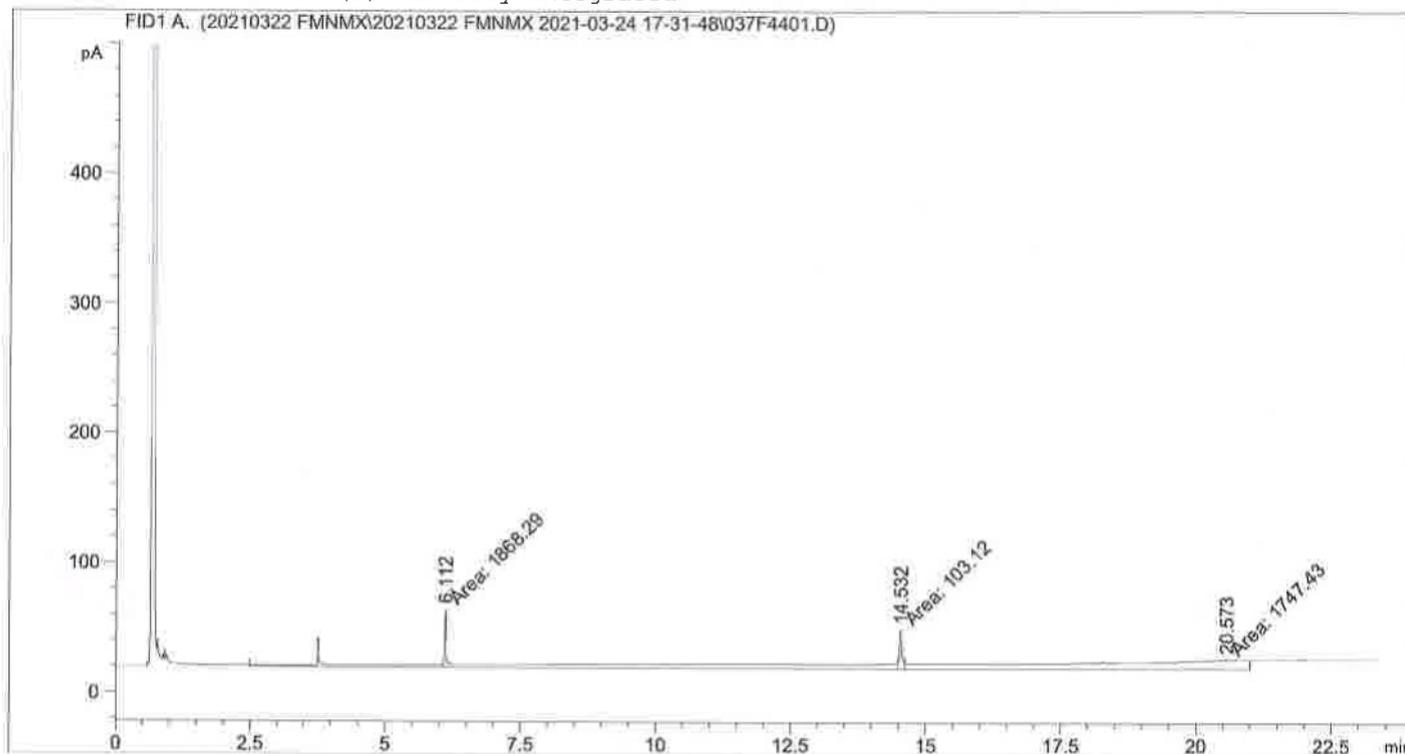
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.7699	2181.42114	53.26378	DRO1
2	14.536	MF	0.0561	103.77348	2.53384	SUBROGADO
3	20.577	FM	3.9460	1810.31140	44.20239	DRO2

Totals : 4095.50602

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   44
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 37
Injection Date  : 2021-03-25 6:07:17 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:30:29 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      2021-03-26 5:30:43 PM
Multiplier:         :           1.0000
Dilution:           :           1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

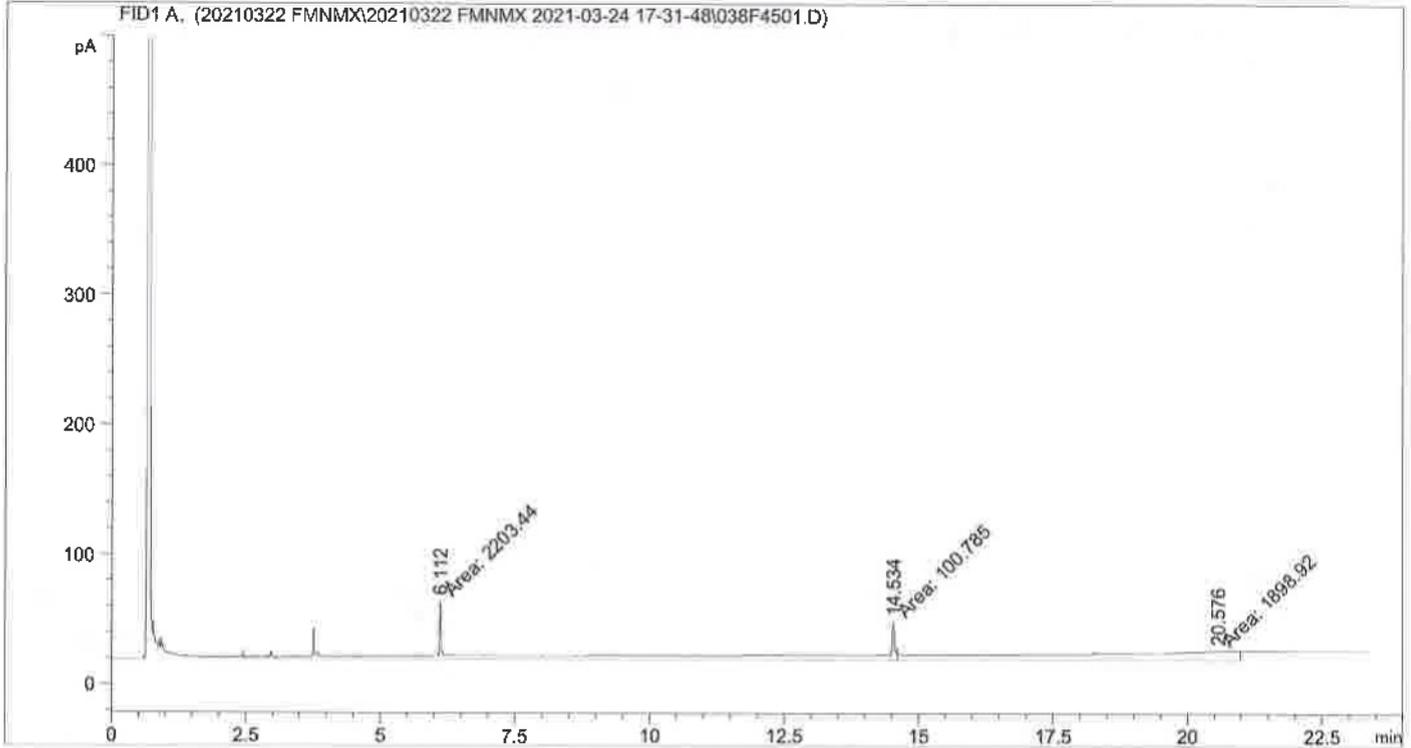
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.6919	1868.28650	50.23852	DRO1
2	14.532	MF	0.0563	103.12025	2.77292	SUBROGADO
3	20.573	FM	3.9306	1747.42566	46.98856	DRO2

Totals : 3718.83241

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   45
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 38
Injection Date  : 2021-03-25 6:40:07 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed   : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed   : 2021-03-26 5:30:29 PM by LB
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

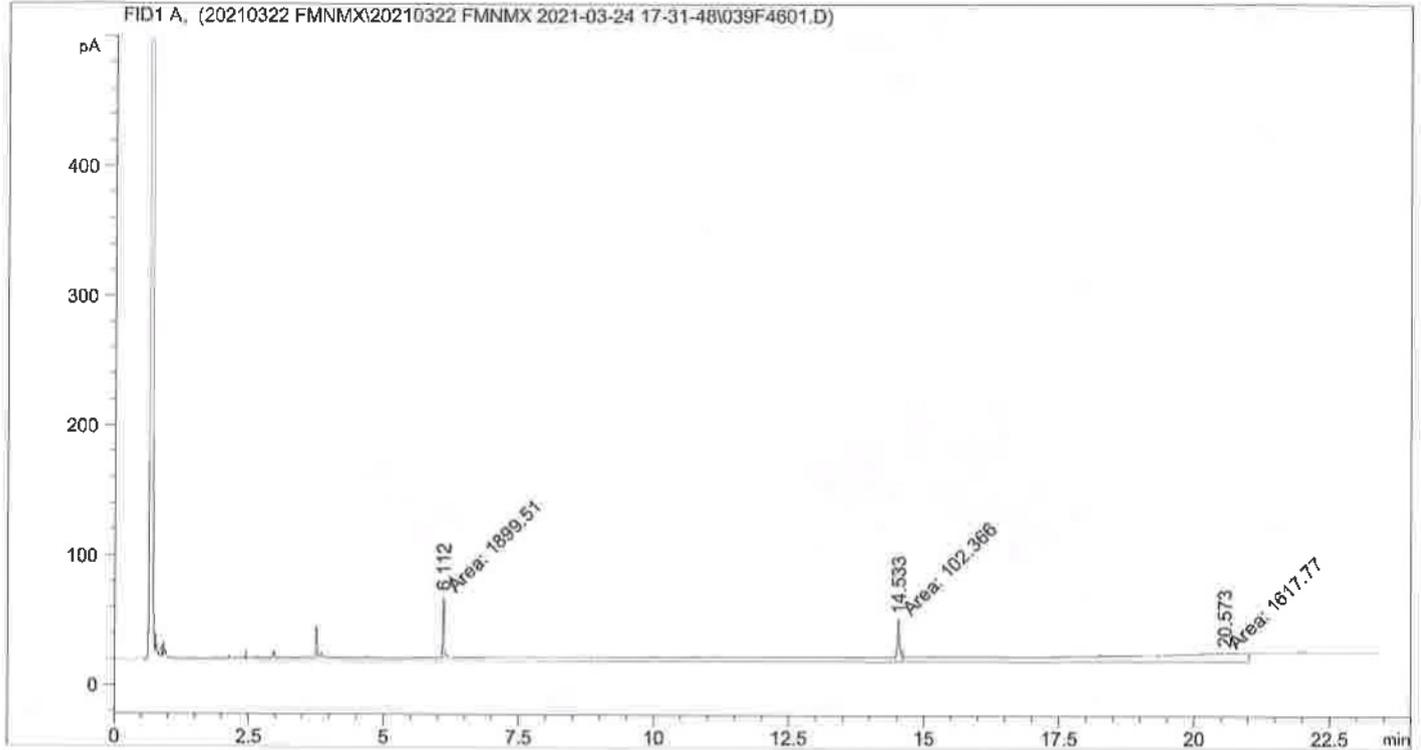
```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:30:43 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.8093	2203.43604	52.42353	DRO1
2	14.534	MF	0.0560	100.78542	2.39786	SUBROGADO
3	20.576	FM	4.2086	1898.92163	45.17861	DRO2

Totals : 4203.14309

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   46
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 39
Injection Date  : 2021-03-25 7:12:45 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-24 17-31-48\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-24 5:31:47 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 5:30:29 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 5:30:43 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

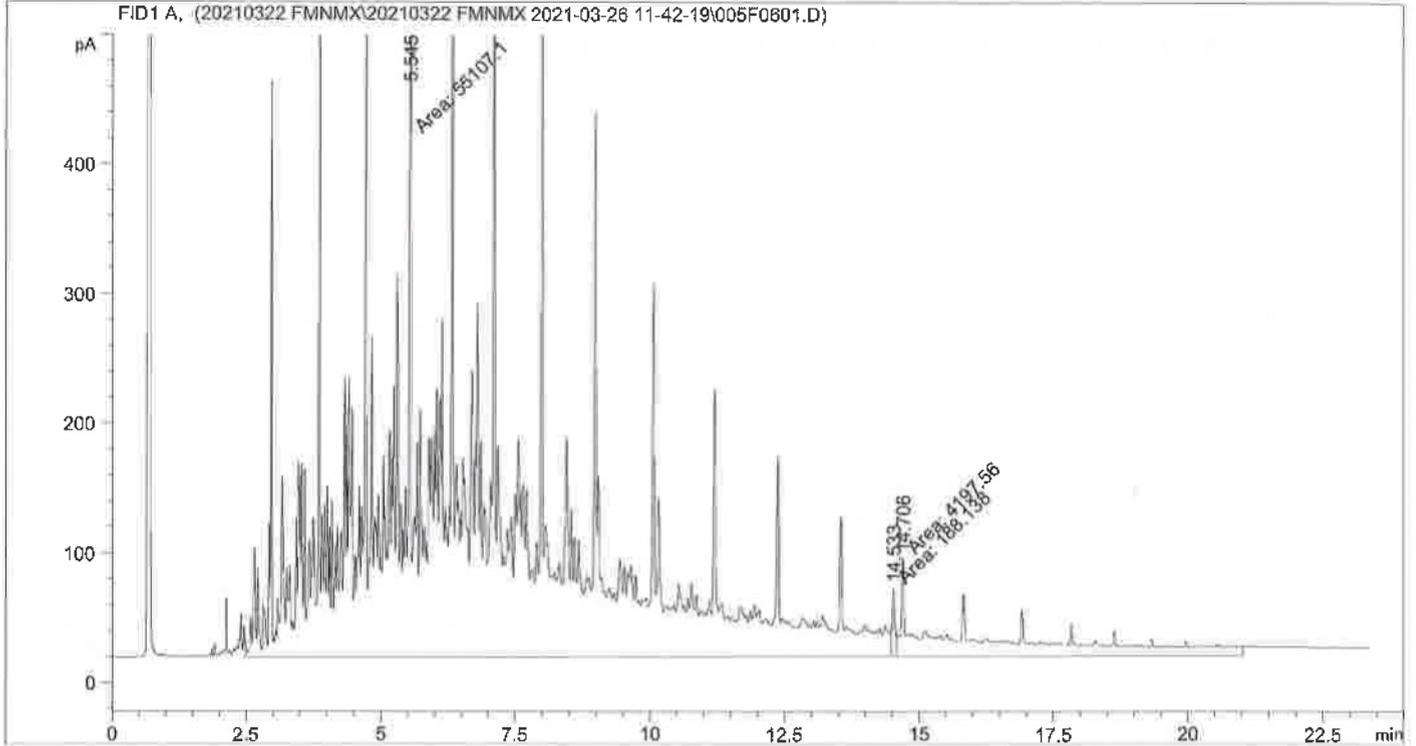
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.112	MF	0.6367	1899.51331	52.47787	DRO1
2	14.533	MF	0.0525	102.36579	2.82806	SUBROGADO
3	20.573	FM	3.8773	1617.76721	44.69407	DRO2

Totals : 3619.64631

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    6
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 5
Injection Date  : 2021-03-26 2:28:38 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-26 11-42-19\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-26 11:42:18 AM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 3:29:41 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



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

```
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 3:30:02 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	5.545	MF	0.8325	5.51071e4	92.62819	DRO1
2	14.533	MF	0.0592	188.13768	0.31624	SUBROGADO
3	14.706	FM	0.9182	4197.56104	7.05558	DRO2

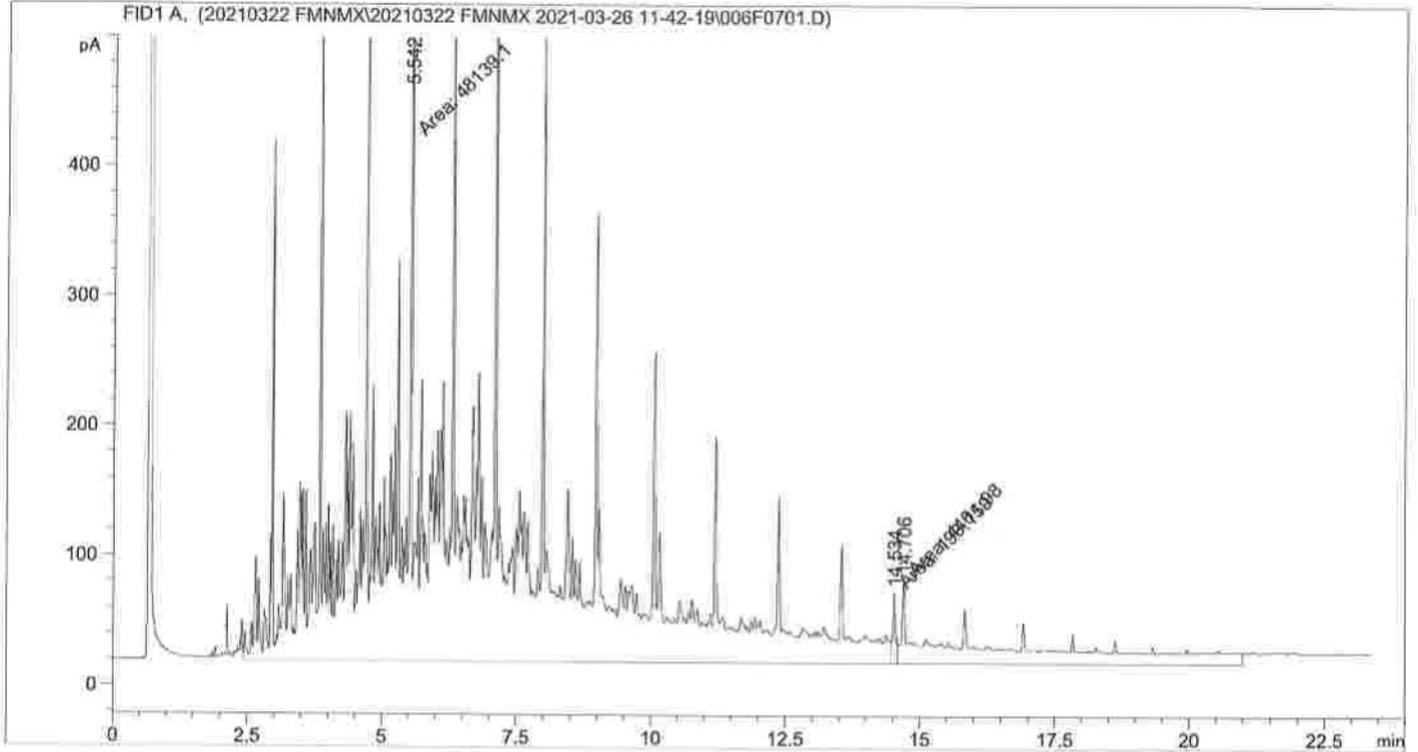
Totals : 5.94928e4

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    7
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 6
Injection Date  : 2021-03-26 3:01:17 PM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\20210322 FMNMX\20210322 FMNMX 2021-03-26 11-42-19\FM2013.M
Last changed    : 2021-03-26 11:42:18 AM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB.M
Last changed    : 2021-03-26 3:29:41 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

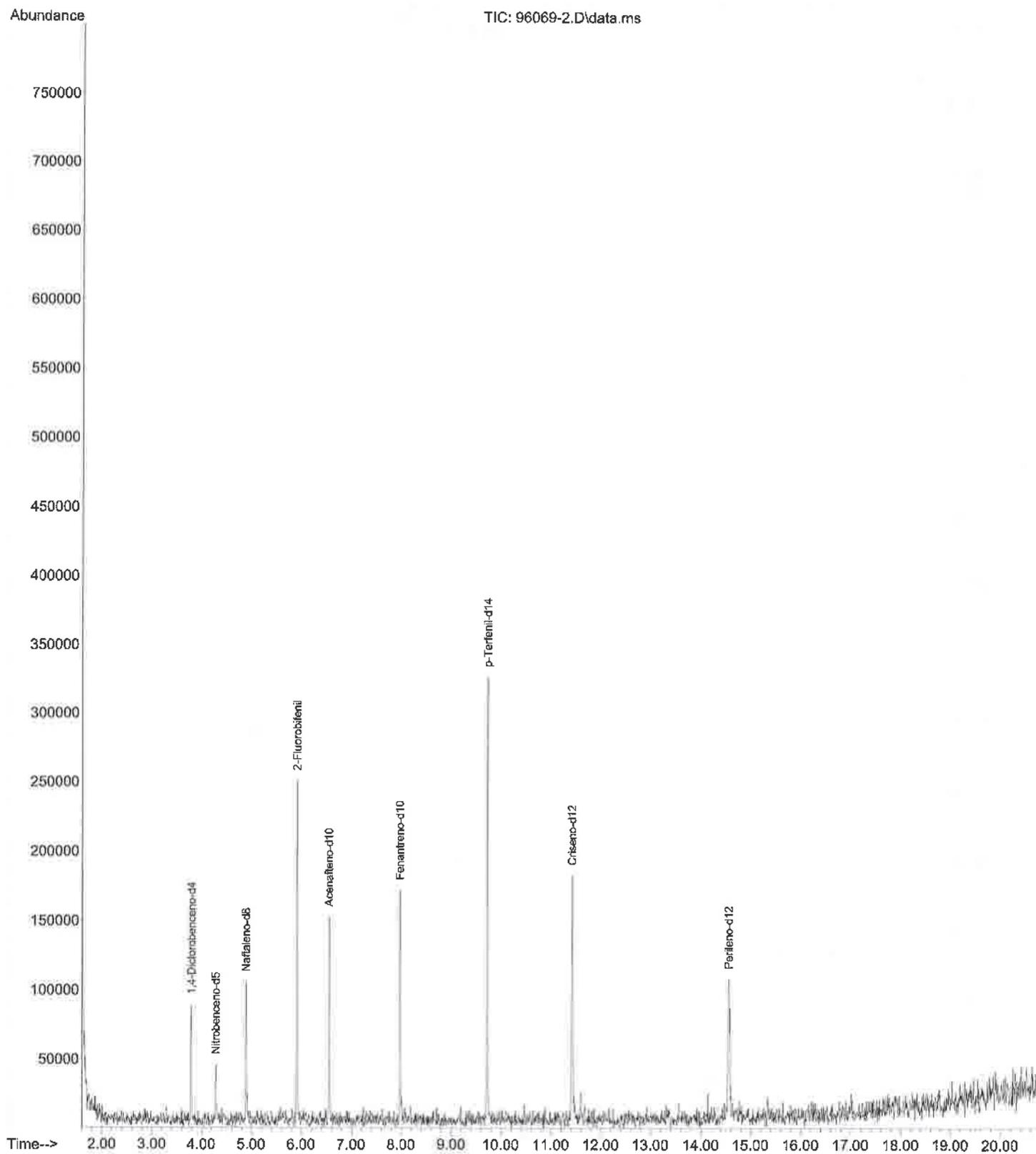
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-03-26 3:30:02 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

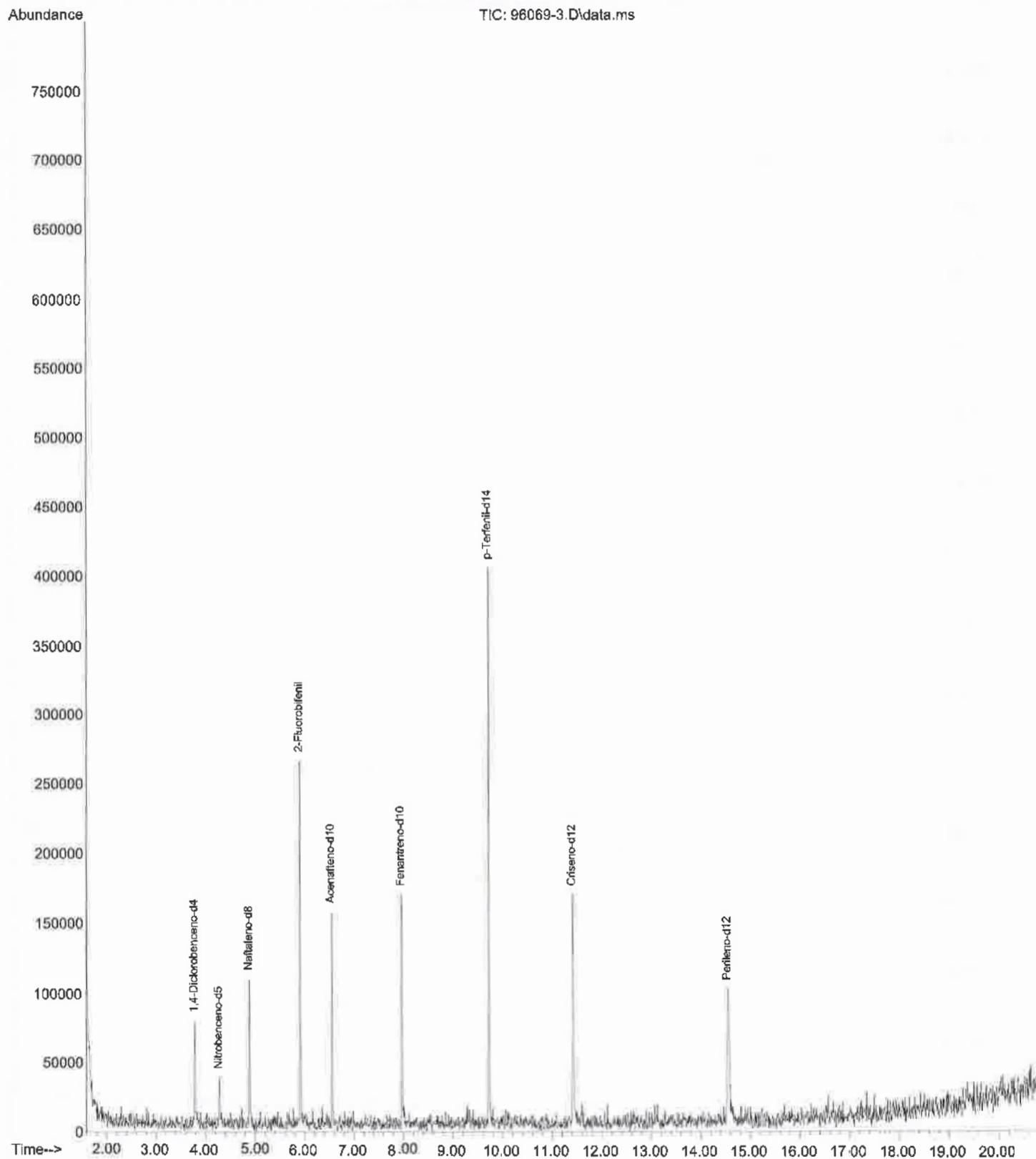
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.542	MF	0.8391	4.81391e4	91.29143	DRO1
2	14.534	MF	0.0575	190.15904	0.36062	SUBROGADO
3	14.706	FM	1.1275	4401.97852	8.34795	DRO2

Totals : 5.27312e4

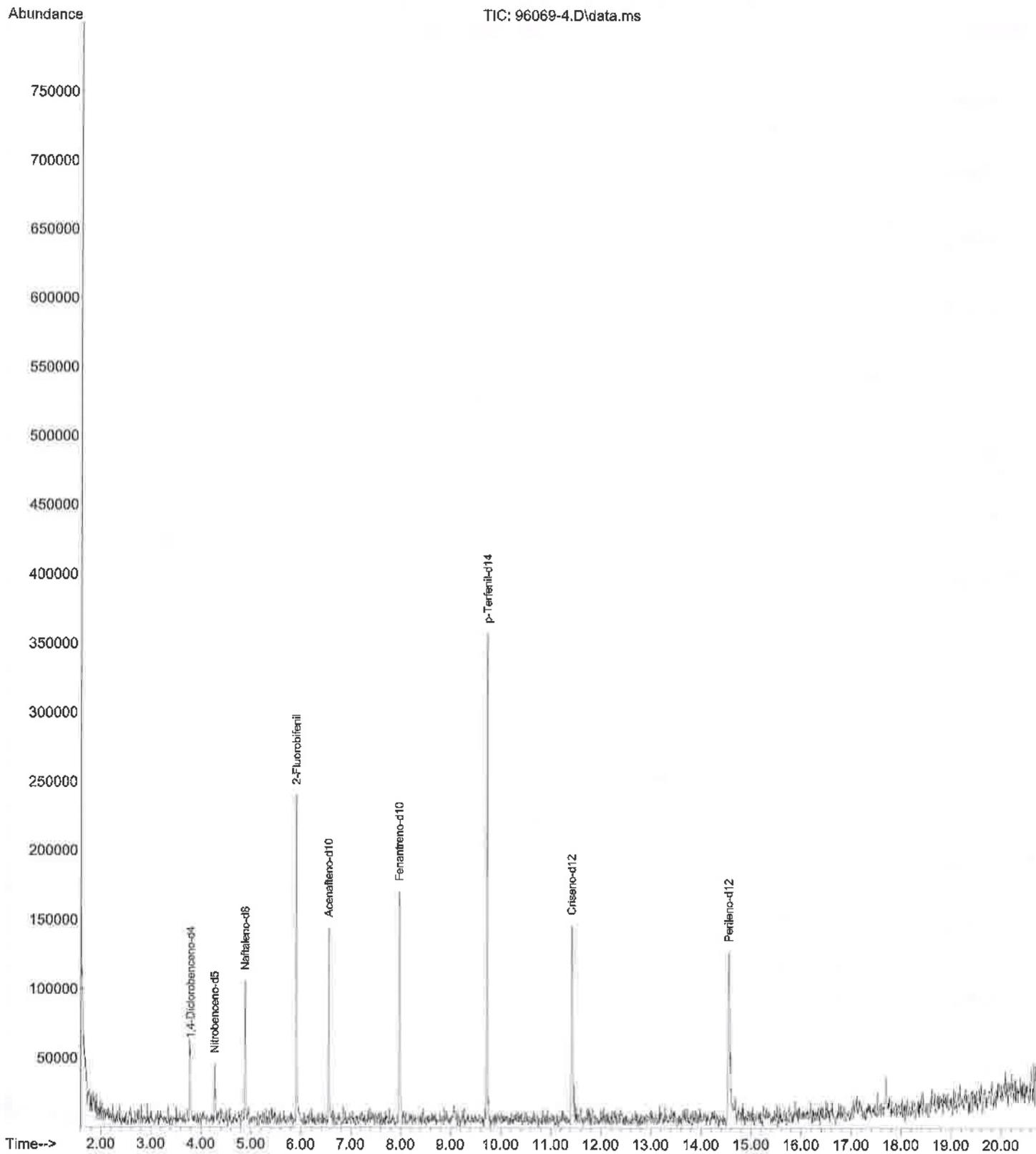
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-2.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 7:56 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-2  
Misc Info : HAPS



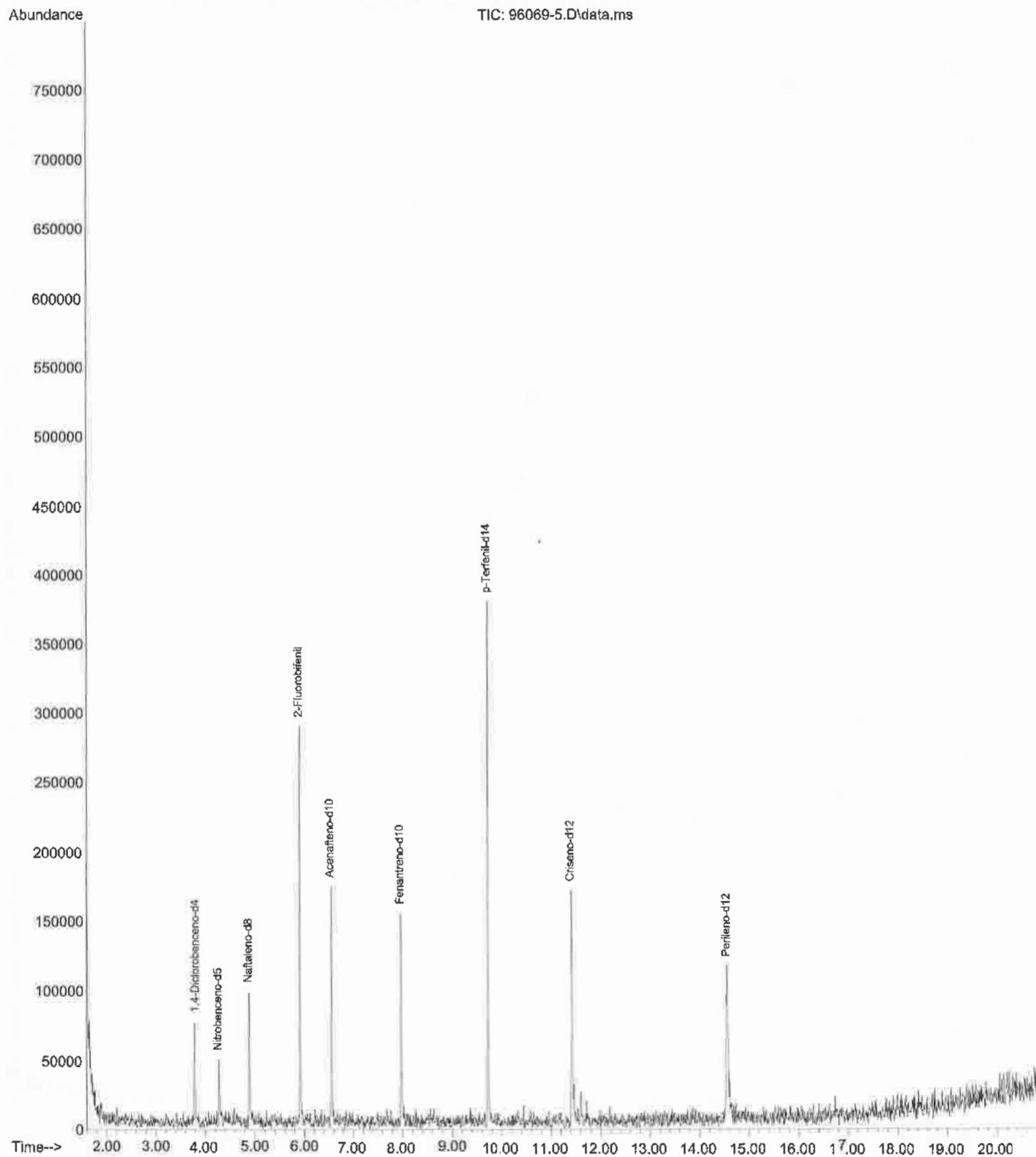
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-3.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 8:25 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-3  
Misc Info : HAPS



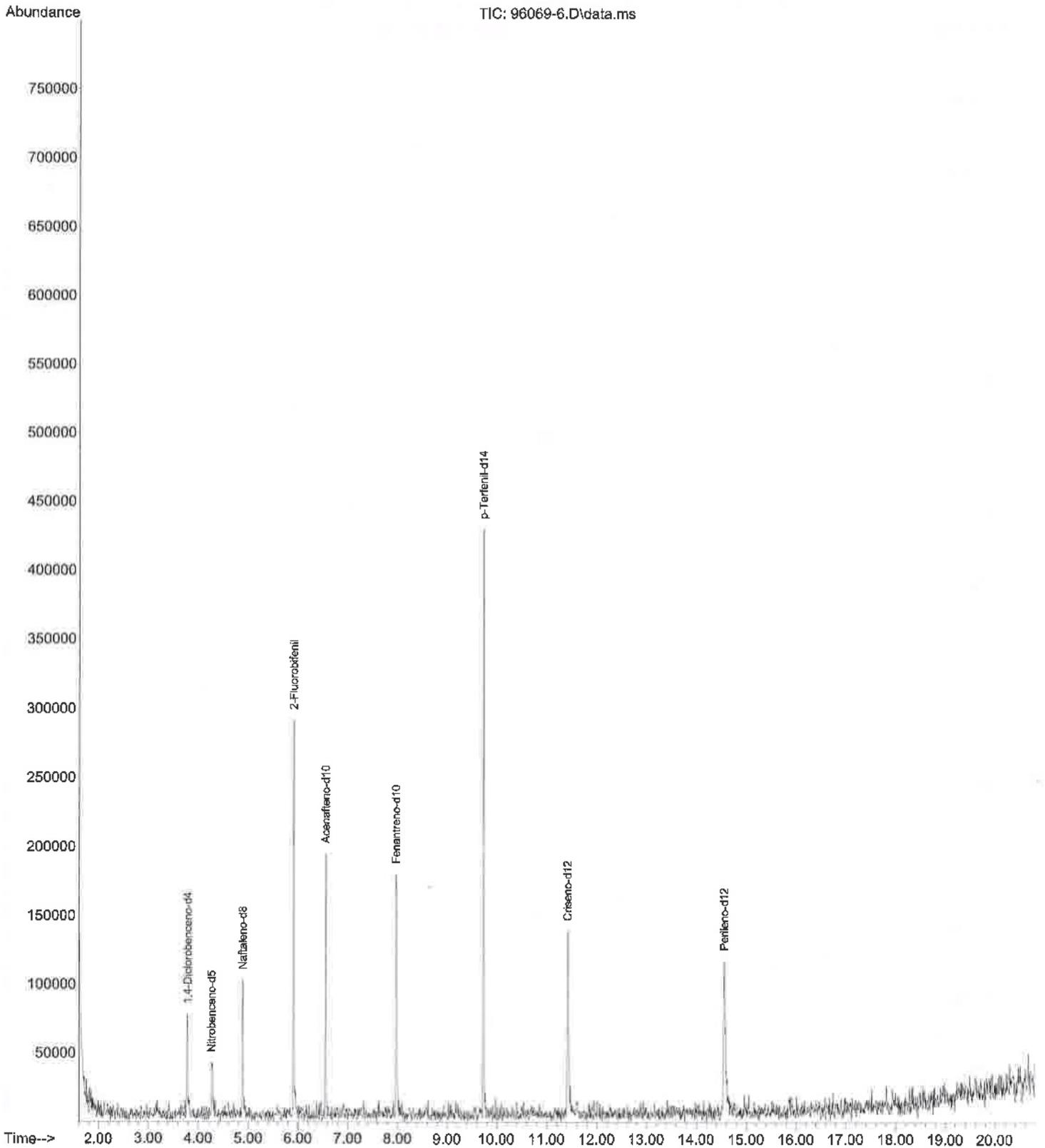
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
HAPS\96069-4.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 9:49 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-4  
Misc Info : HAPS



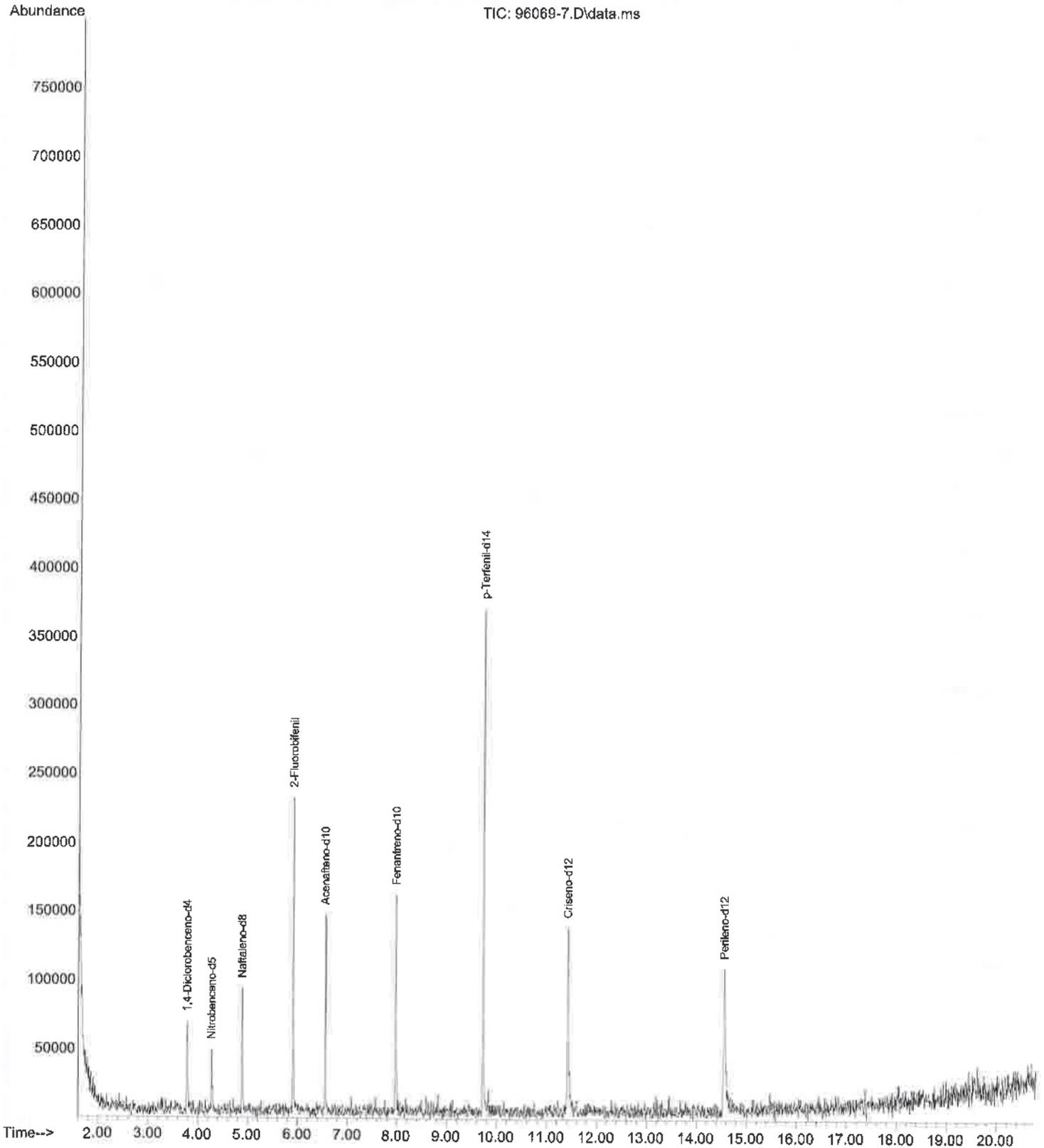
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-5.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 10:17 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-5  
Misc Info : HAPS



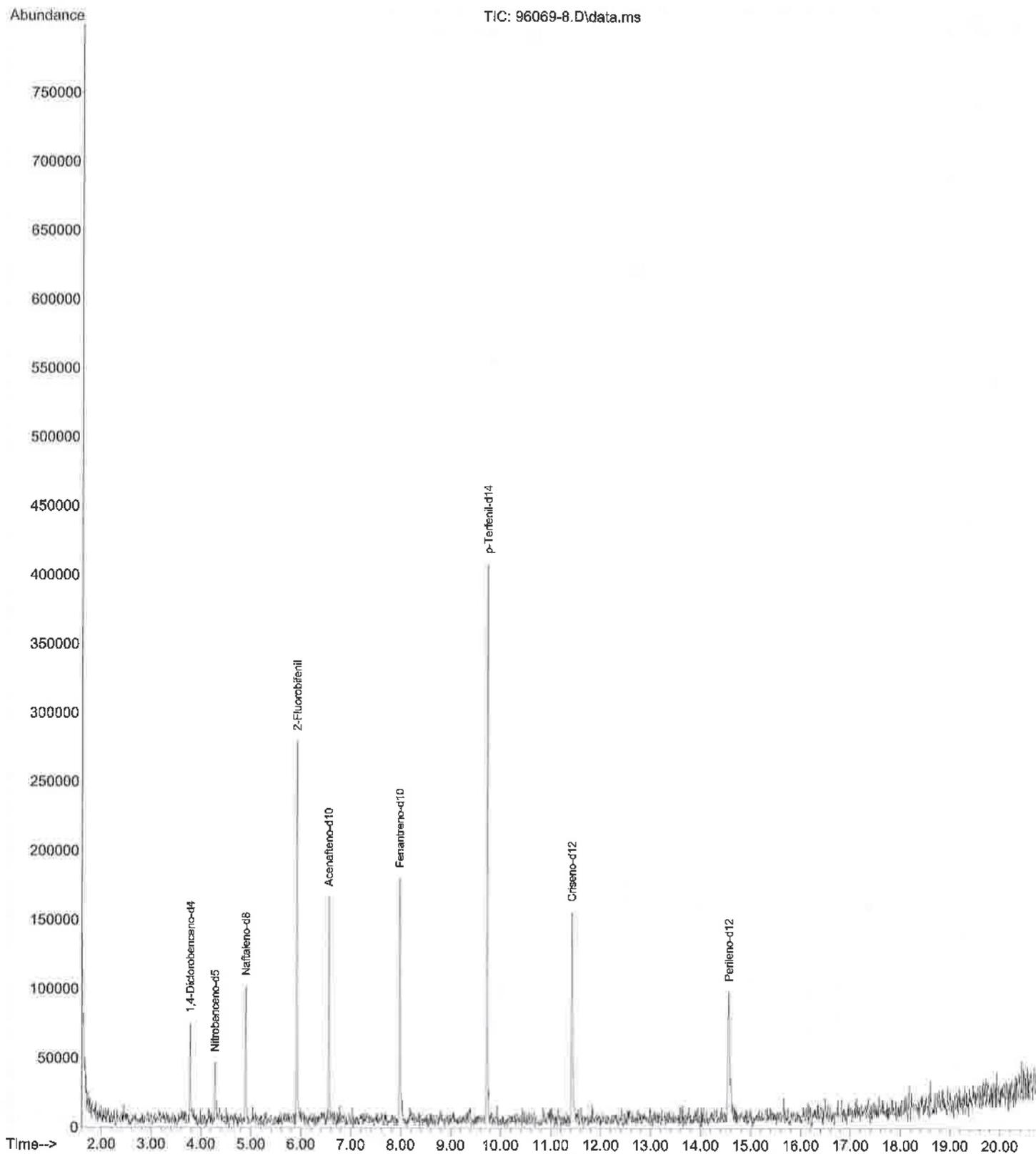
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-6.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 10:45 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-6  
Misc Info : HAPS



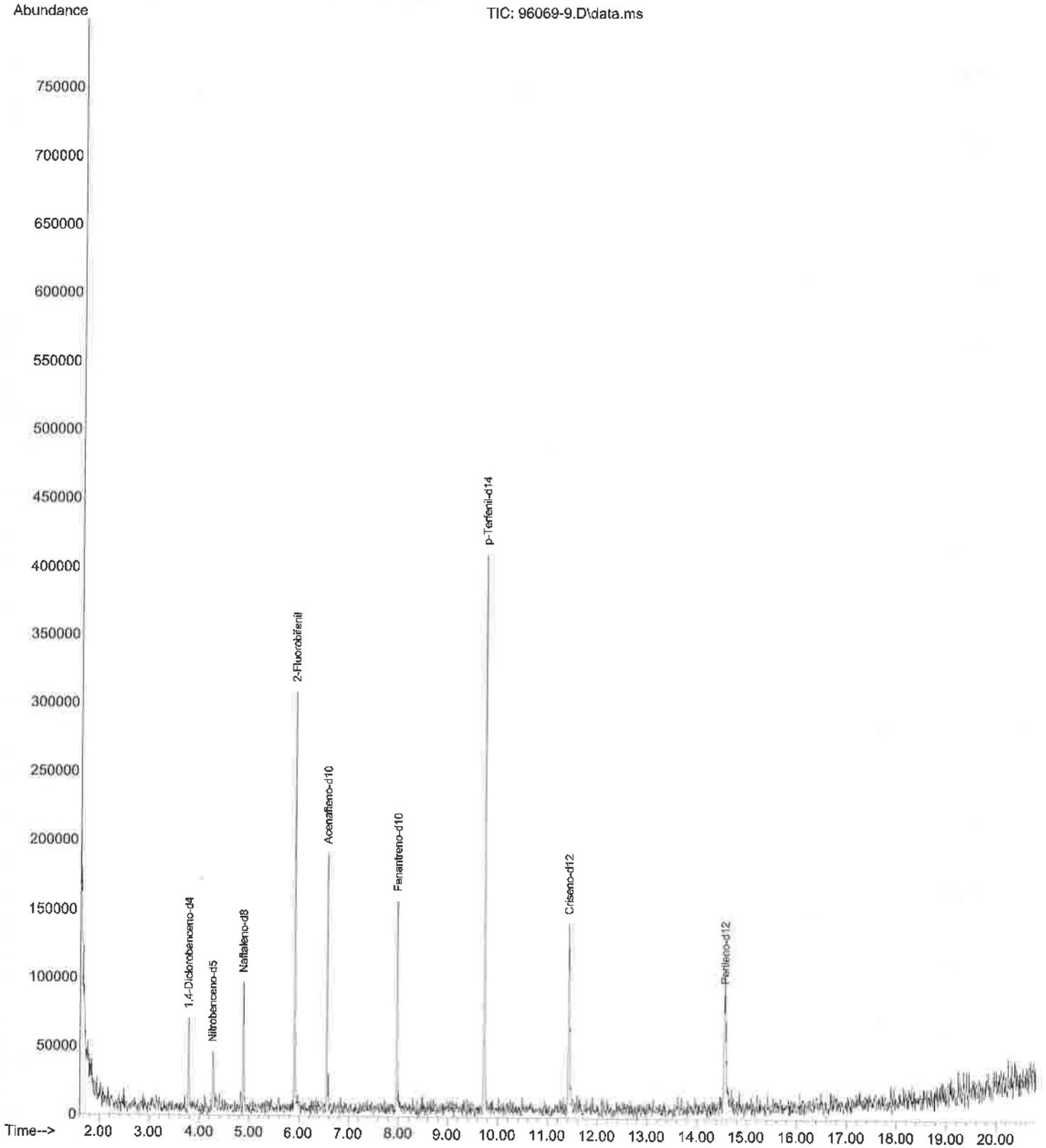
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
.... HAPS\96069-7.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 11:13 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-7  
Misc Info : HAPS



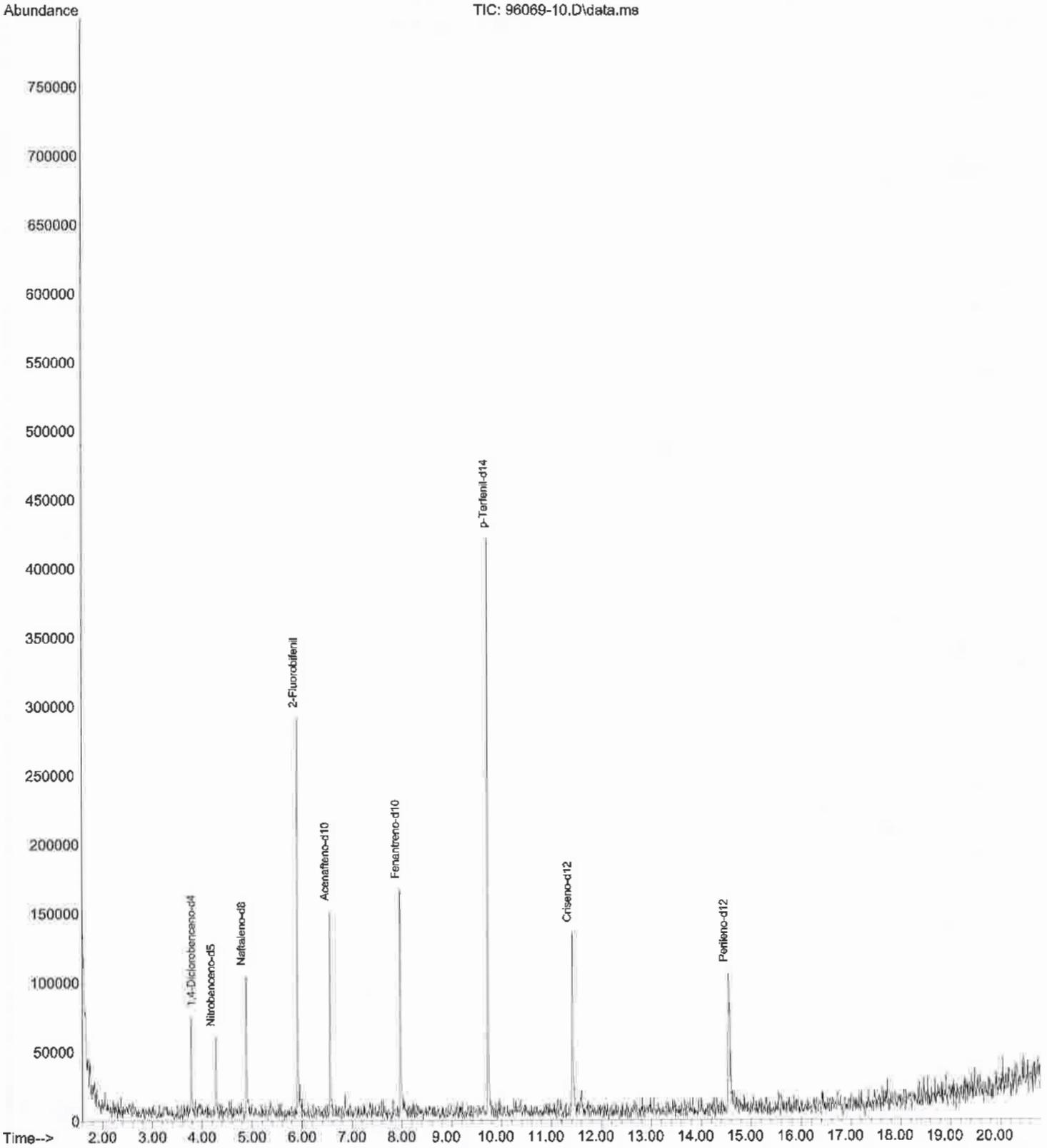
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-8.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 18 Mar 2021 11:41 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-8  
Misc Info : HAPS



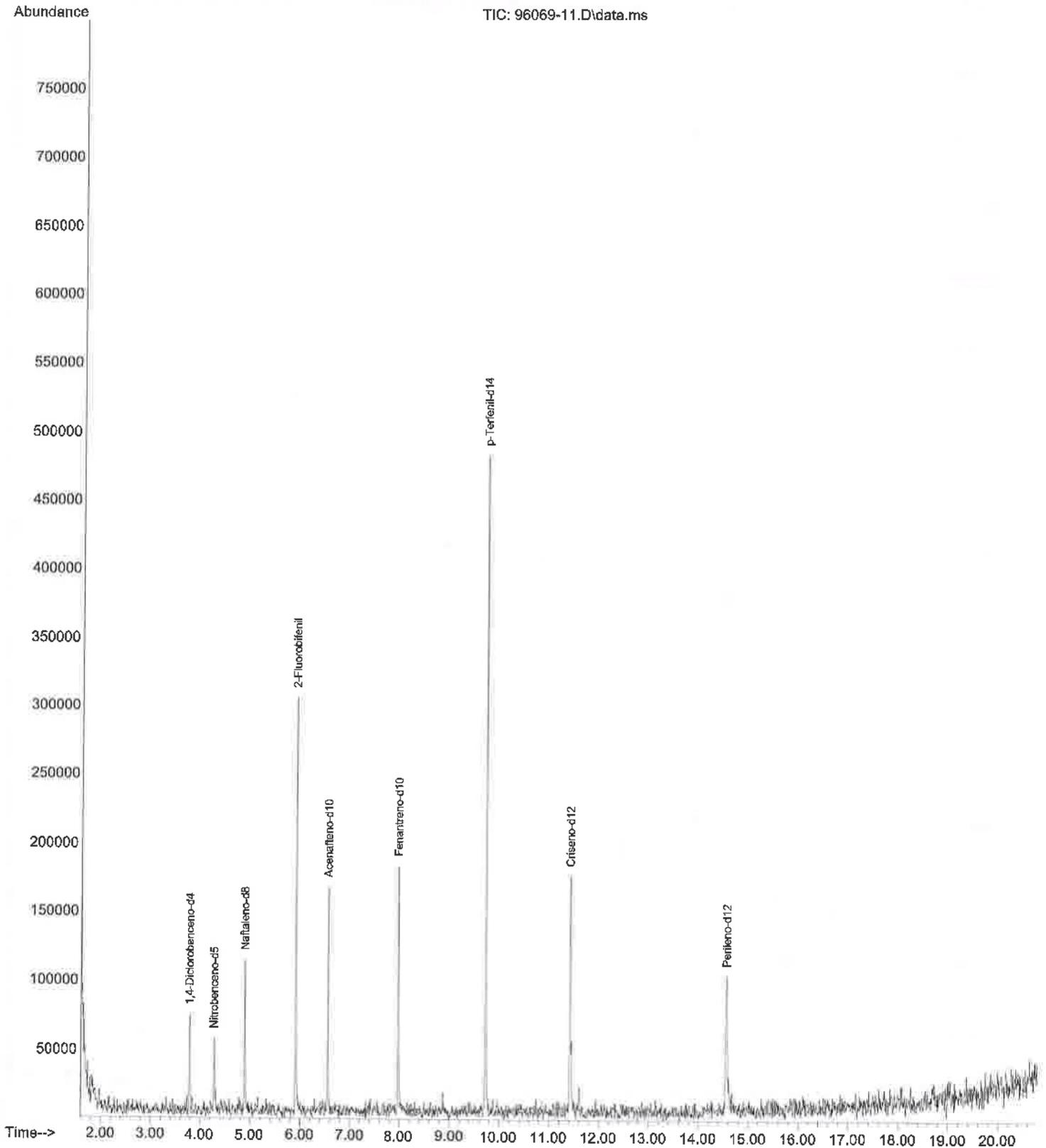
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
HAPS\96069-9.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 12:09 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-9  
Misc Info : HAPS



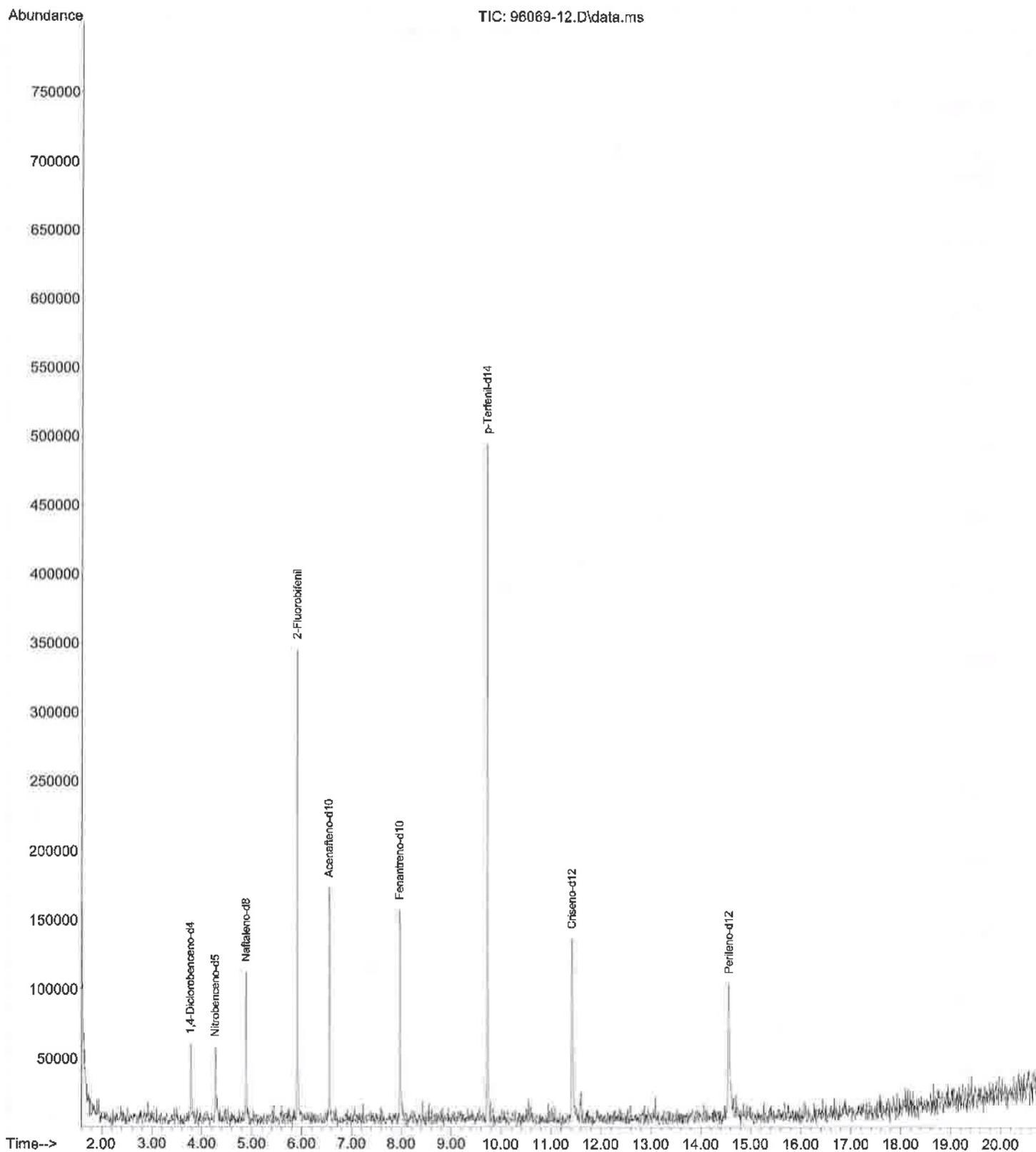
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-10.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 12:37 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-10  
Misc Info : HAPS



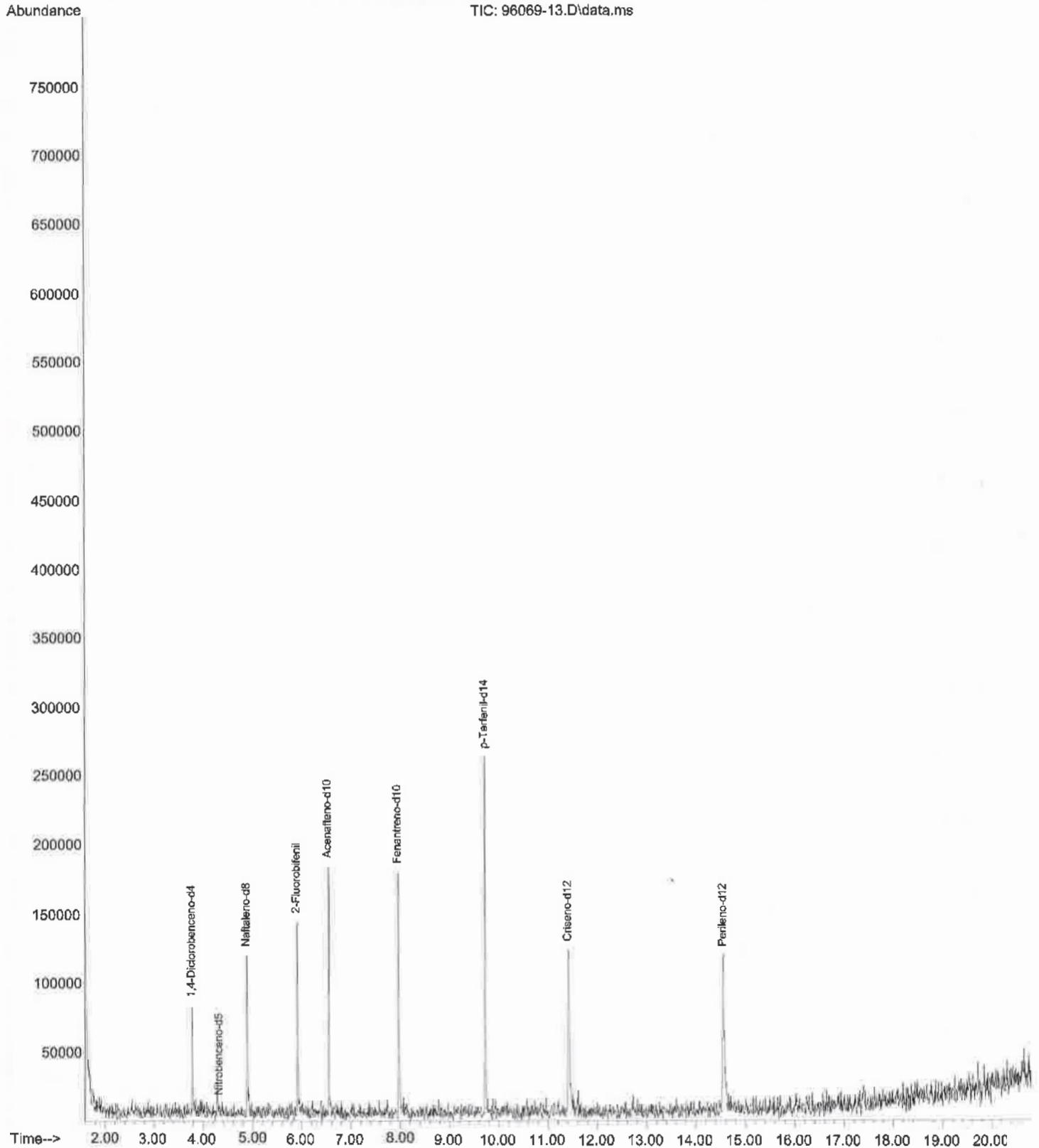
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-11.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 1:05 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-11  
Misc Info : HAPS



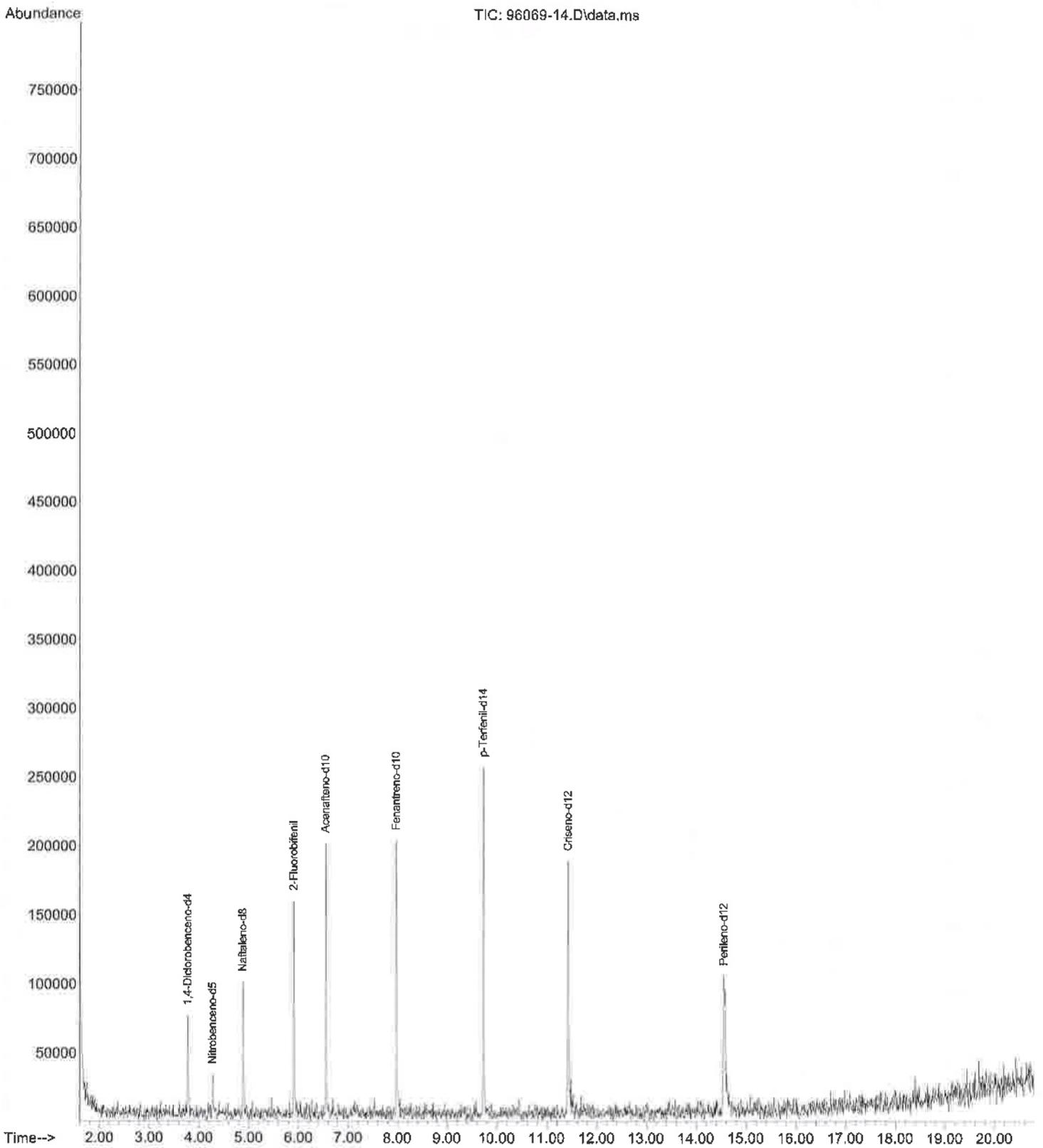
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
HAPS\96069-12.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 1:33 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-12  
Misc Info : HAPS



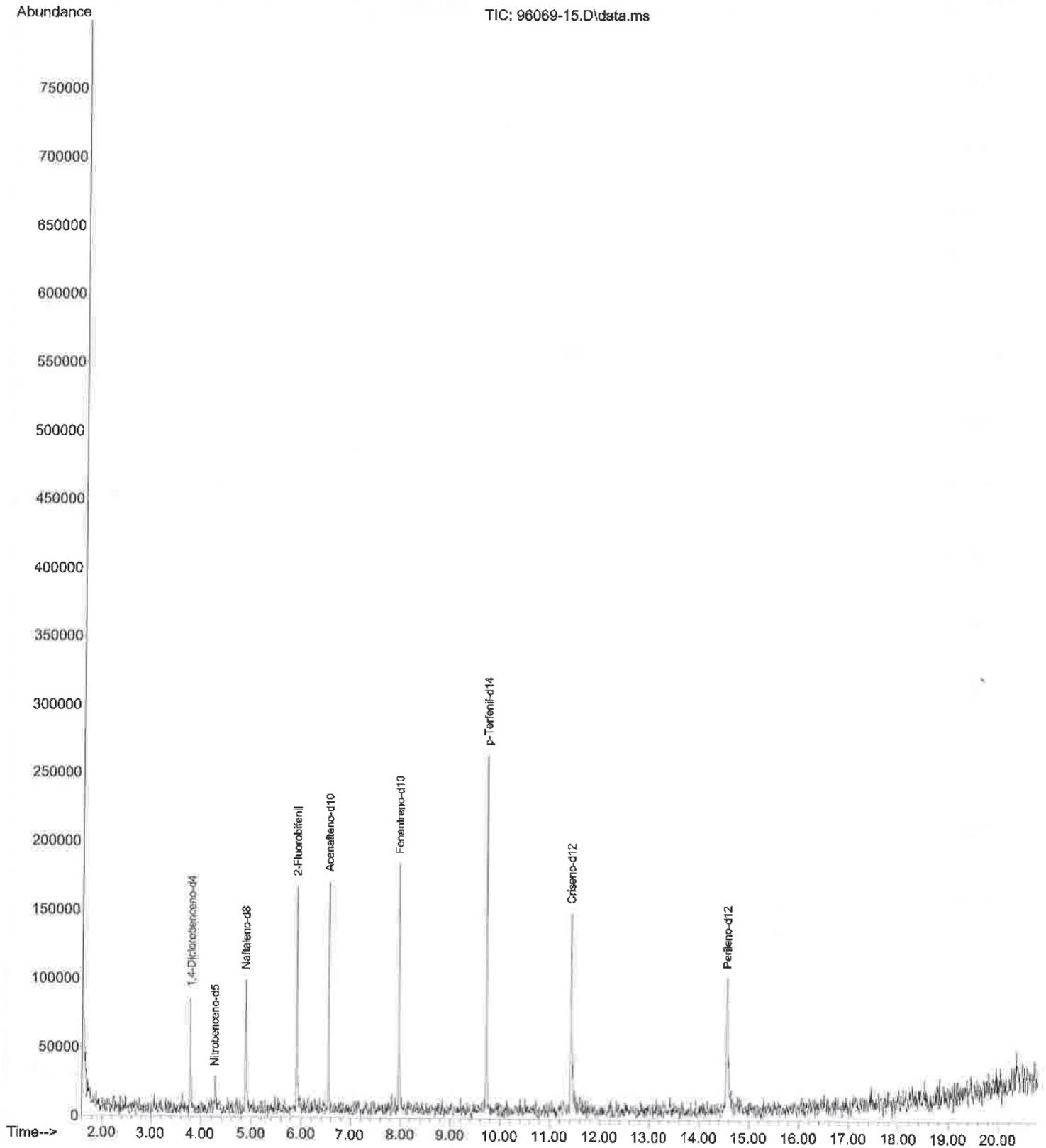
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
HAPS\96069-13.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 2:01 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name : 96069-13  
Misc Info : HAPS



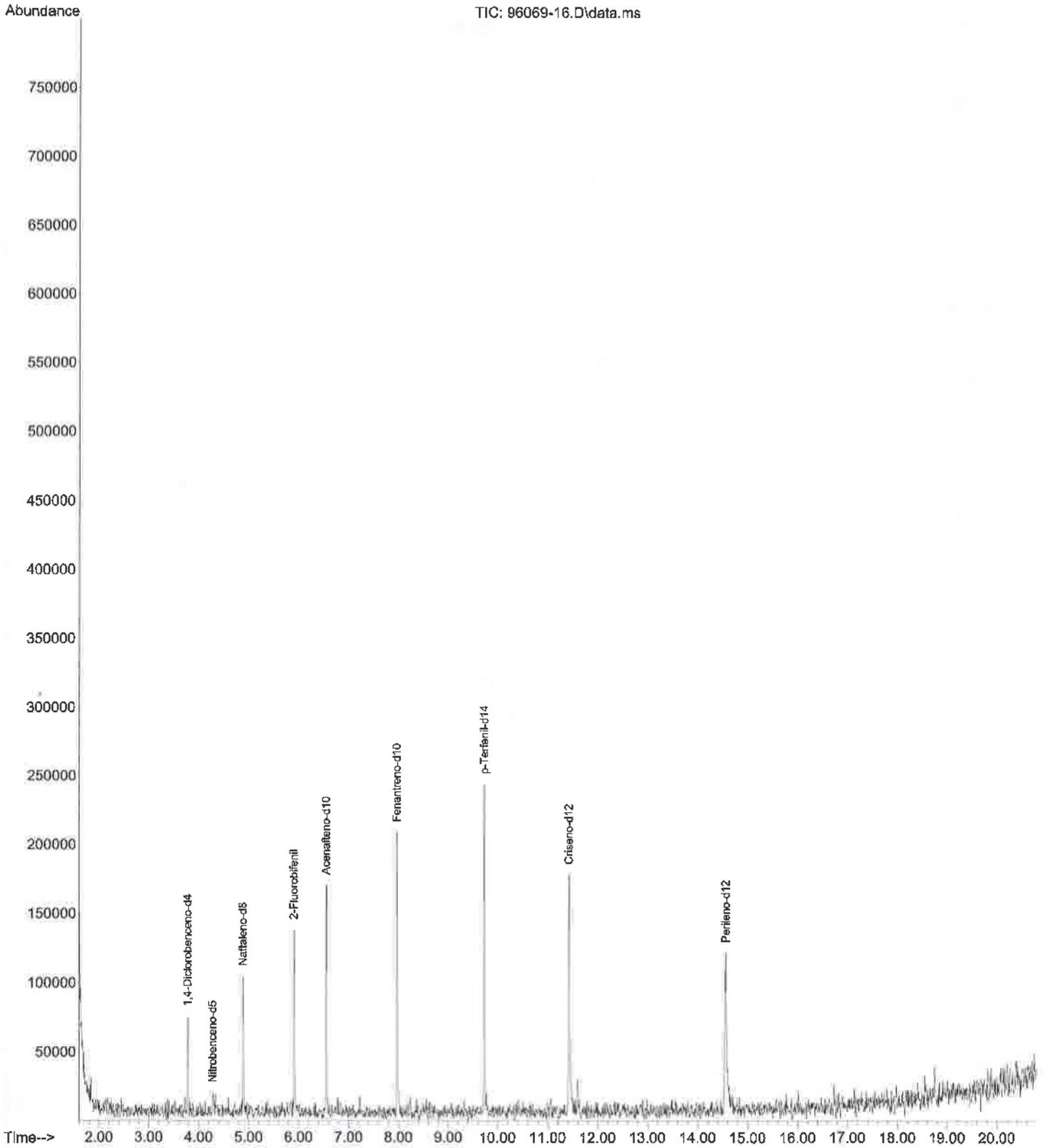
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-14.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 2:29 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-14  
Misc Info : HAPS



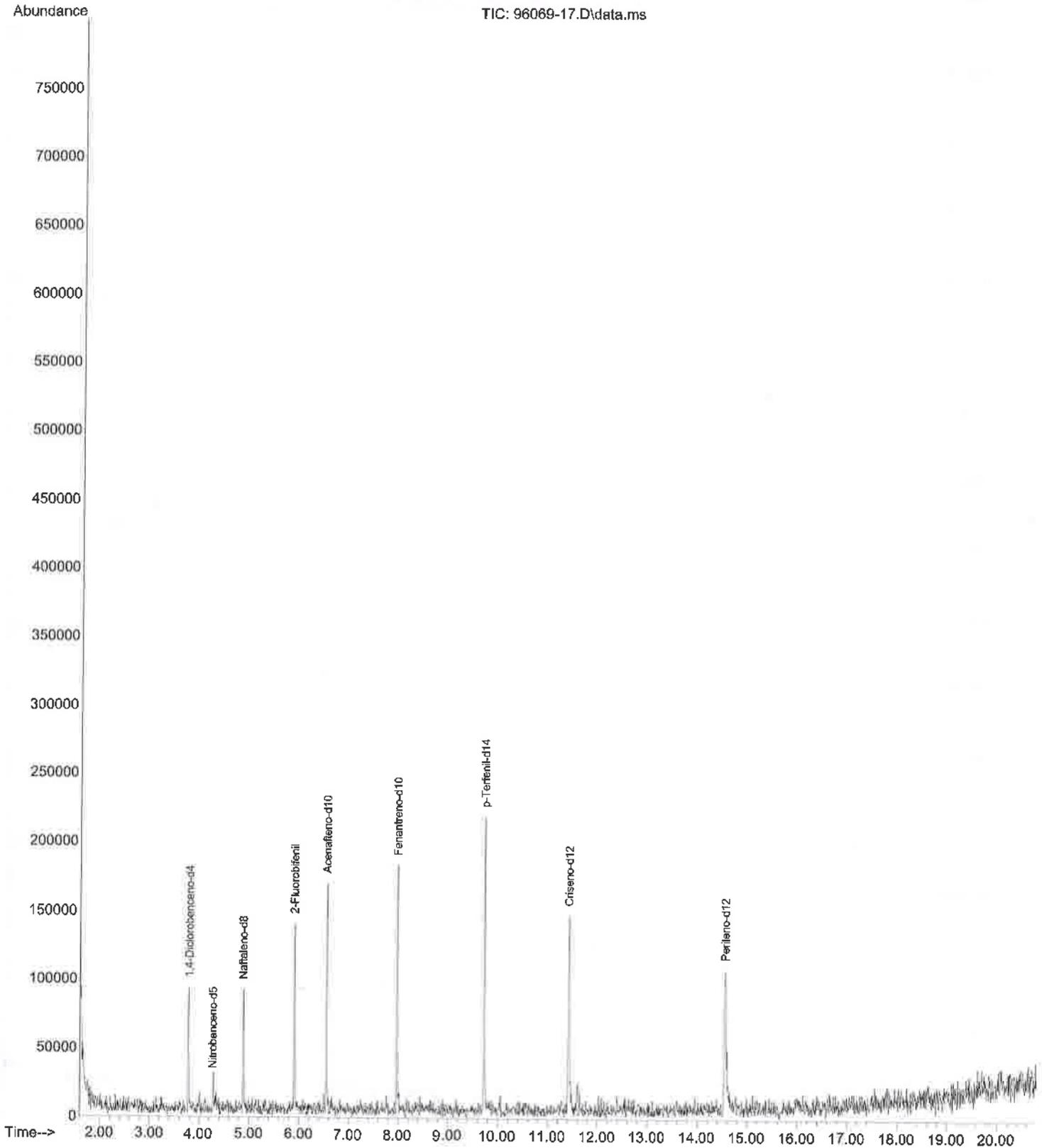
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-15.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 2:57 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-15  
Misc Info : HAPS



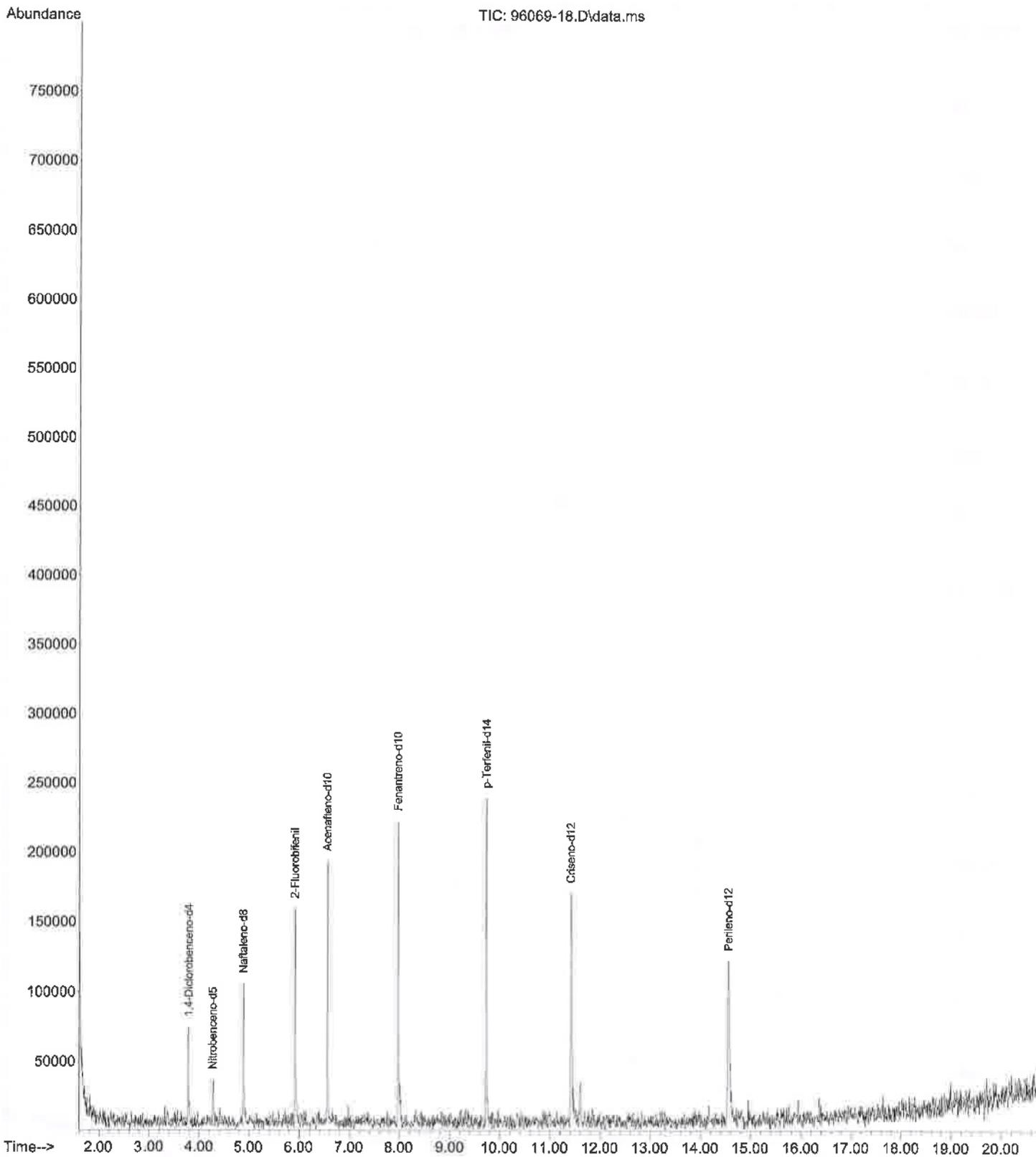
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210318  
... HAPS\96069-16.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 3:25 am using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-16  
Misc Info : HAPS



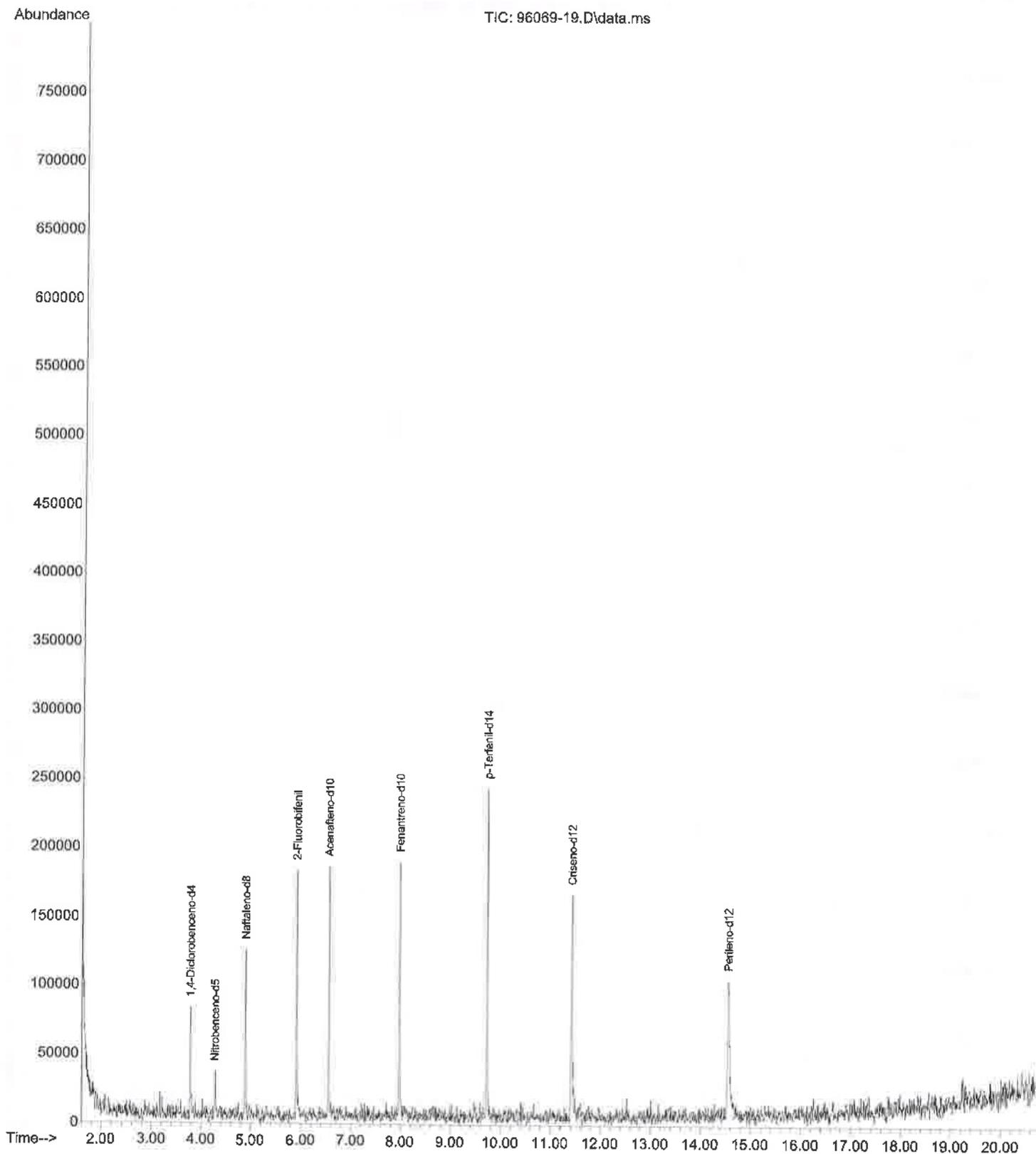
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
HAPS\96069-17.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 1:47 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-17  
Misc Info : HAPS



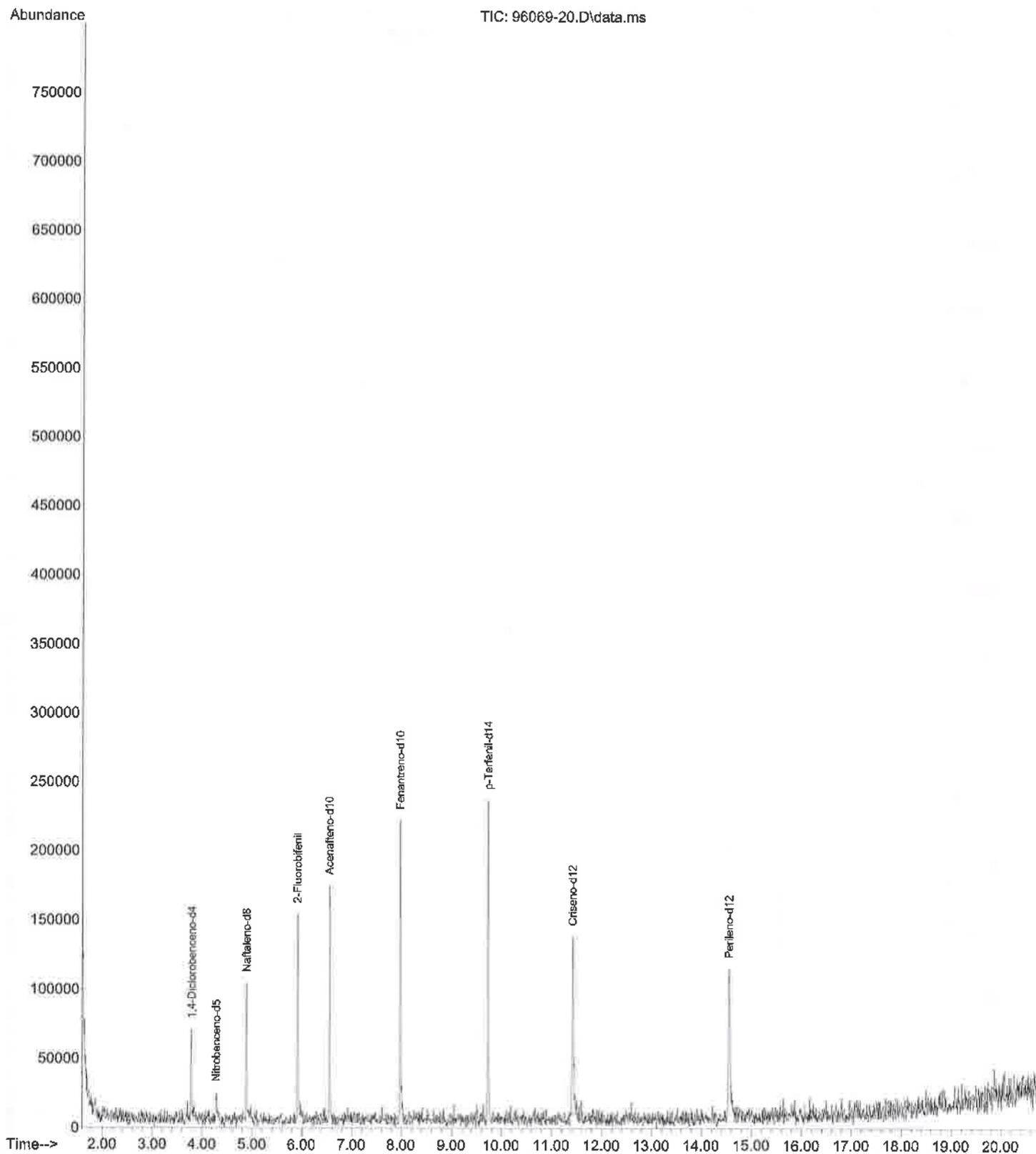
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-18.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 2:15 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-18  
Misc Info : HAPS



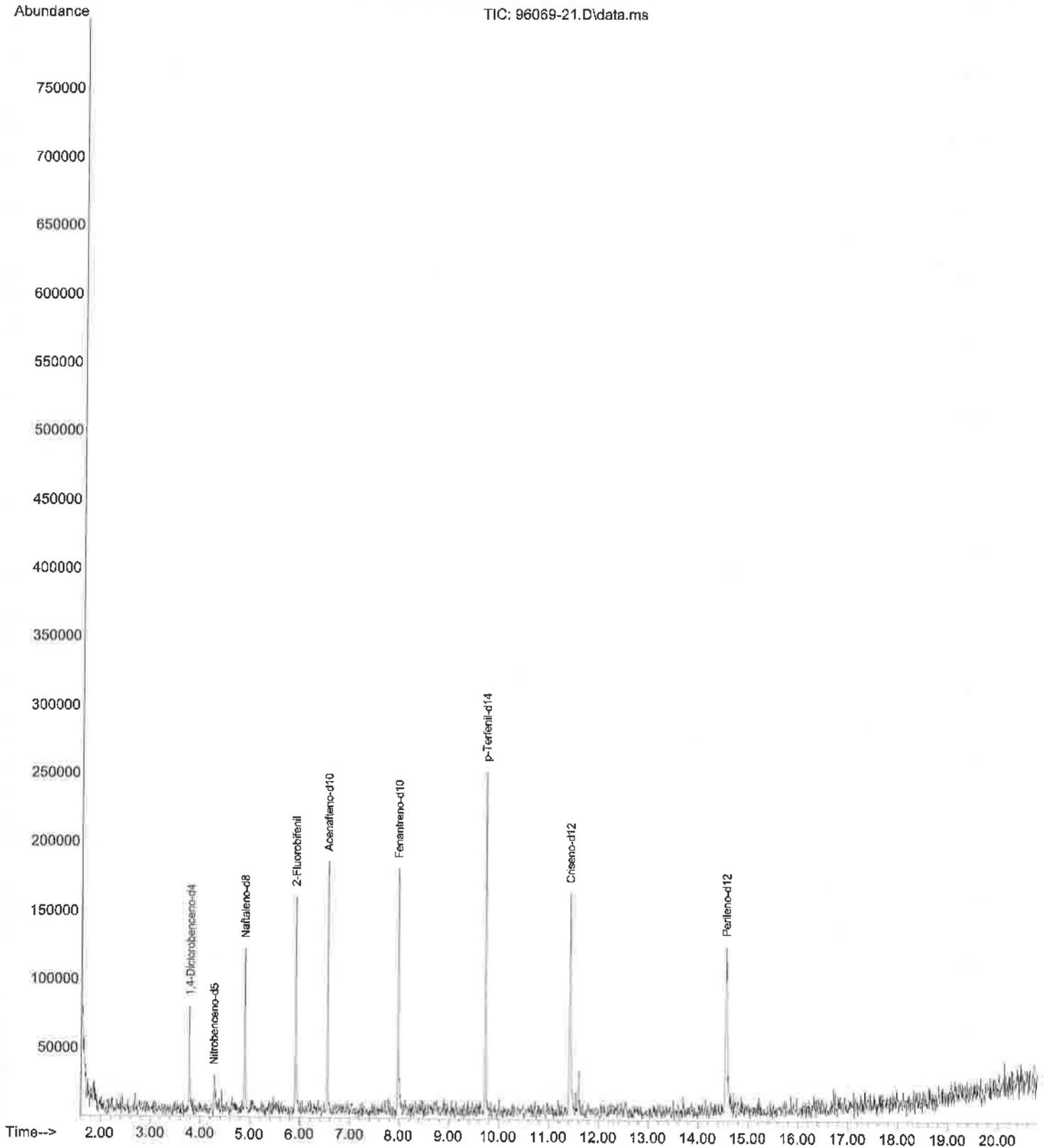
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-19.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 2:43 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-19  
Misc Info : HAPS



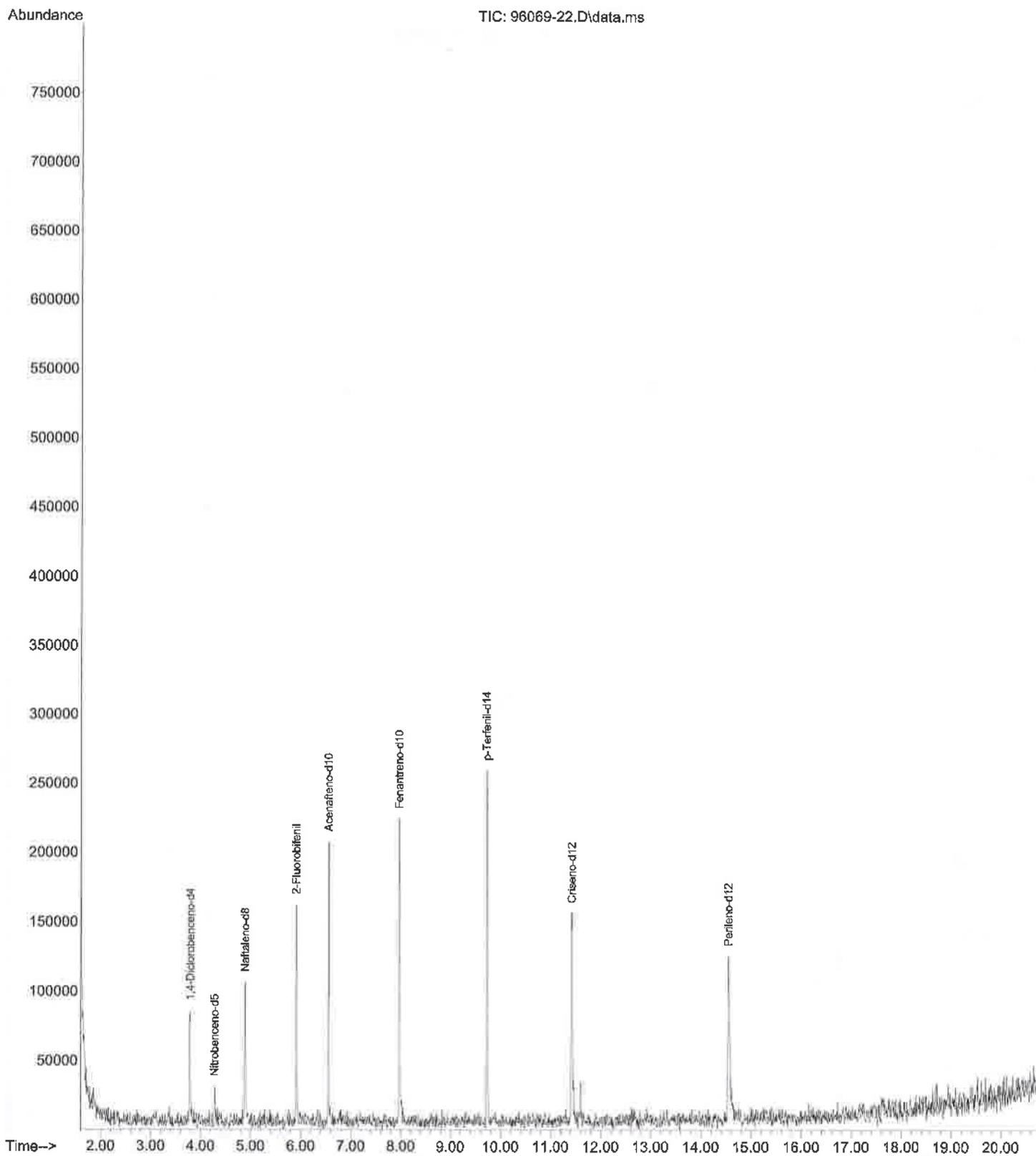
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-20.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 3:11 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-20  
Misc Info : HAPS



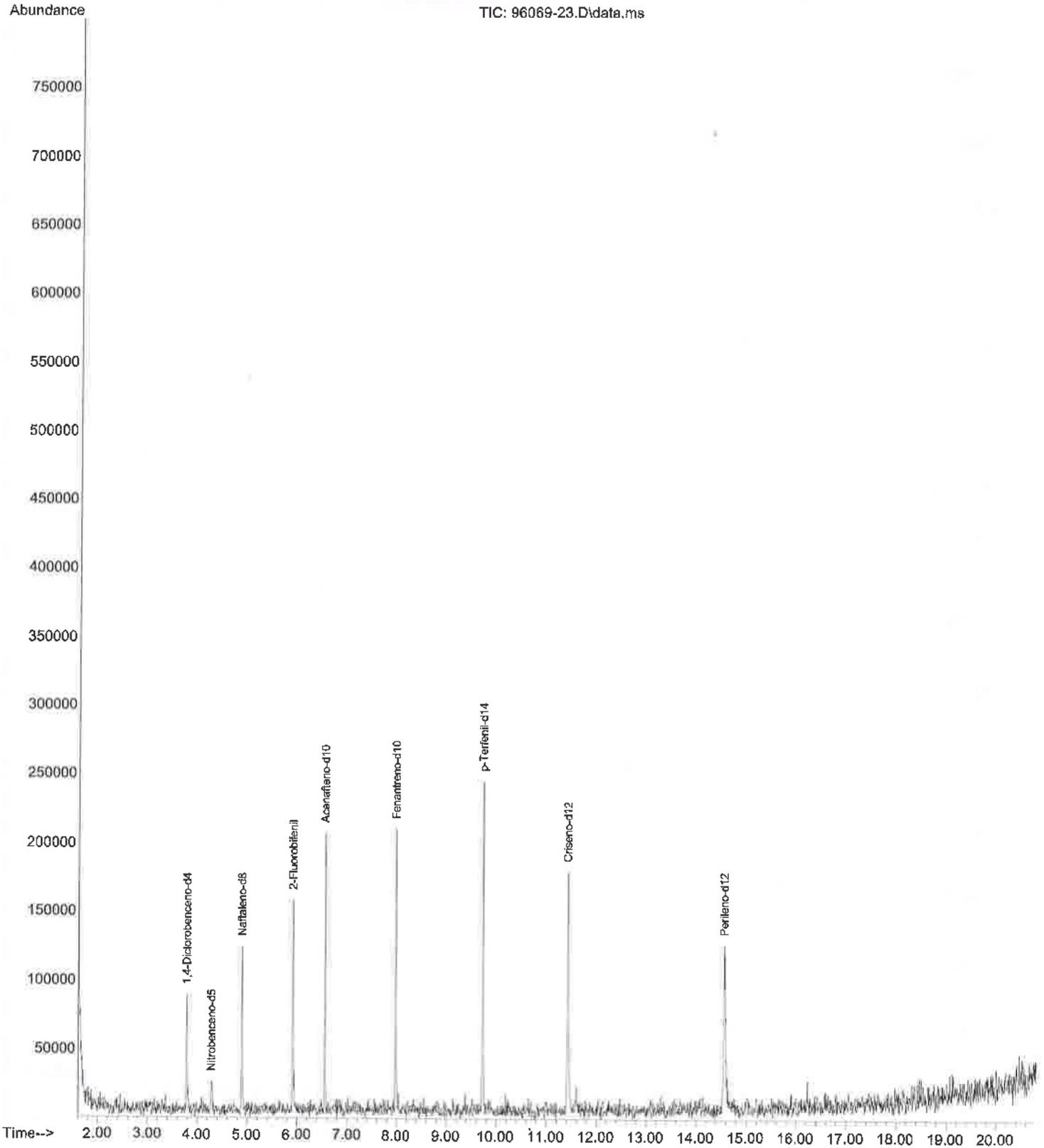
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
HAPS\96069-21.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 3:39 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-21  
Misc Info : HAPS



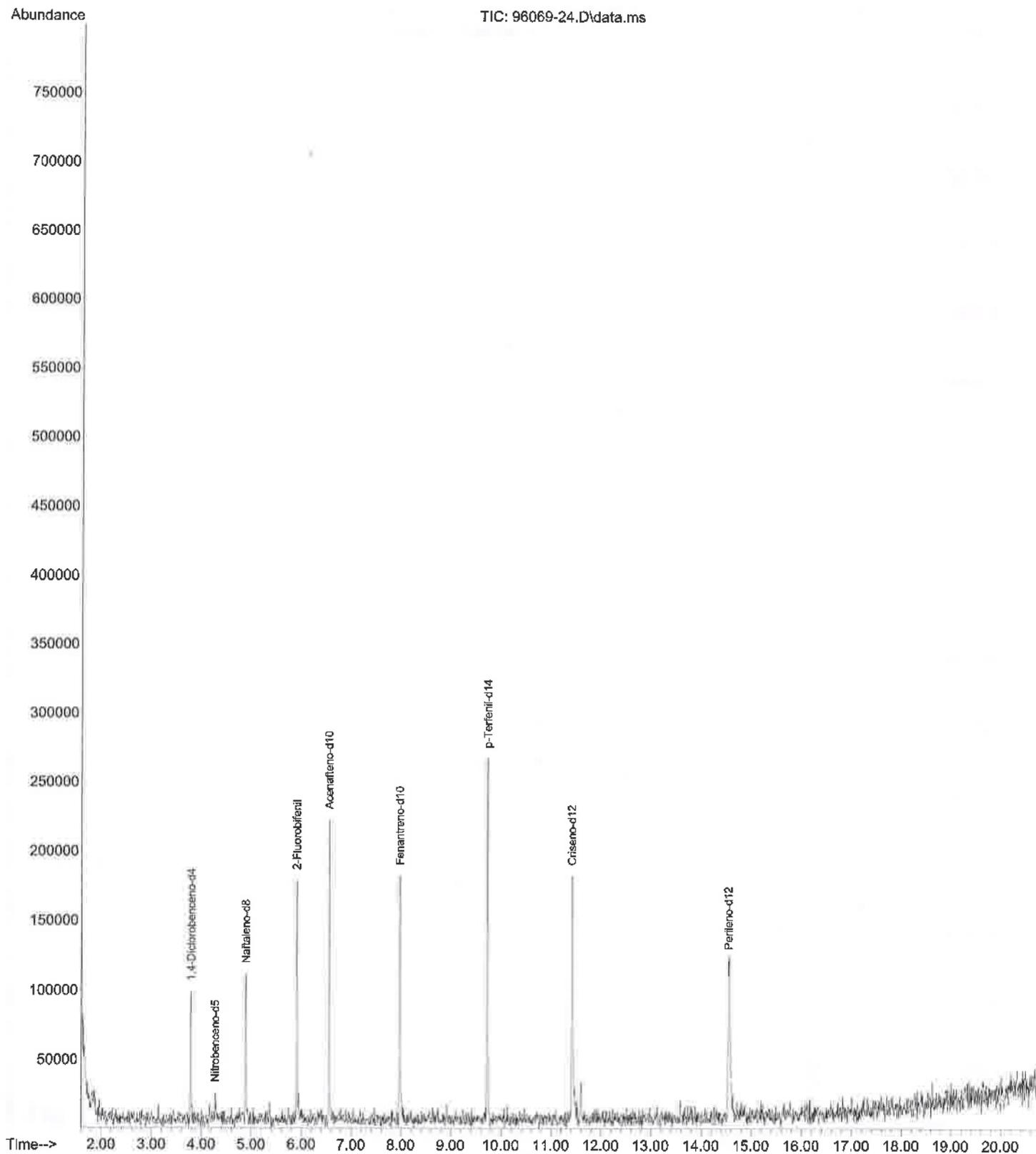
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-22.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 4:07 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-22  
Misc Info : HAPS



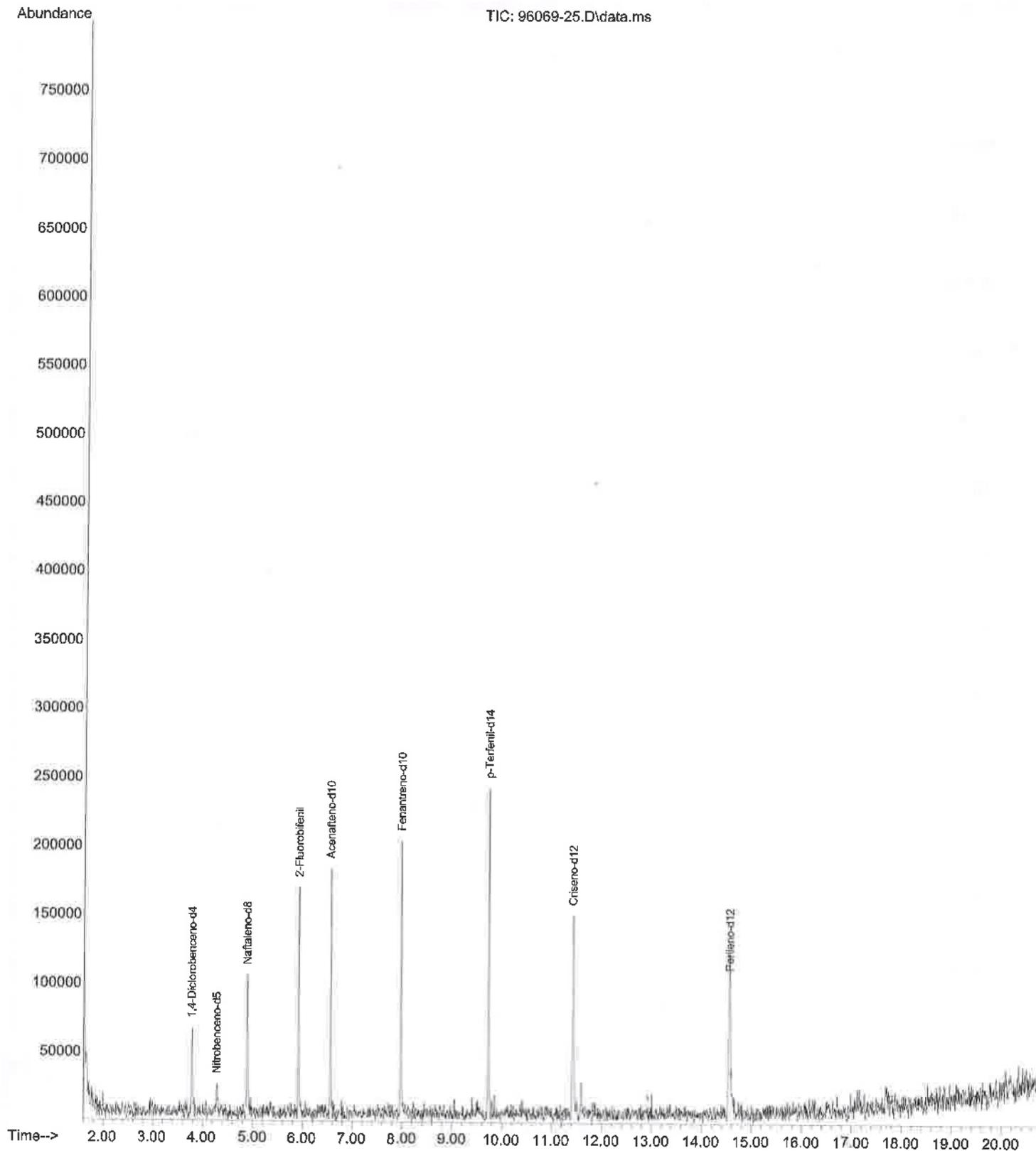
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-23.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 4:35 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-23  
Misc Info : HAPS



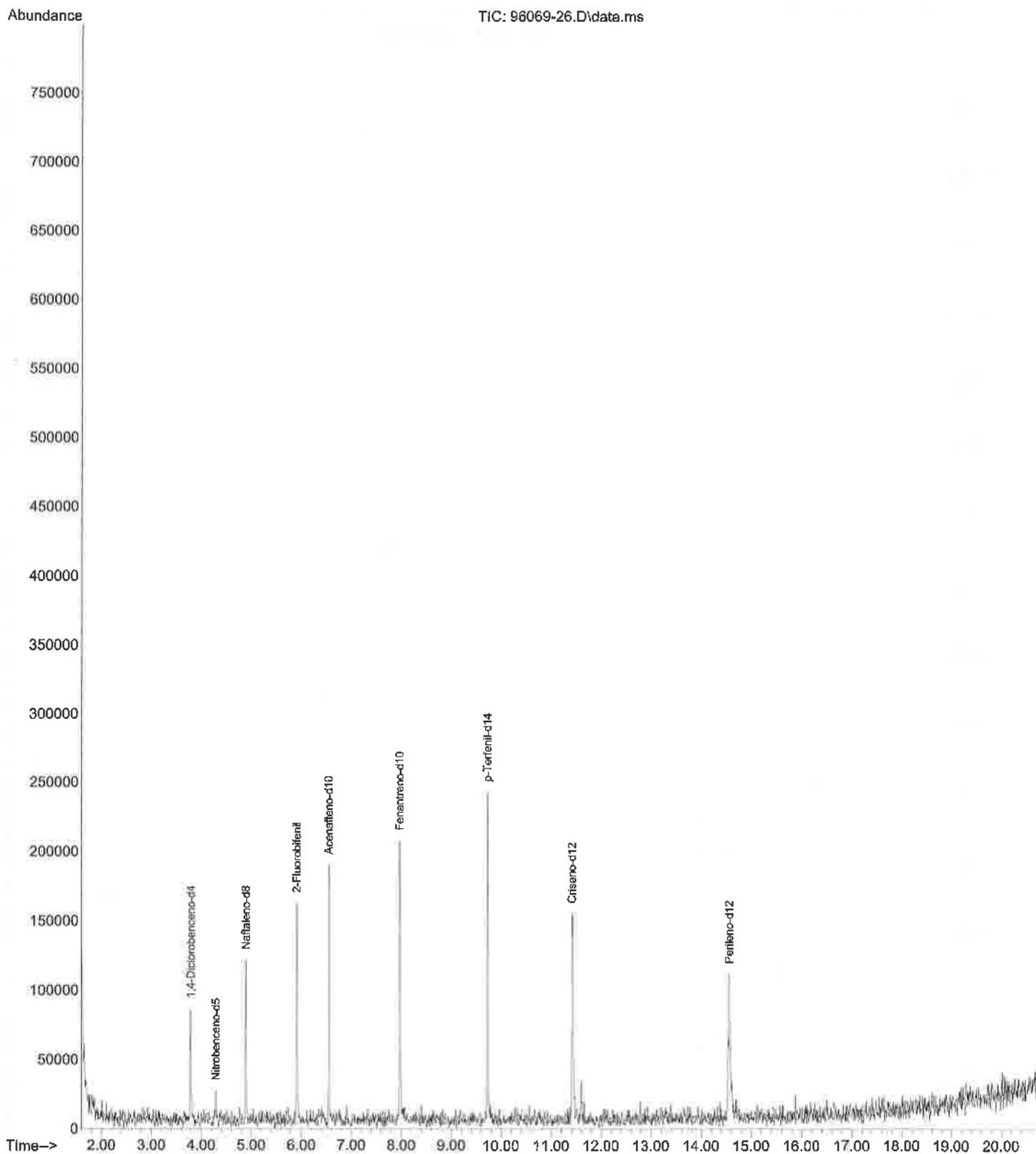
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-24.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 5:03 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-24  
Misc Info : HAPS



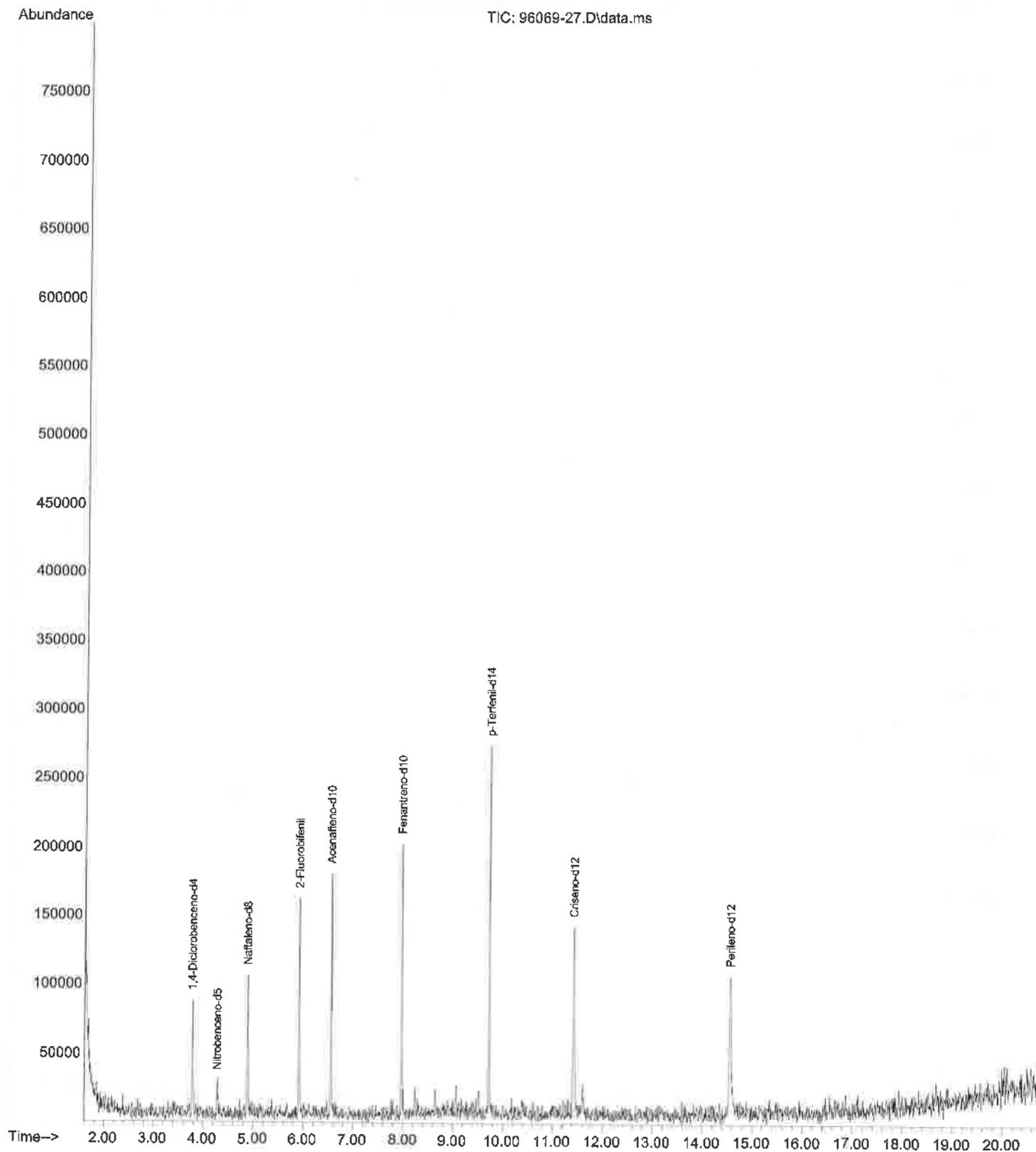
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-25.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 6:28 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-25  
Misc Info : HAPS



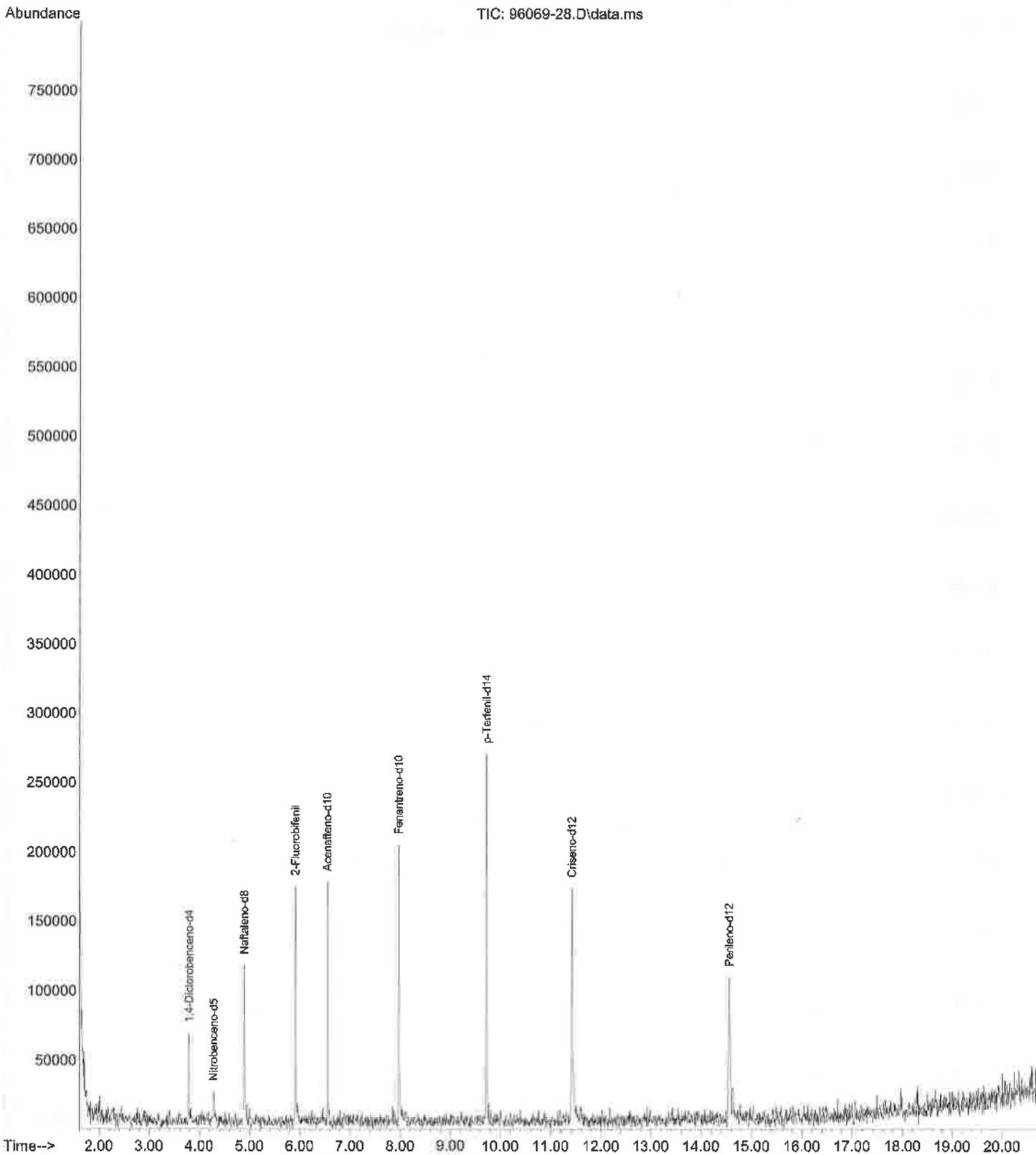
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-26.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 6:56 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-26  
Misc Info : HAPS



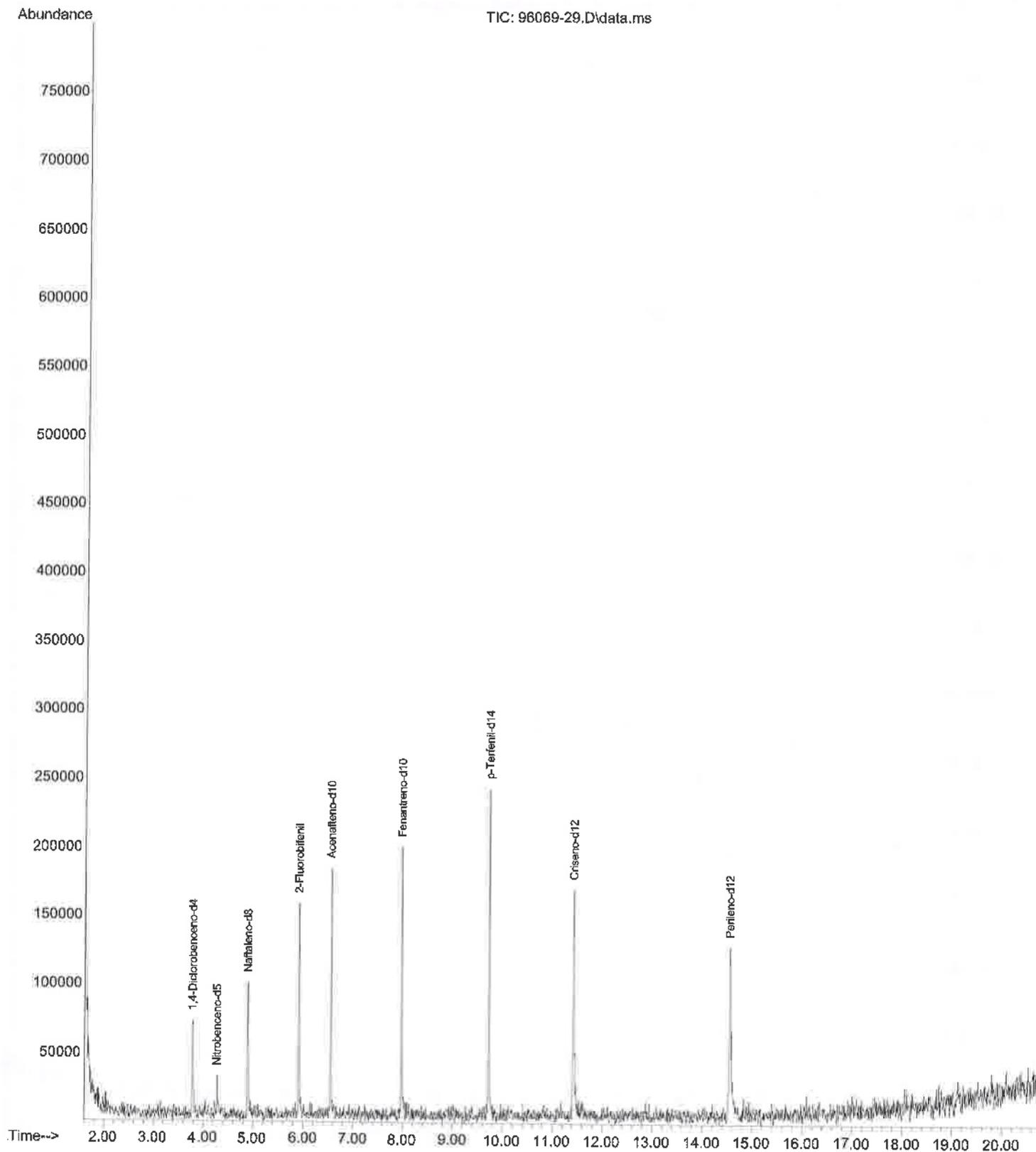
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-27.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 7:24 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-27  
Misc Info : HAPS



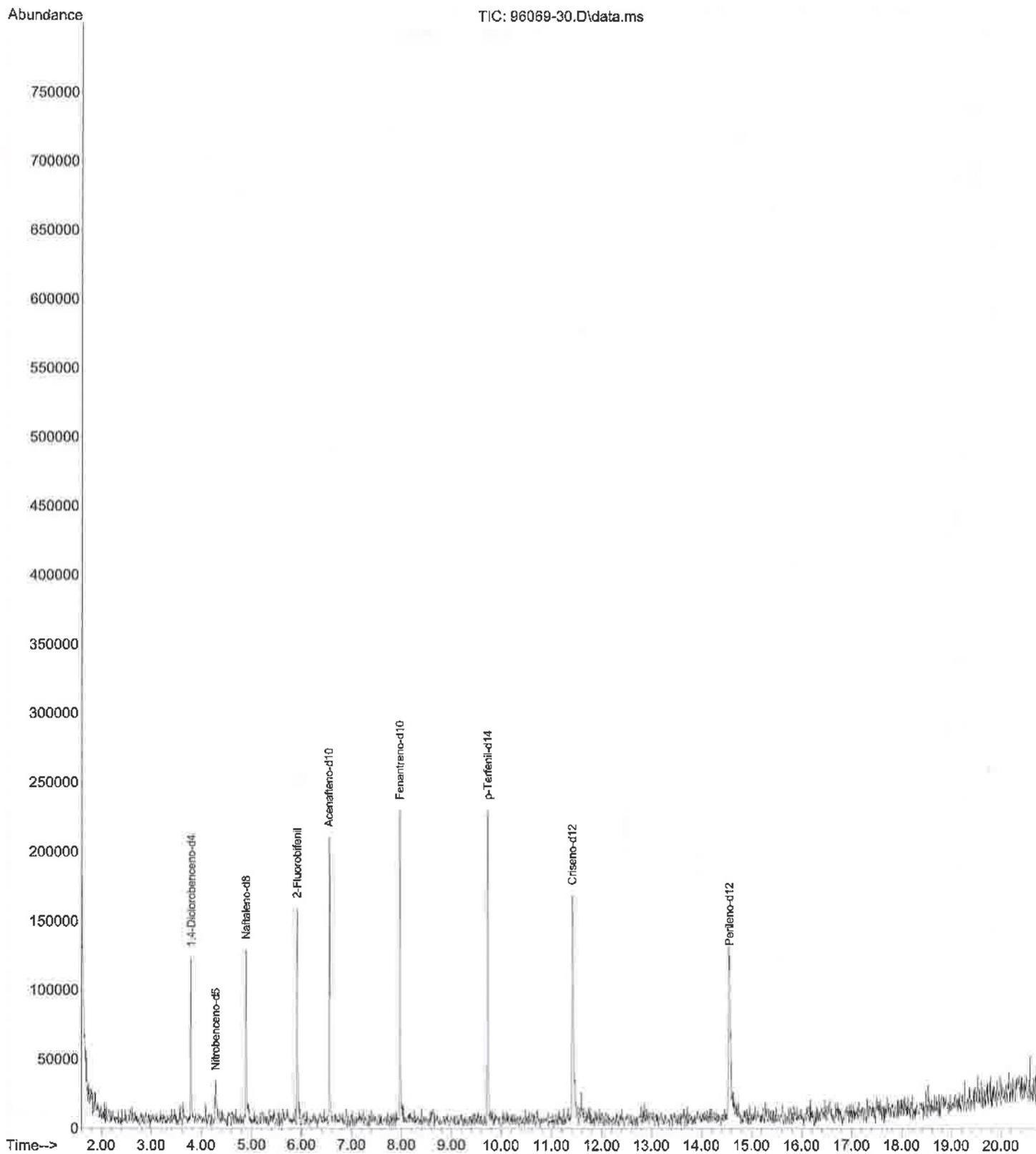
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-28.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 7:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-28  
Misc Info : HAPS



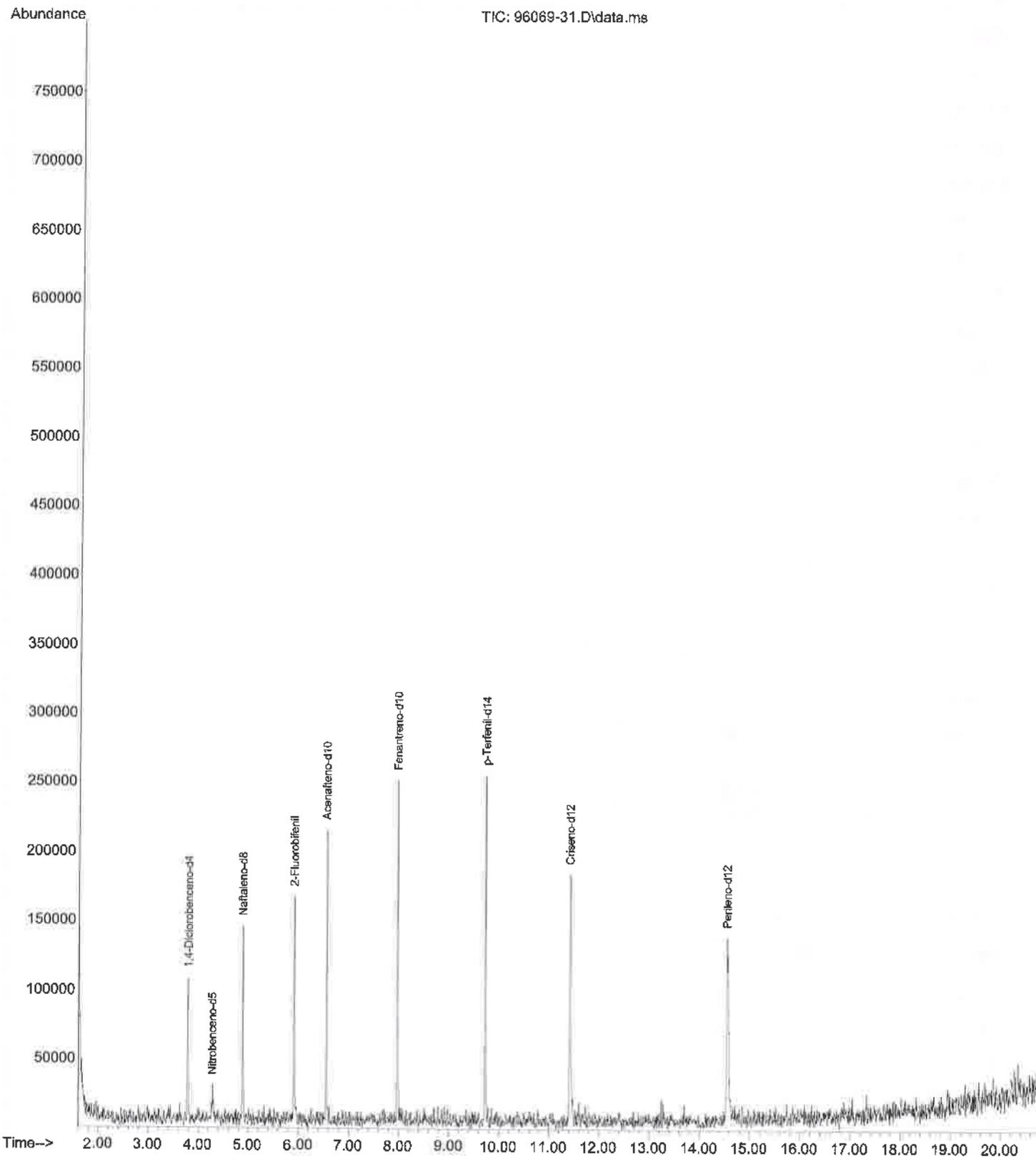
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-29.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 8:19 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-29  
Misc Info : HAPS



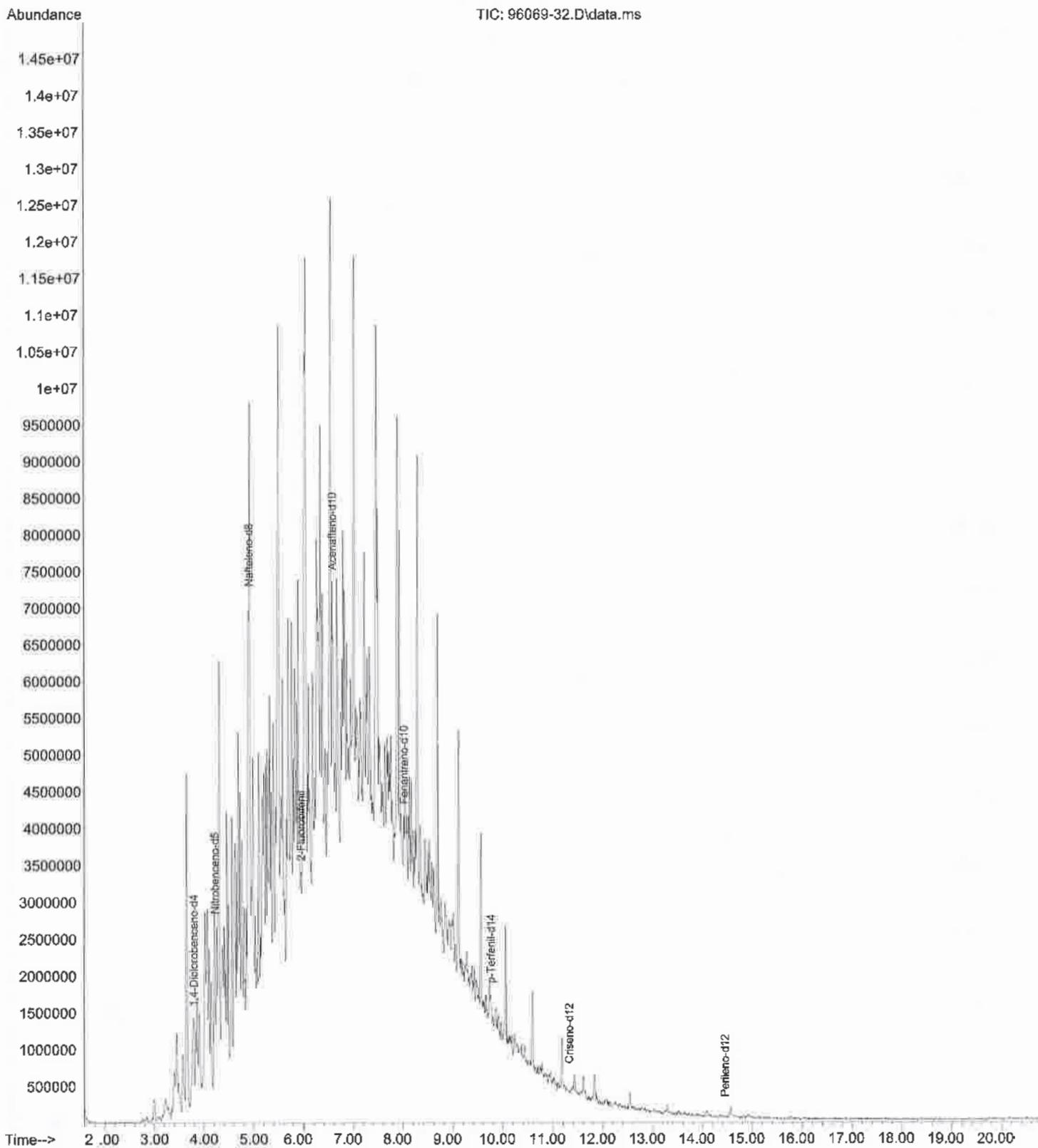
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-30.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 8:47 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-30  
Misc Info : HAPS



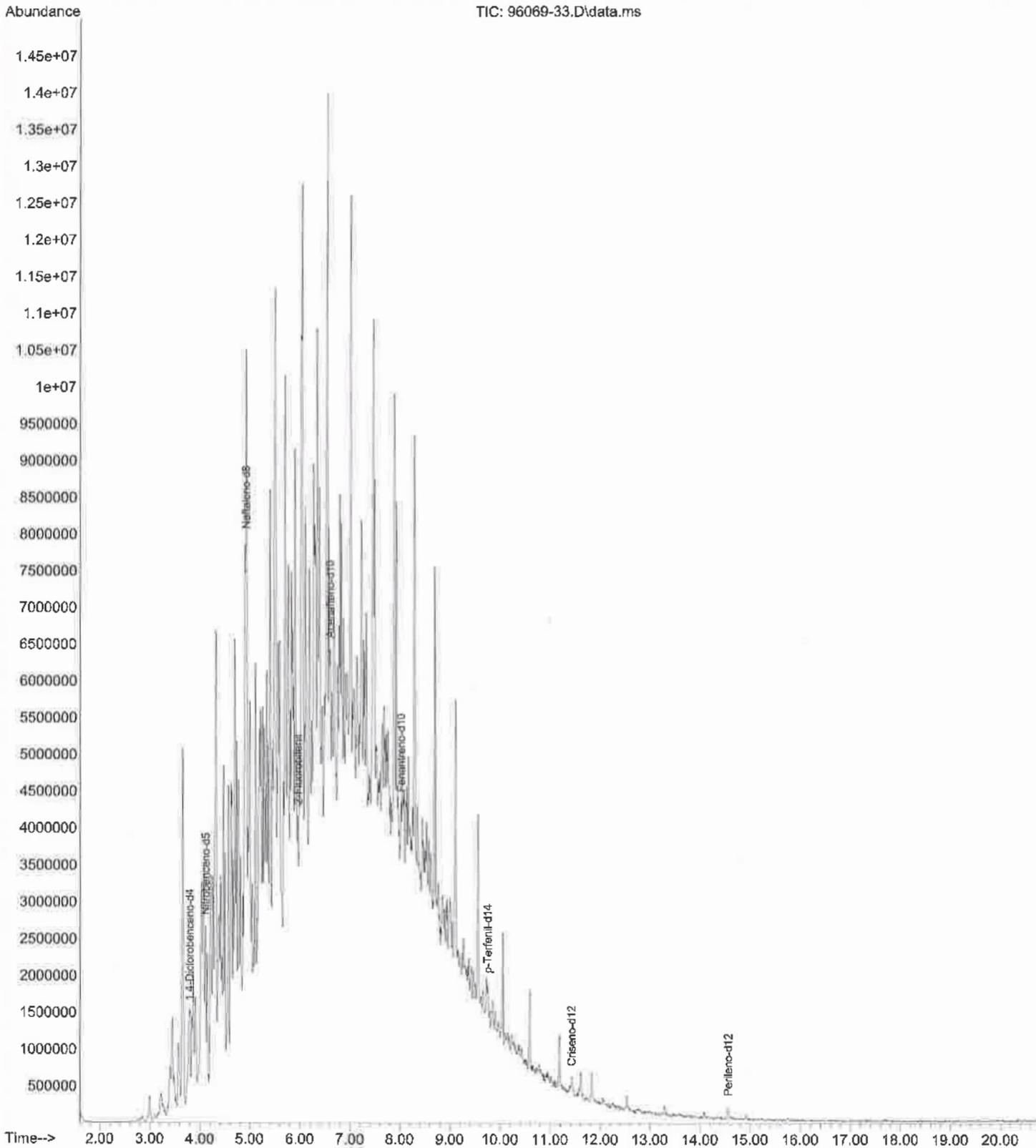
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-31.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 9:15 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-31  
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-32.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 9:43 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-32  
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210319  
... HAPS\96069-33.D  
Operator :  
Instrument : Instrument #1  
Acquired : 19 Mar 2021 11:08 pm using AcqMethod SVOC-1.M  
Sample Name: 96069-33  
Misc Info : HAPS



**Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)**

<b>Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación</b>						
<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO</b>				
		<b>Sem anas</b>				
		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>20</b>
<b>I</b>	Ubicación de cuadrilla en el sitio	█				
	Acondicionamiento de Celda de Tratamiento	█				
	Hidratación	█				
	Homogeneización - Aireación	█				
	Aplicación de nutrientes	█				
	Homogeneización - Aireación	█				
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)	█				
	Homogeneización - Aireación	█				
<b>II</b>	Hidratación		█			
	Homogeneización - Aireación		█			
	Aplicación de nutrientes		█			
	Homogeneización - Aireación		█			
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)		█			
	Homogeneización - Aireación		█			
<b>M-I</b>	Monitoreo intermedio		█			
<b>III</b>	Hidratación			█		
	Homogeneización - Aireación			█		
	Aplicación de nutrientes			█		
	Homogeneización - Aireación			█		
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)			█		
	Homogeneización - Aireación			█		
<b>IV</b>	Hidratación				█	
	Homogeneización - Aireación				█	
	Aplicación de nutrientes				█	
	Homogeneización - Aireación				█	
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)				█	
	Homogeneización - Aireación				█	
<b>M-II</b>	Monitoreo intermedio				█	
<b>MFC</b>	Muestreo Final Comprobatorio					█

## Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio.

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

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

En el material tratado mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán las muestras simples a partir de un muestreo dirigido, el volumen total a tratar es de 24 m<sup>3</sup>.

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

- **Instrumentos para el muestreo**

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

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

- **Toma de muestras**

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

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

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

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

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes.



- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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

## PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

### 1. OBJETIVO.

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

### 2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

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

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

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

### 3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

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

P U T O U O A Y A O U T O A A  
 O O S C A J O U U U P O A  
 Ø U O O E A U V E F F I A  
 Ú 7 Ú U O E U A U O O U  
 O O S O A S O V O A Y A F F H  
 Ø U O O O G P A O O S O A  
 S O V O A U

#### 4. SITIO DE MUESTREO.

##### 4.1 Características.

De acuerdo con la Cartas de Edafología (Monterrey) y de Aguas Subterráneas (Monterrey) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el suelo del sitio en estudio presenta una textura limosa, con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas por personal de campo el suelo presenta textura arcillosa, material no consolidado e Infiltraciones Alta en la Zona A y Baja – Media en la Zona B.

El sitio en estudio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 239 de la Carretera Federal No. 54 tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, donde la unidad que transportaba Diésel sufrió un accidente, quedando sin control, volcándose sobre su costado derecho, iniciando así el derrame del producto sobre suelo natural.

El punto de impacto se ubica aproximadamente a 8.1 Km de la cabecera municipal de Concepción del Oro, Zacatecas.

##### 4.2 Superficie del polígono del sitio.

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

##### 4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

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

#### 5. HIDROCARBUROS A ANALIZAR.

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

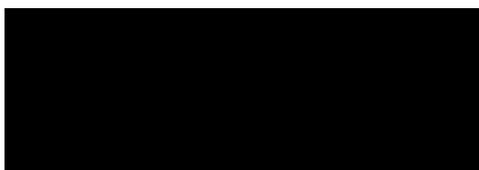
Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX)	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP)	Humedad	pH
	X			X	X	X

#### 6. MUESTREO.

P U T O Û O Æ A Z O Û T O Z O Æ S C A Û O Û U U P O Z O Û O Æ A C E Û V Æ  
 F F Í Á Ú Û O Z U Á Û C O Û U Á O Æ S C A S Õ V O R O Æ J Á Á F H Á  
 O Û O Æ O Æ P A O Æ S C A S O V O R O Æ

##### 6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico de la Celda de tratamiento que corresponde a aproximadamente 24 m<sup>3</sup>, tratado mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras a tomar serán simples.



Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.

### 6.2 Puntos de muestreo.

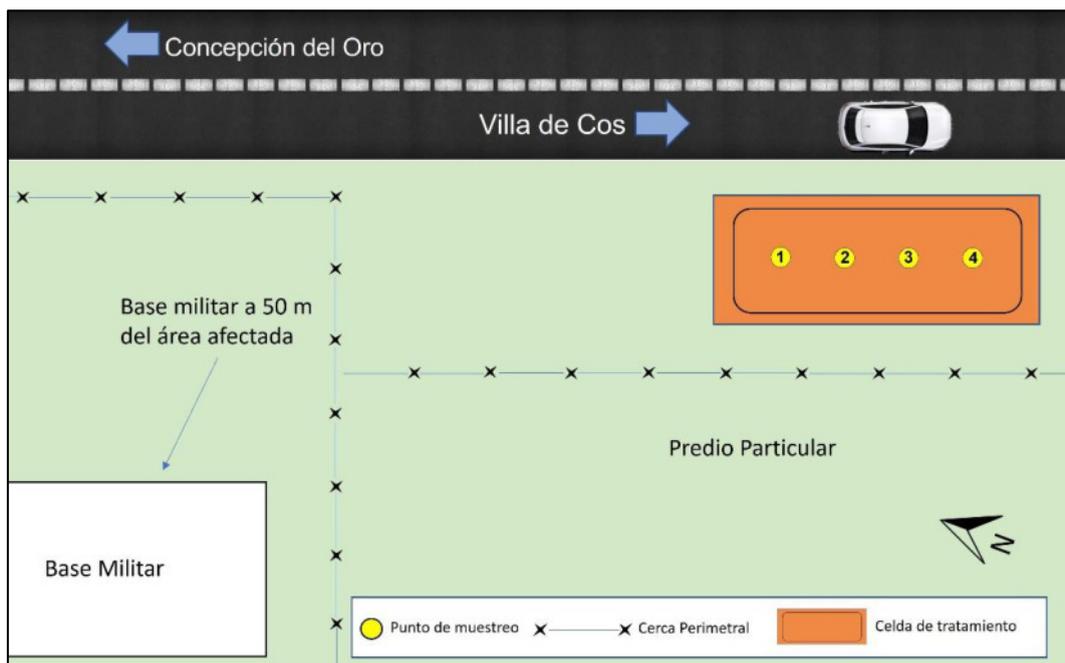
En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de toma de muestras, parámetros a analizar, y volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	1	MF-STN-CO-01-CEL (0.30 m)	0.30	Celda de tratamiento	HFM, HAPs, H, pH	235
2		MF-STN-CO-01-CEL (0.60 m)	0.60			
3	DUPLICADO	MF-STN-CO-01D-CEL (0.60 m)	0.60			
4*	2	MF-STN-CO-02-CEL (0.30 m)	0.30			
5*		MF-STN-CO-02-CEL (0.60 m)	0.60			
6*	3	MF-STN-CO-03-CEL (0.30 m)	0.30			
7*		MF-STN-CO-03-CEL (0.60 m)	0.60			
8*	4	MF-STN-CO-04-CEL (0.30 m)	0.30			
9*		MF-STN-CO-04-CEL (0.60 m)	0.60			

\*Muestras y puntos de muestreo adicionales, solicitados en el Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/13713/2022.

Con base en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como a la solicitud realizada por parte de la Dirección General de Gestión Comercial (DGGC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) en el Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/13713/2022, se determinaron 08 (ocho) muestras en la Celda de tratamiento, así como 01 (uno) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras

### 6.3 Ubicación de puntos de muestreo en el croquis.





Km. 239 de la Carretera Federal No. 54, tramo Saltillo – Zacatecas, municipio de Concepción del Oro, estado de Zacatecas.

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

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

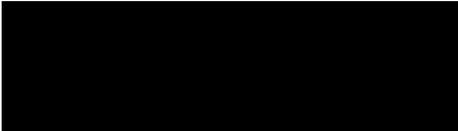
Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

**10. DESVIACIONES DE CAMPO<sup>1</sup>.**

Actividad a realizar según Plan de Muestreo	Desviación de la actividad según Plan de Muestreo
<b>Motivo:</b>	

PUT 0004/2021 DE LOS ASESORES DE LA UNIDAD DE VIGILANCIA  
 17/06/2021 09:00 AM ASESORES DE LA UNIDAD DE VIGILANCIA  
 00/00/0000



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

Lugar y fecha de elaboración  
 Monterrey, N.L. a 08 de julio de 2021  
 Monterrey, N.L. a 27 de febrero de 2023