

Trámite: **Propuesta de Remediación**

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

03 de marzo de 2022

**C. TOMÁS ISRAEL SALAZAR TOVAR**, en mi carácter de apoderado legal de la empresa **TRANSPORTES PRESURIZADOS, 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]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]; con correo electrónico [REDACTED], con

el debido respeto comparezco a exponer:

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

En fecha **20 de mayo de 2021**, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz**, lo cual originó que se derramara aproximadamente **32,000** litros de **Gasolina** 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 **218.25 m<sup>3</sup>** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **16 semanas**.

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

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

**ÚNICO.** -Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

**ATENTAMENTE. -**

**C. TOMÁS ISRAEL SALAZAR TOVAR**  
**APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA**  
**TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.**



**PROGRAMA DE REMEDIACIÓN**  
**TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.**  
**Sin. 480687-21.**

Derrame de aproximadamente 32,000 L de Gasolina en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz.



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

Monterrey, Nuevo León, marzo de 2022.

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| 1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....             | 1  |
| 1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....   | 1  |
| 1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME.....                                      | 3  |
| 1.2.1. Derrame y diligencias .....                                      | 3  |
| 1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....           | 4  |
| 1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA.....                                      | 5  |
| 1.5. LABORES DE EXTRACCIÓN.....   | 9  |
| 1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE VERACRUZ.....                   | 11 |
| 1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....                 | 12 |
| 1.8. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA.....             | 15 |
| 1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....                                     | 16 |
| 1.10. EDAFOLOGÍA.....   | 18 |
| 1.11. CLIMA.....  | 20 |
| 1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....                                     | 20 |
| 1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....                                    | 22 |
| 1.13.1. Localización del área afectada.....                             | 23 |
| 1.13.2. Cuadro de muestreo.....   | 23 |
| 1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante..... | 23 |
| 1.13.4. Cuadro de construcción .....                                    | 23 |
| 1.13.5. Tira marginal.....  | 24 |
| 1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....                                     | 25 |
| 1.14.1. Objetivo.....   | 25 |
| 1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución.....                         | 25 |
| 1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades.....               | 25 |
| 1.14.4. Sitio de muestreo.....  | 26 |
| 1.14.5. Parámetros analizados.....                                      | 28 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.14.6. | Muestreo.....  | 28 |
| 1.14.7. | Recipientes, preservación y transporte de muestras.....        | 31 |
| 1.14.8. | Medidas y equipo de seguridad.....                             | 31 |
| 1.14.9. | Aseguramiento de calidad del muestreo.....                     | 31 |
| 1.15.   | PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL .....            | 33 |
| 1.15.1. | Muestreo Inicial (suelo) .....                                 | 33 |
| 1.15.2. | Muestreo Inicial (agua) .....                                  | 34 |
| 1.16.   | RESULTADOS DE LABORATORIO .....                                | 35 |
| 1.16.1. | Análisis de resultados.....                                    | 38 |
| 1.17.   | CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....                          | 40 |
| 2.      | DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN .....         | 42 |
| 3.      | DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....       | 43 |
| 3.1.    | DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN..... | 43 |
| 3.2.    | MARCO TEÓRICO.....   | 44 |
| 3.2.1.  | Remediación de suelos contaminados.....                        | 44 |
| 3.3.    | SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN.....                       | 46 |
| 3.3.1.  | Criterios de selección.....                                    | 46 |
| 3.4.    | DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....          | 47 |
| 3.5.    | LÍMITES DE LIMPIEZA.....                                       | 49 |
| 3.6.    | USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....                            | 50 |
| 3.7.    | PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....                     | 51 |
| 4.      | DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....          | 52 |

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

### **1.1. RESUMEN EJECUTIVO**

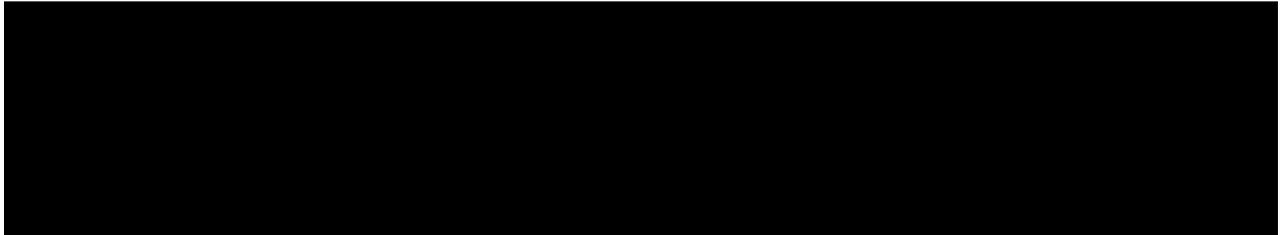
El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, las labores de extracción, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo contaminado con hidrocarburos, debido al accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Presurizados, S.A. de C.V.**, donde uno de los tranques transportados se desprendió, provocando el derrame e incendio de **aproximadamente 32,000 L de Gasolina**. Este acontecimiento ocurrido el 20 de mayo de 2021 en el **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz.**

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área afectada** de aproximadamente **109 m<sup>2</sup>** correspondiente a la Fosa de Excavación de suelo natural en la cual se realizaron labores de extracción (*Ver sección 1.5. del presente documento*), no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, no así para las muestras tomadas dentro de la celda provisional, las cuales presentan concentraciones que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL). Debido a esta razón, un **volumen total** aproximado de **218.25 m<sup>3</sup>** (suelo depositado en celda provisional) de suelo dañado con **Gasolina**, debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **16 semanas**.

Es importante mencionar que debajo del puente donde se suscitó la emergencia ambiental, se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), mismo que no fue afectado por el derrame de la Gasolina derramada, sin embargo, con la finalidad de corroborar y descartar la contaminación de este, se realizó la toma de muestras de aguas por aproximadamente 100 m de longitud

perteneciente a aguas arriba, en corriente y aguas debajo de dicho Canal. Ahora bien, debido a que no existe normatividad mexicana o extranjera que especifique los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX) en agua, se puede observar que las concentraciones obtenidas en las muestras se encuentran por debajo del Límite Práctico Cuantificable<sup>1</sup> (<LPC) del equipo de laboratorio. Derivado de lo anterior, se corrobora que en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), no existe contaminación causada por el derrame de Gasolina.



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

---

<sup>1</sup> Límite de Cuantificación: Concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.

## **1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME**

### **1.2.1. Derrame y diligencias**

El accidente ocurrió el día 20 de mayo de 2021 en el **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz** donde **aproximadamente 32,000 L de Gasolina (Anexo I – Carta Porte)** se derramaron sobre la carpeta asfáltica y suelo natural perteneciente al derecho de vía de la mencionada carretera, siendo importante mencionar que por la naturaleza del accidente, al momento del impacto el tanque accidentado se incendió.

Ahora bien, la empresa **Transportes Presurizados, S.A. de C.V.** mediante Correos de México, en fecha 24 de mayo de 2021 envió a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) el escrito de Aviso de Derrame, el cual contenía como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y la Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II – Aviso de Derrame ASEA y Ticket*).

Ahora bien, es importante mencionar que 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 de Visita Inicial*).

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

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportes Presurizados, S.A. de C.V.** cuya actividad es el servicio especializado de transporte de material peligroso y de carga general.

Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: Tomás Israel Salazar Tovar

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

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

## 1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Es importante mencionar que, debido a que en el sitio de afectación se encuentra cerca de un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual en tiempos de lluvias sirve para el desplazamiento de estas aguas, se procedió al análisis técnico del tipo de labor más viable para realizar en el sitio, por lo que considerando el aumento de la saturación de agua que el suelo afectado podría presentar en tiempos de lluvia, se determinó que realizar una técnica *in situ* como la de “Bioventeo aerobio en el sitio contaminado” no sería favorable (ya que al aumentar la alta saturación de agua en el suelo, el aire e insumos que se inyectan a través del sistema de tuberías no podría distribuirse en todo el suelo contaminado), por lo que se decidió que lo más viable era cortar la pluma del contaminante a través de la extracción del suelo. Derivado de lo anterior, se procedió a pre-delimitar el área y el volumen a extraer, dando inicio a las labores de extracción en fecha 13 de junio de 2021 analizando a su vez 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 **Gasolina**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en la Hoja de datos de campo del PetroFLAG (*Anexo IV – Hoja de Datos de Campo PetroFLAG*). Cabe mencionar que, al tratarse de un monitoreo interno por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V., no se generó un Informe de Resultados ni Cadenas de Custodia, solo la Hoja de datos de campo del PetroFLAG mencionada anteriormente, llenada por personal de campo durante la realización de las labores de extracción.

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

| Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo |         |                 |          |       |               |                          |                        |             |                            |                           |
|-------------------------------------|---------|-----------------|----------|-------|---------------|--------------------------|------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
| Puntos de sondeo                    | Muestra | Profundidad (m) | Peso (g) | Hora  | Lectura (ppm) | Sitio de toma de muestra | Factor de Respuesta    | Comentarios |                            |                           |
| 1                                   | S-01    | 0.40            | 10.02    | 08:31 | >200          | Dentro de Área Afectada  | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-02    | 0.80            | 10.10    | 08:47 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-03    | 1.20            | 10.05    | 09:02 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-04    | 1.60            | 10.07    | 09:16 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-05    | 2.00            | 09.96    | 09:29 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-06    | 2.20            | 09.90    | 09:44 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
| 2                                   | S-07    | 0.40            | 09.94    | 10:00 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-08    | 0.80            | 10.10    | 10:15 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-09    | 1.20            | 10.11    | 10:31 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-10    | 1.60            | 09.92    | 10:45 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-11    | 2.00            | 09.98    | 10:59 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-12    | 2.20            | 10.01    | 11:16 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
| 3                                   | S-13    | 0.40            | 09.97    | 11:32 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-14    | 0.80            | 09.96    | 11:48 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-15    | 1.20            | 09.90    | 12:05 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-16    | 1.60            | 10.00    | 12:20 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-17    | 2.00            | 10.06    | 12:34 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-18    | 2.20            | 10.03    | 12:49 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
| 4                                   | S-19    | 0.40            | 10.00    | 13:04 | >200          |                          | 2                      |             | Dentro de Norma (<200 ppm) |                           |
|                                     | S-20    | 0.80            | 09.94    | 13:19 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-21    | 1.20            | 10.02    | 13:33 | >200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-22    | 1.60            | 09.99    | 13:47 | >200          |                          | 2                      |             |                            | Fuera de Norma (>200 ppm) |
|                                     | S-23    | 2.00            | 10.04    | 14:00 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
|                                     | S-24    | 2.20            | 10.04    | 14:14 | <200          |                          | 2                      |             |                            |                           |
| 5                                   | S-25    | 0.50            | 10.03    | 14:30 | <200          |                          | Fuera de Área Afectada |             | 2                          |                           |
|                                     | S-26    | 1.00            | 10.00    | 14:46 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-27    | 1.50            | 10.10    | 15:01 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-28    | 2.00            | 10.05    | 15:15 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
| 6                                   | S-29    | 0.60            | 09.94    | 15:32 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-30    | 1.40            | 09.98    | 15:47 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-31    | 1.90            | 09.96    | 16:02 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
| 7                                   | S-32    | 0.90            | 10.10    | 16:16 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-33    | 2.00            | 10.00    | 16:30 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
| 8                                   | S-34    | 0.30            | 10.01    | 16:46 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-35    | 1.00            | 09.97    | 16:59 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-36    | 1.80            | 09.91    | 17:14 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
| 9                                   | S-37    | 0.70            | 10.12    | 09:05 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-38    | 1.30            | 10.04    | 09:19 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
| 10                                  | S-39    | 0.40            | 09.96    | 09:33 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-40    | 0.80            | 09.95    | 09:47 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |
|                                     | S-41    | 1.20            | 10.02    | 10:03 | <200          |                          |                        |             | 2                          |                           |

|    |      |      |       |       |      |                                       |   |                               |
|----|------|------|-------|-------|------|---------------------------------------|---|-------------------------------|
| 10 | S-42 | 1.60 | 10.07 | 10:18 | <200 | Fuera de Área Afectada                | 2 | Dentro de Norma<br>(<200 ppm) |
|    | S-43 | 2.00 | 10.04 | 10:33 | <200 |                                       | 2 |                               |
| 11 | S-44 | 0.30 | 10.00 | 10:48 | >200 | Material Azolvado en Receptor de Agua | 2 | Fuera de Norma<br>(>200 ppm)  |
|    | S-45 | 0.50 | 09.99 | 11:05 | <200 |                                       | 2 |                               |

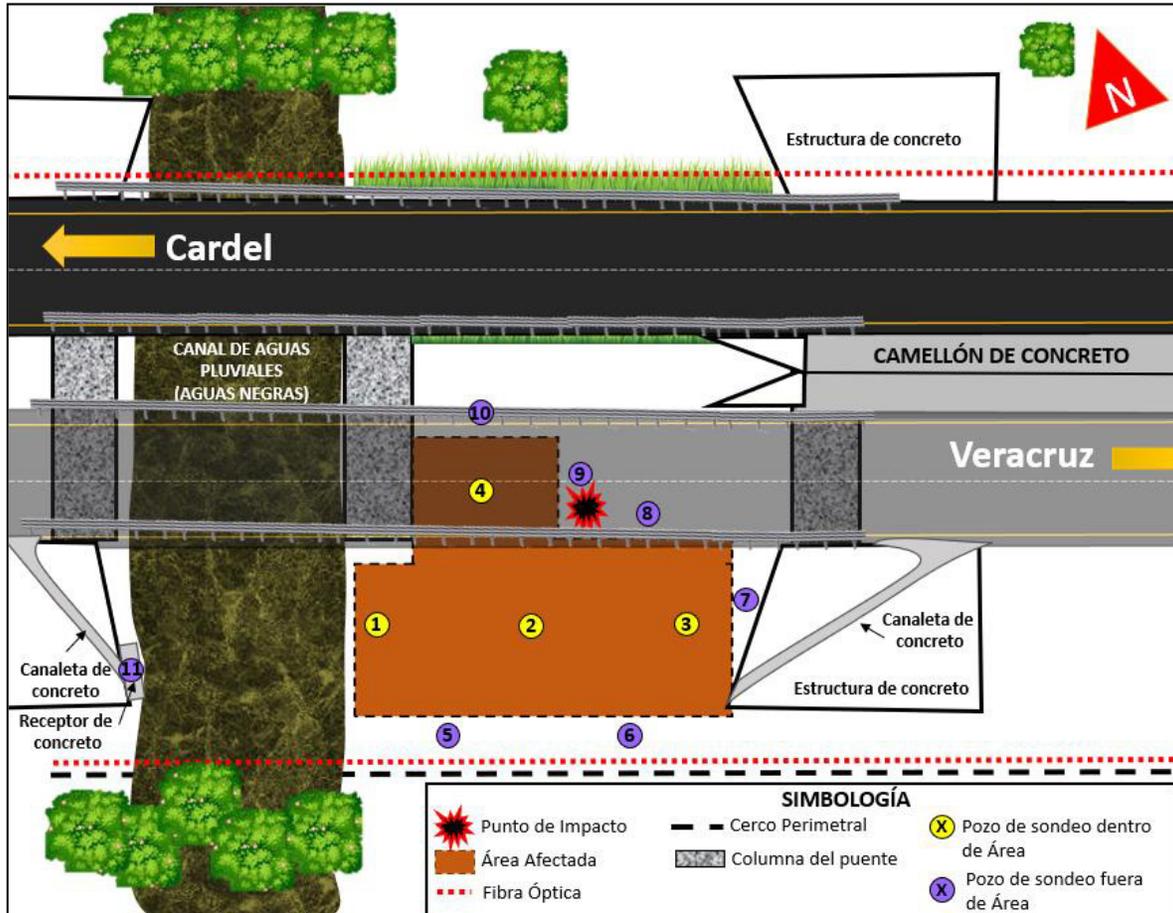


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de los puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, el material edáfico afectado de suelo natural de la Área Afectada, se extrajo a la profundidad de 2.00 m, así como a 0.50 m de material edáfico azolvado en el receptor de concreto (a 0.50 m se encuentra la base de concreto de dicho receptor) profundidades a la cuales se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) de acuerdo con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Lo anterior, se determinó incluyendo el conocimiento y la experiencia técnica de nuestro personal de campo, quien determina cualitativamente (olfativa, táctil y visualmente) si el material posee características con olor característico a hidrocarburo. Es importante mencionar que el material extraído se coloca sobre la celda provisional construida durante las labores de extracción.

Es menester señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se 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 EXTRACCIÓN

Tal como se mencionó anteriormente, debido a que en el sitio de afectación se encuentra cerca de un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual en tiempos de lluvias sirve para el desplazamiento de estas aguas, se procedió al análisis técnico del tipo de labor más viable para realizar en el sitio, por lo que considerando el aumento de la saturación de agua que el suelo afectado podría presentar en tiempos de lluvia, se determinó que realizar una técnica *in situ* como la de “Bioventeo aerobio en el sitio contaminado” no sería favorable (ya que al aumentar la alta saturación de agua en el suelo, el aire e insumos que se inyectan a través del sistema de tuberías no podría distribuirse en todo el suelo contaminado), iniciando los trabajos de extracción en fecha 13 de junio de 2021 con el objetivo de contener el derrame de Gasolina, así como evitar un mayor desplazamiento horizontal y vertical del hidrocarburo en suelo natural.

Las actividades de labores de extracción se detallan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Personal de ISALI, S.A. de C.V. hizo acto presencia en el lugar del siniestro, así mismo, se instaló la correcta señalización preventiva del Área Afectada.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical del suelo de la pluma contaminante sobre el Área Afectada, proyectando que la misma se encontraba hasta la profundidad de 2.00 m aproximadamente.
- **Construcción de celda provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como es la retroexcavadora, se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la celda provisional, posteriormente se construyó la canaleta perimetral para captación de lixiviados, así como los bordos de esta con suelo natural libre de contaminantes. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de retroexcavadora se colocó una capa de arcilla en la base de la celda, misma que fue compactada utilizando un vibro compactador manual, para posteriormente con ayuda de recurso humano, colocar una membrana de polietileno de alta densidad sobre la base de la celda. Ahora bien, sobre la membrana de polietileno se colocó una segunda capa de arcilla, la cual fue compactada con un vibro compactador manual. Las dimensiones aproximadas de la celda provisional son: 30 m de largo x 8 m de ancho aproximadamente, donde se encuentra depositado el material edáfico extraído, dicha celda se encuentra en la coordenada de referencia: 14Q 0793763 2126875.

- **Extracción del material edáfico afectado:** Una vez concluida la construcción de la celda provisional, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora), se procedió a extraer el material edáfico afectado con Gasolina, mismo que fue transportado a la celda provisional evitando lo más posible el movimiento excesivo de material edáfico para no tener pérdida de contaminante por volatilización. Durante el traslado, la maquinaria fue cubierta con una película de polietileno de alta densidad para evitar la volatilidad de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's).
- **Depósito del material edáfico afectado en la celda provisional:** El material edáfico afectado fue depositado y distribuido en la celda, siendo importante mencionar que la celda provisional estuvo cubierta durante todo el proceso de depósito de material, con la finalidad de evitar la transferencia de COV's a la atmósfera.
- **Colocación de filtros de carbón activado:** Con el fin de evitar la transferencia de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) a la atmósfera, el material depositado en la celda provisional fue cubierto con una película de polietileno de alta densidad y se colocaron filtros de carbón activado para captación de vapores.
- **Relleno de la Fosa de Excavación, resultante de la extracción:** Con la intención de salvaguardar la infraestructura de la carretera y del puente de concreto, aunado a la solicitud de relleno realizada por el Ing. Jorge A. Carvajal Palmeros, encargado de Servicios Administrativos ACCSA, S. C., se procedió al relleno de la Fosa de Excavación con material edáfico semejante a la del sitio, libre de contaminantes. Así mismo, se colocaron tubos de monitoreo para la posterior toma de muestras (*Anexo V – Oficio de Solicitud de Relleno*).

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

## 1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE VERACRUZ<sup>2</sup>

El municipio de Veracruz se encuentra ubicado en la zona Centro del estado, en las estribaciones en las coordenadas 19° 12' Latitud Norte y 96° 08' Longitud Oeste a una altura de 10 m.s.n.m. Limita al Norte con La Antigua, al Este con el Golfo de México y boca del río y al Sur con Manlio Fabio Altamirano. Su distancia aproximada al Sureste de la capital del estado, por carretera, es de 90 km.

Tiene una superficie de 247.90 km<sup>2</sup>, cifra que representa un 0.34 % del total del estado.

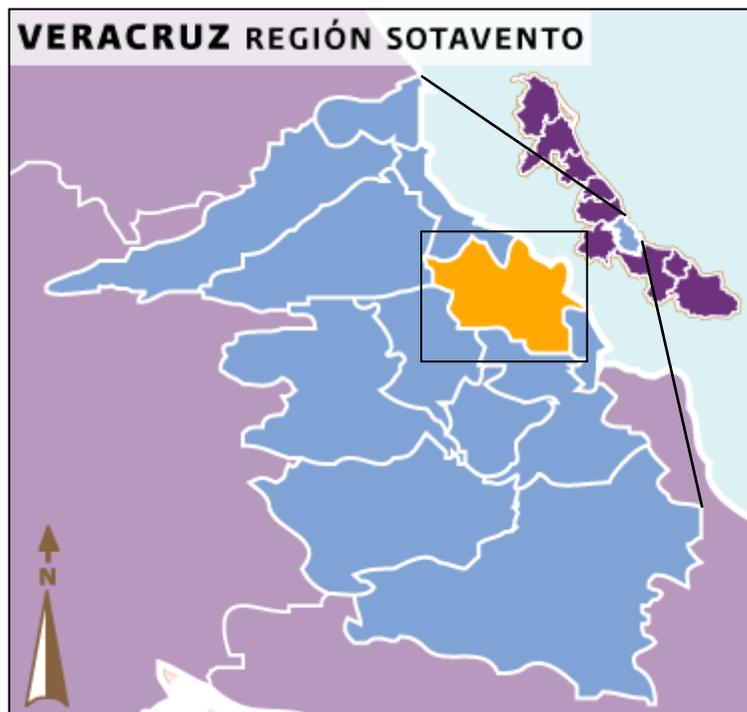


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Veracruz.

<sup>2</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 **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Presurizados, S.A. de C.V.** En el sitio se derramaron **aproximadamente 32,000 L de Gasolina**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.2.

| <b>Tabla No. 1.2. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)</b> |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Latitud Norte</b>  | <b>Longitud Oeste</b> |
| 19° 12' 51.42"  | 96° 12' 24.60"        |
| <b>UTM<sup>3</sup></b>  |                       |
| 14Q 0793694 2126895   |                       |

El sitio afectado se encuentra ubicado en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, donde la unidad que transportaba Gasolina sufrió un accidente vial, provocando el desprendimiento y volcadura de uno de los tanques, iniciando el derrame de dicho hidrocarburo mismo que se desplazó en dirección Sureste y Noroeste a partir del punto de impacto, esto a través de las canaletas de concreto encontradas a un lado de la carretera. Ahora bien, una de las canaletas desemboca en suelo natural encontrado debajo del puente donde se suscitó el accidente mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo **Agrícola / Forestal**, y la otra canaleta desemboca en un receptor de concreto, utilizado para captar agua en tiempos de lluvia, sin embargo, no presentaba agua al momento del accidente sino únicamente material edáfico azolvado. Es importante mencionar que, debido a la naturaleza del accidente, la unidad accidentada se incendió.

Cabe mencionar que se realizaron labores de extracción en el sitio, las cuales consistieron en la construcción de una celda provisional, extracción y acarreo del material afectado, la cual se cubrió con una membrana de polietileno de alta densidad, instalando además, filtros de carbón activado para evitar la emisión de vapores a la atmósfera, finalizando con el relleno de la Fosa de Excavación con material edáfico libre de contaminantes y colocación de tubos de muestreo, estas actividades se describen a detalle en la *Sección 1.5. del presente documento*.

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio en estudio presenta un suelo de textura arenosa, mientras lo observado en visitas en campo, el suelo presenta una textura arenosa en los primeros estratos de

<sup>3</sup> Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

suelo (0 – 0.70 m) de suelo con un aspecto color blanco (*Sistema de color Munsell 10R 8/1*) y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad presentando además un color gris rojizo (*Sistema de color Munsell 2.5YR 6/1*).

Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportel de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media a alta y material no consolidado, así mismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un material no consolidado e infiltración alta.

En el sitio y sus alrededores, se observa una vegetación de Pastizal; además de la presencia de Tepehuaje y de Cucharo.

Aproximadamente a 5.1 km hacia el Sureste del punto de impacto se encuentra el municipio de Veracruz; así como a 30.1 km hacia el Noroeste se ubica el poblado denominado José Cardel, ambos del estado de Veracruz.

Con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, en el sitio de derrame se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual no se vio afectado por el derrame del hidrocarburo, sin embargo, debido a que se encuentra cerca del Área Afectada, se dio aviso de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.4.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>



## **1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA**

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

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

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

## 1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), indica que el sitio de derrame presenta un grupo y tipo de vegetación de pastizal natural. Ahora bien, de acuerdo con la *Guía para la interpretación de cartografía "Uso de Suelo y Vegetación"*, escala 1:250 000, serie VI, tenemos que:

El sistema pastoril, es aquel sistema donde se han introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento, pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum máximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará) entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo, clasificados como Pastizales Cultivados. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

El suelo del sitio afectado pertenece al derecho de vía de la carretera, ubicado en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz, mismo que se encuentra dentro de la categoría de **uso de suelo Agrícola / Forestal**, además, en los alrededores del sitio se observa vegetación de pastizal, además de la presencia de Tepehuaje y de Cucharero.

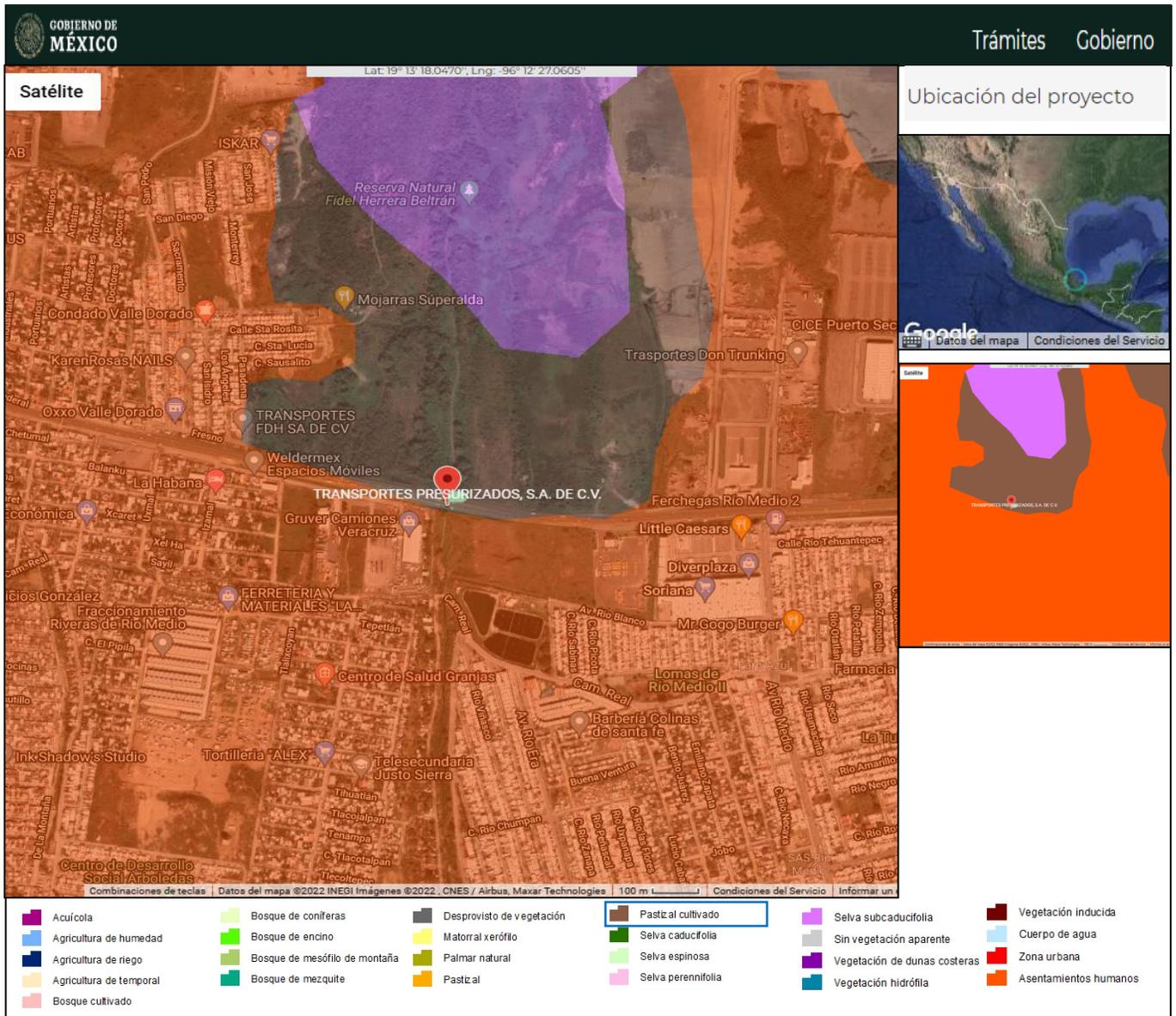


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.  
14Q 0793694 2126895

## 1.10. EDAFOLOGÍA<sup>5</sup>

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación de suelo:

### **ARca + RGcaar + RGca / 1NO**

Primer grupo de suelo: Arenosol (AR), calcárico (ca)

Segundo grupo de suelo: Regosol (RG), calcárico (ca), arénico (ar)

Tercer grupo de suelo: Regosol (RG), calcárico (ca)

Textura del suelo<sup>6</sup>: 1 – Gruesa arenosa

Fragmentos de roca: NO

El término **Arenosol** deriva del vocablo latín "*arena*" que significa arena. Estos suelos con más del 85 % de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. Los arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima húmedo.

El término **Regosol** proviene del griego "*rhegos*" que significa manta. Son suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos.

Ahora bien, el término **calcárico** deriva del latín "*calcarius*" que significa cal. Son suelos con más de 2 % de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico.

El término **arénico** son aquellos suelos con una capa gruesa de arena, generalmente mayor a 30 cm de espesor; tiene un drenaje excesivamente rápido y son bastante propensos a la erosión eólica cuando la capa arenosa está muy próxima a la superficie.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es gruesa (arenos), los cuales son suelos arenosos con más de 70 % de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

Es importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en visitas en campo el suelo presenta una textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 – 0.70 m) de suelo y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad.

<sup>5</sup> Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

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

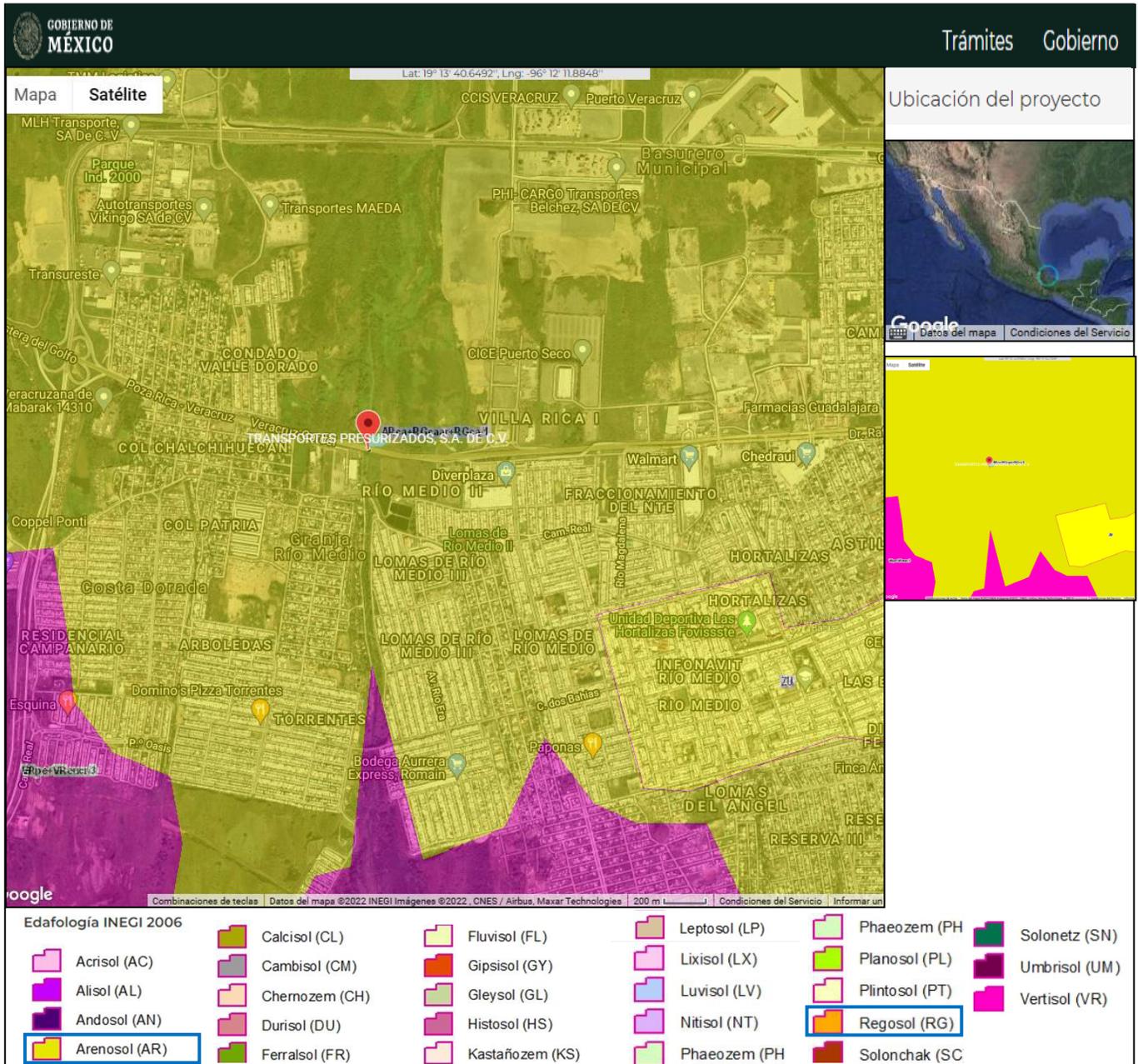


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.  
14Q 0793694 2126895

### **1.11. CLIMA**

El clima del municipio de Veracruz es de clima tropical, con una temperatura media anual de 25.3 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1,500 mm.

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

El municipio de Veracruz se encuentra regado por los riachuelos Medio, Grande y Tonayán, contando con buenas playas e islas como la de Sacrificios y Verde.

Tal como se mencionó anteriormente, con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, en el sitio de derrame se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual no se vio afectado por el derrame del hidrocarburo, sin embargo, debido a que se encuentra cerca del Área Afectada sometida a extracción, se dio avisó de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

En relación con la infiltración, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media a alta y material no consolidado, así mismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que el suelo presenta un material no consolidado e infiltración alta.

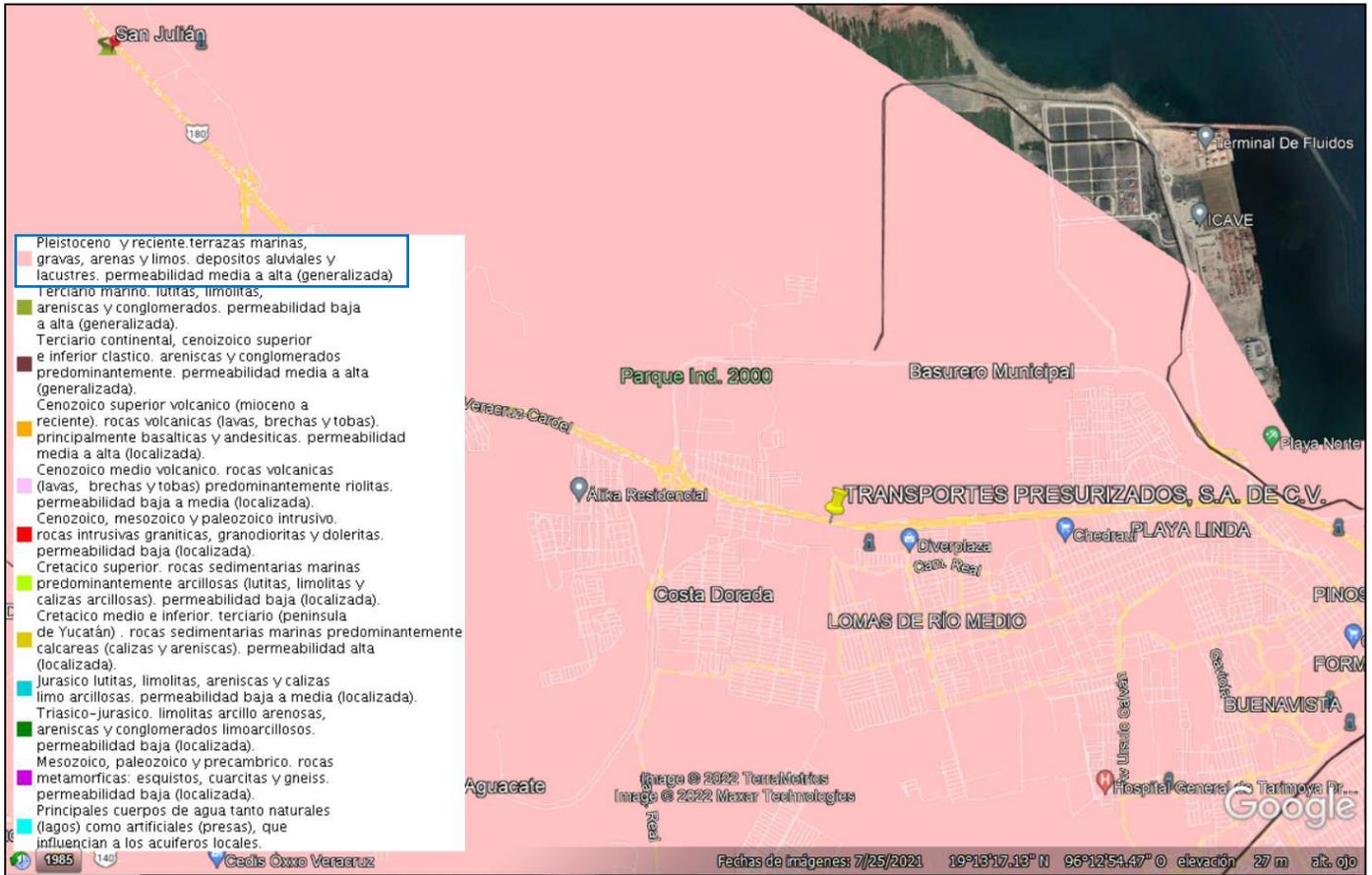


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.  
14Q 0793694 2126895

### 1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 19° 12' 51.42" Latitud Norte y 96° 12' 24.60" Longitud Oeste (14Q 0793694 2126895), en el **Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **área afectada** de aproximadamente **109 m<sup>2</sup>** (0.0109 ha), en la cual se realizaron labores de extracción misma que se estableció con base en los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver sección 1.16. del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel<sup>7</sup>), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Sureste y Noroeste, a partir del punto de impacto.

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

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

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

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

---

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

### **1.13.1. Localización del área afectada**

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

- Nombre y Escala de la figura representada en la ventana.
- Avenidas, Carreteras y/o Autopistas que cruzan por el sitio, con divisiones de carril, acotamientos, sentido en el que circulan y próximo destino.
- Cerca perimetral.
- Fibra óptica.
- Construcciones existentes.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.
- Canaletas de concreto.
- Receptor de concreto.
- Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).
- Camellón de concreto.
- Vigas de puente.

### **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 en 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,
- escala del plano,
- tipo de plano,
- disciplina,
- ubicación,
- empresa responsable de la contaminación,
- sustancia derramada,
- orientación geográfica,
- georreferenciado con coordenadas UTM
- firma

## 1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

### 1.14.1. Objetivo

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

### 1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

| ACTIVIDAD   | TIEMPO DE EJECUCIÓN*  | RESPONSABLE            |
|---|---|------------------------|
| Ubicación en sitio de muestreo                        | Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado | Todos los involucrados |
| Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo  | 30 minutos  | Responsable técnico    |
| Toma de muestras                                      | 10 minutos cada muestra**   | Laboratorio            |
| Lavado del equipo                                     | 120 minutos   | Laboratorio            |
| Envasado, etiquetado y sellado de muestras            | 60 minutos  | Laboratorio            |
| Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo | 60 minutos  | Laboratorio            |
| Toma de evidencia fotográfica                         | 30 minutos  | Responsable técnico    |
| Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.) | Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia     | ASEA / CONAGUA         |

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

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

### 1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

recomendaciones de ASEA, CONAGUA e ISALI. El laboratorio de suelo y agua cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) para muestreo de suelo y agua respectivamente, así como su aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

##### Características.

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio en estudio presenta un suelo de textura arenosa, mientras lo observado en visitas en campo el suelo presenta una textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 – 0.70 m) de suelo y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad.

Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media a alta y material no consolidado, así mismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un material no consolidado e infiltración alta.

El sitio afectado se encuentra ubicado en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, donde la unidad que transportaba Gasolina sufrió un accidente vial, provocando el desprendimiento y volcadura de uno de los tanques, iniciando el derrame de dicho hidrocarburo mismo que se desplazó en dirección Sureste y Noroeste a partir del punto de impacto, esto a través de las canaletas de concreto encontradas a un lado de la carretera. Ahora bien, una de las canaletas desemboca en suelo natural encontrado debajo del puente donde se suscitó el accidente, y la otra canaleta desemboca en un receptor de concreto, utilizado para captar agua en tiempos de lluvia, sin embargo, no presentaba agua al momento del accidente sino únicamente material edáfico azolvado. Es importante mencionar que, debido a la naturaleza del accidente, la unidad accidentada se incendió.

En el sitio y sus alrededores, se observa una vegetación de Pastizal; además de la presencia de Tepehuaje y de Cucharó.

Cabe mencionar que se realizaron labores de extracción en el sitio, las cuales consistieron en la construcción de una celda provisional, extracción y acarreo del material afectado, la cual se cubrió con una membrana de polietileno de alta densidad, se instalaron filtros de carbón activado para evitar la emisión de vapores a la atmósfera finalizando con el relleno de la Fosa de Excavación con material edáfico libre de contaminantes y colocación de tubos de muestreo, estas actividades se describen a detalle en la *Sección 1.5. del presente documento*.

Aproximadamente a 5.1 km hacia el Sureste del punto de impacto se encuentra el municipio de Veracruz; así como a 30.1 km hacia el Noroeste se ubica el poblado denominado José Cardel, ambos del estado de Veracruz.

Con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, en el sitio de derrame se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual no se vio afectado por el derrame del hidrocarburo, sin embargo, debido a que se encuentra cerca del Área Afectada sometida a extracción, se dio avisó de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

#### Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio conforma un área total afectada de aproximadamente 109 m<sup>2</sup> correspondiente a la Fosa de Excavación, en la cual se realizaron labores de extracción, así como también aproximadamente 100 m de longitud perteneciente al Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras) abarcando aguas arriba, en corriente y aguas abajo, esto a partir del punto de impacto.

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

La superficie de la zona de muestreo es de aproximadamente 109 m<sup>2</sup> correspondiente a la Fosa de Excavación, misma que se ubica sobre el derecho de vía de la carretera, además de la periferia y relleno de esta, así como el material edáfico extraído colocado en la celda provisional.

Así mismo, se sometió a muestreo de agua aproximadamente 100 m de longitud del Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), esto con la finalidad de descartar contaminación considerando la cercanía de este con el sitio de derrame.

#### 1.14.5. Parámetros analizados

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

| Hidrocarburos Fracción Ligera | BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos) | Humedad | PH |
|-------------------------------|---|---------|----|
| X                             | X   | X       | X  |

Los parámetros analizados en agua, para corroborar que en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras) encontrado cerca de la Fosa de Excavación, no hay afectación por el derrame de Gasolina, fueron los siguientes:

| Hidrocarburos Fracción Ligera | BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos) |
|-------------------------------|---|
| X                             | X   |

#### 1.14.6. Muestreo

##### Método de Muestreo.

El método de muestreo en suelo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 109 m<sup>2</sup>, misma que fue sometida a labores de extracción, 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.

La zona de muestreo en agua es de aproximadamente 100 m sobre el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras). Los puntos de muestreo estuvieron distribuidos en un intervalo de 50 m a partir del punto de impacto, considerando aguas arriba (AR) y aguas abajo (AB). 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 la toma de muestras, parámetros analizados y volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

| MUESTRAS DE SUELO |                    |                           |                 |   |                       |              |
|-------------------|--------------------|---------------------------|-----------------|---|-----------------------|--------------|
| No. de muestra    | Puntos de muestreo | Identificación            | Profundidad (m) | Sitio de la toma de muestra                           | Parámetros analizados | Volumen (ml) |
| 1                 | 1                  | MI-TP-VE-01-P (SUP)       | Superficial     | Dentro de la Fosa de Excavación                       |                       |              |
| 2                 | 2                  | MI-TP-VE-02-P (0.20 M)    | 0.20            |   |                       |              |
| 3                 | 3                  | MI-TP-VE-03-P (0.20 M)    | 0.20            |   |                       |              |
| 4                 | 4                  | MI-TP-VE-04-P (0.30 M)    | 0.30            |   |                       |              |
| 5                 | DUPLICADO          | MI-TP-VE-04D-P (0.30 M)   | 0.30            |   |                       |              |
| 6                 | 5                  | MI-TP-VE-05-P (SUP)       | Superficial     |   |                       |              |
| 7                 | 6                  | MI-TP-VE-06-P (0.20 M)    | 0.20            |   |                       |              |
| 8                 | 7                  | MI-TP-VE-07-P (0.30 M)    | 0.30            |   |                       |              |
| 9                 | 8                  | MI-TP-VE-08-F (SUP)       | Superficial     |   |                       |              |
| 10                | 9                  | MI-TP-VE-09-F (0.20 M)    | 0.20            |   |                       |              |
| 11                | 10                 | MI-TP-VE-10-F (0.30 M)    | 0.30            |   |                       |              |
| 12                | 11                 | MI-TP-VE-11 (0.40 M)      | 0.40            | Periferia de la Fosa de Excavación                    | HFL, BTEX, H          | 110          |
| 13                |                    | MI-TP-VE-11 (1.40 M)      | 1.40            |   |                       |              |
| 14                |                    | MI-TP-VE-11 (2.00 M)      | 2.00            |   |                       |              |
| 15                | 12                 | MI-TP-VE-12 (0.30 M)      | 0.30            |   |                       |              |
| 16                | DUPLICADO          | MI-TP-VE-12D (0.30 M)     | 0.30            |   |                       |              |
| 17                | 12                 | MI-TP-VE-12 (1.20 M)      | 1.20            |   |                       |              |
| 18                | 13                 | MI-TP-VE-13 (0.80 M)      | 0.80            |   |                       |              |
| 19                | 14                 | MI-TP-VE-14 (0.50 M)      | 0.50            |   |                       |              |
| 20                | 15                 | MI-TP-VE-15 (0.60 M)      | 0.60            |   |                       |              |
| 21                |                    | MI-TP-VE-15 (1.00 M)      | 1.00            |   |                       |              |
| 22                |                    | MI-TP-VE-15 (1.70 M)      | 1.70            |   |                       |              |
| 23                | 16                 | MI-TP-VE-16-R1 (0.70 M)   | 0.70            | Material utilizado como Relleno de Fosa de Excavación |                       |              |
| 24                | 17                 | MI-TP-VE-17-R2 (1.60 M)   | 1.60            |   |                       |              |
| 25                | 18                 | MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)  | 0.30            | Celda provisional                                     |                       |              |
| 26                | 19                 | MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)  | 0.60            |   |                       |              |
| 27                | DUPLICADO          | MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M) | 0.60            |   |                       |              |
| 28                | 20                 | MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M)  | 0.90            |   |                       |              |
| 29                | TESTIGO            | MI-TP-VE-T (SUP)          | Superficial     | Fuera del área afectada                               | pH, H                 |              |

Superficial 0 – 0.05 m

Con base en la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó un total de 29 (veintinueve) muestras distribuidas en 21 (veintiún) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 10 (diez) muestras simples en la Fosa de Excavación más 01 (una) muestra duplicada; 10 (diez) muestras simples en la periferia de dicha Fosa de Excavación más 01 (una) muestra duplicada; 02 (dos) muestras en el material usado como relleno de la Fosa de Excavación; 03 (tres) muestras en la celda provisional más 01 (un) duplicado; y 01 (una) muestra testigo fuera del área total afectada. Las muestras que fueron tomadas por duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual estuvo basada en función a las observaciones realizadas en campo, la cuales indican la presencia de un tipo de textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 - 0.70 m) y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad, así como material no consolidado e infiltración alta.

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

| MUESTRAS DE AGUA   |                 |                 |   |                       |              |
|--------------------|-----------------|-----------------|---|-----------------------|--------------|
| Puntos de muestreo | Identificación  | Profundidad (m) | Sitio de toma de muestra                | Parámetros analizados | Volumen (ml) |
| 1                  | MI-TP-VE-01-AAR | Superficial     | Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras) | HFL, BTEX             | 100          |
| 2                  | MI-TP-VE-02-CO  | Superficial     |   |                       |              |
| 3                  | MI-T-VE-03-AAB  | Superficial     |   |                       |              |

Superficial 0 – 0.05 m / CO: Corriente, cerca del punto de impacto / AAB: Aguas Abajo / AAR: Aguas Arriba

Con base en las observaciones realizadas en campo, se determinaron tres (03) muestras de agua, de las cuales 01 (una) muestra se tomó aguas arriba y otra muestra aguas abajo del canal de agua pluvial encontrado a un lado de la Fosa de Excavación, así mismo, 01 (una) muestra se tomó en la corriente del canal ubicado debajo del punto de impacto, cerca de la Fosa de Excavación, todo esto con la finalidad de corroborar que dicho canal no presenta afectación por el derrame y descartar la presencia del hidrocarburo derramado.

Plano georreferenciado.

*Ver Anexo VII del presente documento.*

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand Auger)
- Espátula
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón de 110 ml
- Frascos de vidrio transparentes y/o ámbar de 125, 250, 500 y/o 1000 ml con tapa de cierre hermético y contratapa de teflón
- Chaleco salvavidas
- Lentes de seguridad

- Zapatos de seguridad
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS
- Cubeta de plástico

#### 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 son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4 °C).

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

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

#### **1.14.8. Medidas y equipo de seguridad**

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

#### **1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo**

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

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

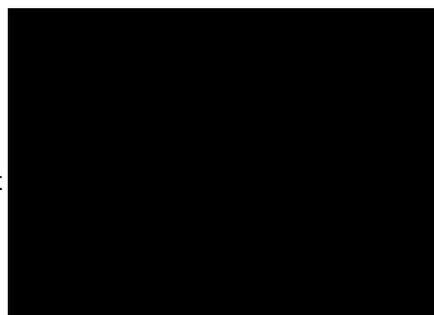
Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicara los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas fueron de suma importancia. De forma general, los criterios que se tomaron en el aseguramiento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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

**Lugar y fecha de elaboración:** Mont  
**Nombre y firma del responsable de la elaboración:**



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

## 1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

### 1.15.1. Muestreo Inicial (suelo)

Para la programación y ejecución del Muestreo Inicial, en fecha 15 de julio de 2021 se dio aviso previo de la toma de muestras a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente), mismo que se efectuó en fecha 10 de agosto de 2021 (*Anexo VIII – Invitación a Muestreo Inicial - ASEA*). Ahora bien, en el muestreo estuvieron presentes las siguientes personas:

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

- C. [REDACTED], en representación de la empresa Transportes Presurizados, S.A. de C.V. y de la empresa ISALI, S.A. de C.V.
- C. [REDACTED] parte de EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras y su respectivo análisis.

Ahora bien, debido a que en el sitio no estuvo presente personal adscrito a esa H. Dirección, en fecha 24 de agosto de 2021, se ingresó la evidencia correspondiente de la multicitada toma de muestras (*Anexo IX – Ingreso Evidencia de Muestreo Inicial - ASEA*).

Lo ahí observado quedó plasmado en bitácora de campo (*Anexo X – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial – Suelo y Agua*) así como en memoria fotográfica (*Anexo XI – Fotográfico – Muestreo Inicial – Suelo*). Se determinó un total de 29 (veintinueve) muestras distribuidas en 21 (veintiún) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 10 (diez) muestras simples en la Fosa de Excavación más 01 (una) muestra duplicada; 10 (diez) muestras simples en la periferia de dicha Fosa de Excavación más 01 (una) muestra duplicada; 02 (dos) muestras en el material usado como relleno de la Fosa de Excavación; 03 (tres) muestras en la celda provisional más 01 (un) duplicado; y 01 (una) muestra testigo fuera del área total afectada. Esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XII – Cadenas de Custodia*), elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial, se contaba con póliza No. 110766334 con vigencia desde el 13 de mayo de 2021 hasta el 13 de mayo de 2022 (*Anexo XIII – Póliza No. 110766334*), estando vigente al momento de realizar el muestreo inicial, el cual se llevó a cabo en fecha 10 de agosto de 2021.

### **1.15.2. Muestreo Inicial (agua)**

Debido a que el sitio de derrame se encuentra cerca de un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), para asegurar que en el sitio no existe afectación causado por el derrame de Gasolina, se procedió a la realización del muestreo inicial.

Para el muestreo inicial matriz de agua, se dio aviso previo a la Dirección del Organismo de Cuenca Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) del estado de Veracruz, mediante ingreso de escrito en fecha 15 de julio de 2021 (*Anexo XIV – Invitación a Muestreo Inicial - CONAGUA*), siendo importante mencionar que en la fecha programada estuvo presente el C. Jaime Portilla Hernández y el C. Oswaldo Sadot Huesca Díaz (personal adscrito a la Comisión Nacional del Agua del estado de Veracruz), tal como se puede constatar en el Compendio Fotográfico *Anexo XVI*, estando además presentes las siguientes personas: C. Everardo Pérez Jiménez, por parte del laboratorio Sistema de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V., encargado de la toma de muestras; C. Ángel de Jesús Llerena Landeros, en representación de la empresa Transportes Presurizados, S.A. de C.V., y de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

Derivado de lo anterior, se ingresaron las evidencias correspondientes a la mencionada dirección en fecha 27 de agosto de 2021 (*Anexo XV – Ingreso de Evidencias Muestreo Inicial - CONAGUA*). Personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Ver Anexo X del presente documento*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XVI – Fotográfico Muestreo Inicial - Agua*).

El total de muestras de agua fueron 03 (tres) muestras de agua, de las cuales 01 (una) muestra se tomó aguas arriba y otra muestra aguas abajo del Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras) encontrado a un lado de la Fosa de Excavación, así mismo, 01 (una) muestra se tomó en la corriente del Canal ubicado debajo del punto de impacto, todo esto con la finalidad de corroborar que dicho Canal no presenta afectación por el derrame y descartar la presencia del hidrocarburo derramado.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial (agua), se contaba con póliza No. 110766334 con vigencia desde el 13 de mayo de 2021 hasta el 13 de mayo de 2022 (*Ver Anexo XIII del presente documento*), estando vigente al momento de realizar el muestreo inicial.

## 1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función del producto contaminante (Gasolina) en las muestras de agua y suelo fueron Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX), lo anterior con base en la composición del petroquímico. Ahora bien y, dado que los resultados de las muestras de suelo se deben reportar en base seca, se determinó el porcentaje de humedad, además se analizó el pH para la muestra testigo.

**EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs)** fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.<sup>8</sup> (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XVII – Acreditación y Aprobación EHS Labs - Suelo*).

Por otro lado, el laboratorio **Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.** fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras de agua y análisis químico a dichas muestras, contando con la acreditación No. AG-033-016/09 por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.<sup>9</sup> (ema®), así como su respectiva aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (*Anexo XVIII - Acreditación y Aprobación Sistemas de Ingeniería Ambiental - Agua*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.3. y 1.4.

**Tabla No. 1.3. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.**

| Parámetros | Métodos                               | Matriz |
|------------|---------------------------------------|--------|
| HFL        | NMX-AA-105-SCFI-2014                  | Suelo  |
| BTEX       | NMX-AA-141-SCFI-2014                  |        |
| % Humedad  | Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000     |        |
| pH         | NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1 |        |

**Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por Sistema de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.**

| Parámetros | Métodos        | Matriz |
|------------|----------------|--------|
| HFL        | EPA 8015C 2007 | Agua   |
| BTEX       | EPA 8260D-2018 |        |

<sup>8</sup> [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

<sup>9</sup> [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

Tal como lo indica el reporte emitido por el laboratorio para el caso del suelo (*Anexo XIX – Resultados de Laboratorio, Hojas de Campo y Cromatogramas - Suelo*) y agua (*Anexo XX – Copia Simple de Resultados de Laboratorio, Hojas de Campo y Cromatogramas - Agua*).

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características y su ubicación geográfica y el sitio donde se tomaron las muestras se describen a continuación en la Tabla No. 1.5. (Suelo) y Tabla No. 1.6. (Agua).

| <b>Tabla No. 1.5. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas (Suelo)</b> |                        |  |                        |   |
|---|------------------------|--|------------------------|---|
| <b>Identificación</b>   | <b>Profundidad (m)</b> | <b>Características</b>   | <b>Coordenadas UTM</b> | <b>Sitio de toma de muestras</b>                      |
| MI-TP-VE-01-P (SUP)   | Superficial            | Seca <sup>10</sup> , color gris rojizo <sup>11</sup> , suelo limoso, sin olor a hidrocarburo | 14Q 0793686 2126881    | Dentro de la Fosa de Excavación                       |
| MI-TP-VE-02-P (0.20 M)  | 0.20                   |  | 14Q 0793690 2126884    |   |
| MI-TP-VE-03-P (0.20 M)  | 0.20                   |  | 14Q 0793693 2126885    |   |
| MI-TP-VE-04-P (0.30 M)  | 0.30                   |  | 14Q 0793697 2126885    |   |
| MI-TP-VE-04D-P (0.30 M)   | 0.30                   |  | 14Q 0793697 2126885    |   |
| MI-TP-VE-05-P (SUP)   | Superficial            |  | 14Q 0793696 2126895    |   |
| MI-TP-VE-06-P (0.20 M)  | 0.20                   |  | 14Q 0793702 2126896    |   |
| MI-TP-VE-07-P (0.30 M)  | 0.30                   |  | 14Q 0793701 2126896    |   |
| MI-TP-VE-08-F (SUP)   | Superficial            |  | 14Q 0793696 2126900    |   |
| MI-TP-VE-09-F (0.20 M)  | 0.20                   |  | 14Q 0793692 2126884    |   |
| MI-TP-VE-10-F (0.30 M)  | 0.30                   | 14Q 0793697 2126879  |                        |   |
| MI-TP-VE-11 (0.40 M)  | 0.40                   | Seca, color blanco <sup>12</sup> , suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                    | 14Q 0793698 2126897    | Periferia de la Fosa de Excavación                    |
| MI-TP-VE-11 (1.40 M)  | 1.40                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793698 2126897    |   |
| MI-TP-VE-11 (2.00 M)  | 2.00                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793698 2126897    |   |
| MI-TP-VE-12 (0.30 M)  | 0.30                   | Seca, color blanco, suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                                   | 14Q 0793698 2126898    |   |
| MI-TP-VE-12D (0.30 M)   | 0.30                   | Seca, color blanco, suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                                   | 14Q 0793698 2126898    |   |
| MI-TP-VE-12 (1.20 M)  | 1.20                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793698 2126898    |   |
| MI-TP-VE-13 (0.80 M)  | 0.80                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793702 2126890    |   |
| MI-TP-VE-14 (0.50 M)  | 0.50                   | Seca, color blanco, suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                                   | 14Q 0793687 2126875    |   |
| MI-TP-VE-15 (0.60 M)  | 0.60                   | Seca, color blanco, suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                                   | 14Q 0793690 2126887    |   |
| MI-TP-VE-15 (1.00 M)  | 1.00                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793690 2126887    |   |
| MI-TP-VE-15 (1.70 M)  | 1.70                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793690 2126887    | Material utilizado como Relleno de Fosa de Excavación |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70 M)   | 0.70                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793704 2126887    |   |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60 M)   | 1.60                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, sin olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793692 2126888    | Celda provisional                                     |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)  | 0.30                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, con olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793747 2126871    |   |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)  | 0.60                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, con olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793754 2126869    |   |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M)   | 0.60                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, con olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793754 2126869    |   |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M)  | 0.90                   | Seca, color gris rojizo, suelo limoso, con olor a hidrocarburo                               | 14Q 0793761 2126866    |   |
| MI-TP-VE-T (SUP)  | Superficial            | Seca, color blanco, suelo arenoso, sin olor a hidrocarburo                                   | 14Q 0793783 2126861    | Fuera del área afectado                               |

<sup>10</sup> Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

<sup>11</sup> Sistema de color Munsell 2.5YR 6/1

<sup>12</sup> Sistema de color Munsell 10R 8/1

**Tabla No. 1.6. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas (Agua)**

| Identificación  | Profundidad (m) | Características                           | Coordenadas UTM           | Sitio de toma de muestras                  |
|-----------------|-----------------|---|---------------------------|--|
| MI-TP-VE-01-AAR | Superficial     | Agua color grisácea, sin materia flotante | 14Q 0793688.40 2126872.75 | Canal de Aguas de Pluviales (Aguas Negras) |
| MI-TP-VE-02-CO  | Superficial     |   | 14Q 0793685.13 2126894.24 |  |
| MI-T-VE-03-AAB  | Superficial     |   | 14Q 0793702.02 2126934.51 |  |

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A de C.V., se ilustran en la Tabla No. 1.7. (Suelo).

**Tabla No. 1.7. Resultados de Muestreo Inicial (Suelo)**

| Denominación              | HFL (mg/Kg)  | Humedad (%) | pH (U)               | BTEX (mg/Kg)    |                 |                 |                 |
|---------------------------|--------------|-------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                           |              |             |                      | A <sup>13</sup> | B <sup>14</sup> | C <sup>15</sup> | D <sup>16</sup> |
| MI-TP-VE-01-P (SUP)       | <4.39        | 7.78        | A.N.R. <sup>17</sup> | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-02-P (0.20 M)    | <4.39        | 7.83        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-03-P (0.20 M)    | <4.39        | 8.22        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-04-P (0.30 M)    | <4.39        | 7.50        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-04D-P (0.30 M)   | <4.39        | 8.02        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-05-P (SUP)       | <4.39        | 6.79        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-06-P (0.20 M)    | <4.39        | 7.68        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-07-P (0.30 M)    | <4.39        | 7.82        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-08-F (SUP)       | <4.39        | 7.22        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-09-F (0.20 M)    | <4.39        | 7.42        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-10-F (0.30 M)    | <4.39        | 8.27        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-11 (0.40 M)      | <4.39        | 6.19        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-11 (1.40 M)      | <4.39        | 8.00        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-11 (2.00 M)      | <4.39        | 7.69        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-12 (0.30 M)      | <4.39        | 7.84        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-12D (0.30 M)     | <4.39        | 7.59        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-12 (1.20 M)      | <4.39        | 8.00        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-13 (0.80 M)      | <4.39        | 8.18        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-14 (0.50 M)      | <4.39        | 7.64        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-15 (0.60 M)      | <4.39        | 7.42        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-15 (1.00 M)      | <4.39        | 7.62        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-15 (1.70 M)      | <4.39        | 8.04        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70 M)   | <4.39        | 8.01        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60 M)   | <4.39        | 7.47        | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)  | <b>33794</b> | 18.45       | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)  | <b>43482</b> | 18.50       | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M) | <b>46664</b> | 18.37       | A.N.R.               | <0.025          | <0.024          | <0.024          | <0.075          |

<sup>13</sup> Benceno

<sup>14</sup> Tolueno

<sup>15</sup> Etilbenceno

<sup>16</sup> Xilenos

<sup>17</sup> Análisis No Realizado

|                          |              |       |        |        |        |        |        |
|--------------------------|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M) | <b>40938</b> | 17.69 | A.N.R. | <0.025 | <0.024 | <0.024 | <0.075 |
| MI-TP-VE-T (SUP)         | A.N.R.       | 6.13  | 7.72   | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. | A.N.R. |

Los resultados obtenidos en las muestras de agua por Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A de C.V., se ilustran en la Tabla No. 1.8. (Agua).

| <b>Tabla No. 1.8. Resultados de Muestreo Inicial (Agua)</b> |                 |             |                 |                 |                 |                 |
|---|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Denominación  | Profundidad (m) | HFL (mg/Kg) | BTEX (mg/L)     |                 |                 |                 |
|   |                 |             | A <sup>18</sup> | B <sup>19</sup> | C <sup>20</sup> | D <sup>21</sup> |
| MI-TP-VE-01-AAR   | Superficial     | <0.00015    | <0.001          | <0.001          | <0.001          | <0.001          |
| MI-TP-VE-02-CO  | Superficial     | <0.00015    | <0.001          | <0.001          | <0.001          | <0.001          |
| MI-T-VE-03-AAB  | Superficial     | <0.00015    | <0.001          | <0.001          | <0.001          | <0.001          |

### 1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), correspondientes a la sustancia derramada (Gasolina), se señalan en la Tabla No. 1.9.

| <b>Tabla No. 1.9. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Ligera</b> |                           |                          |
|---|---------------------------|--------------------------|
| Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)                                     |                           |                          |
| Agrícola / Forestal <sup>22</sup>   | Residencial <sup>23</sup> | Industrial <sup>24</sup> |
| 200   | 200                       | 500                      |

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX), se indican en la Tabla 1.10.

| <b>Tabla No. 1.10. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo</b> |                                   |                           |                          |
|--|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)  |                                   |                           |                          |
| BTEX   | Agrícola / Forestal <sup>25</sup> | Residencial <sup>26</sup> | Industrial <sup>27</sup> |
| Benceno  | 6                                 | 6                         | 15                       |
| Tolueno  | 40                                | 40                        | 100                      |
| Etilbenceno  | 10                                | 10                        | 25                       |
| Xilenos  | 40                                | 40                        | 100                      |

<sup>18</sup> Benceno

<sup>19</sup> Tolueno

<sup>20</sup> Etilbenceno

<sup>21</sup> Xilenos

<sup>22</sup> Incluye suelo pecuario y de conservación

<sup>23</sup> Incluye suelo recreativo

<sup>24</sup> Incluye comercial

<sup>25</sup> Incluye suelo pecuario y de conservación

<sup>26</sup> Incluye recreativo

<sup>27</sup> Incluye comercial

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas Nos. 1.7., 1.9. y 1.10, observando que las muestras tomadas en la celda provisional presentan concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**<sup>28</sup>, por el valor del pH de la muestra testigo.

Por otro lado, debido a que no existe normatividad mexicana o extranjera que especifique los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX) en agua, se puede observar que las concentraciones obtenidas de las muestras tomadas en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), se encuentran por debajo del Límite Práctico Cuantificable (<LPC). Derivado de lo anterior, se descarta contaminación existente a causa del derrame de Gasolina en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).

---

<sup>28</sup> Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

### 1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Durante las visitas realizadas en el sitio de derrame, encontramos que el suelo afectado presenta una textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 – 0.70 m) y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad, infiltración alta y material no consolidado, siendo importante mencionar que, debido a que el sitio de afectación se encuentra cerca de un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual en tiempos de lluvias sirve para el desplazamiento de estas aguas, se procedió al análisis técnico del tipo de labor más viable para realizar en el sitio, por lo que considerando el aumento de la saturación de agua que el suelo afectado podría presentar en tiempos de lluvia, se determinó que realizar una técnica *in situ* como la de “Bioventeo aerobio en el sitio contaminado” no sería favorable (ya que al aumentar la alta saturación de agua en el suelo, el aire e insumos que se inyectan a través del sistema de tuberías no podría distribuirse en todo el suelo contaminado), por lo que se decidió que lo más viable era cortar la pluma del contaminante a través de la extracción del suelo.

Es importante mencionar que durante las labores de extracción el material edáfico dañado se extrajo hasta la profundidad de 2.00 m en la Fosa de Excavación, así como también se realizó la extracción del material edáfico azolvado en el receptor de concreto, quedando este finalmente sobre piso de concreto.

La efectividad de las labores de extracción se corroboró con los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes y fondo de la Fosa de Excavación, así como en las periferias y material de relleno de esta, ya que dichas muestras arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX). Ahora bien, las muestras tomadas en el material edáfico dañado extraído durante las labores de extracción, el cual fue depositado en la celda provisional identificadas como: **MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)**, **MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)**, **MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M)** y **MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M)**, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), conforme a los valores establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la norma en mención.

En resumen, de lo anteriormente expuesto, se proyecta que un volumen de aproximadamente 218.25 m<sup>3</sup> (volumen extraído y colocado en celda provisional durante las labores de extracción) será sometido a proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

**Tabla No. 1.11. Proyección de la pluma del contaminante (labores de extracción)**

| Identificación del área afectada de suelo natural  | Área (m <sup>2</sup> )   | Profundidad de excavación (m)                           | Volumen (m <sup>3</sup> )   |
|--|--------------------------|---|-----------------------------|
| Fosa de Excavación   | 109                      | 2.00  | 218                         |
| <b>Área total de suelo natural sometida a labores de extracción:</b>                     | <b>109 m<sup>2</sup></b> | <b>Volumen total extraído en áreas de suelo natural</b> | <b>218</b>                  |
| <b>Volumen extraído de material edáfico azolvado, encontrado en Receptor de Concreto</b> |                          |   | <b>0.25</b>                 |
| <b>Volumen total por remediar</b>  |                          |   | <b>218.25 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 **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

### 3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

#### 3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

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

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

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

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

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

## 3.2. MARCO TEÓRICO

### 3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas<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 (lavado de suelos, separación física, desorción térmica, incineración, inmovilización, venteo, entre otras), químicos (oxidación con diversas sustancias químicas) y/o biológicos (bioventeo, bioaumentación, composteo, biolabranza, fitorremediación, entre otras).

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas birreactoras 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.

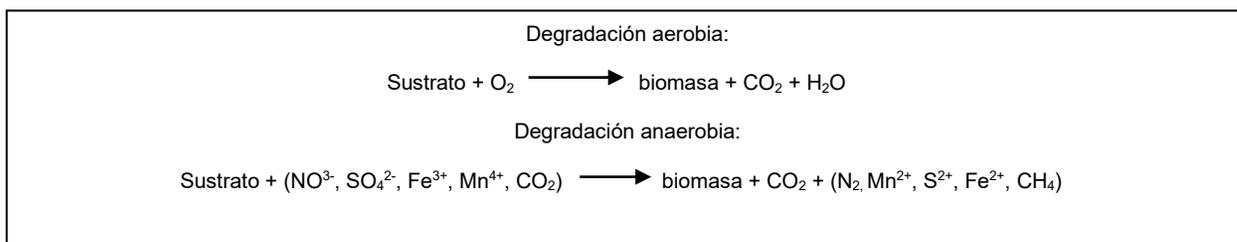


Figura Ilustrativa 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

<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 estas 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 REMEDIACIÓN

#### 3.3.1. Criterios de selección

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

- El área que resultó afectada (109 m<sup>2</sup>) pertenece a suelo natural del derecho de vía de la carretera ubicado en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz, siendo importante mencionar que, debido a que en el sitio de afectación se encuentra cerca de un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual en tiempos de lluvias sirve para el desplazamiento de estas aguas, se procedió al análisis técnico del tipo de labor más viable para realizar en el sitio, por lo que considerando el aumento de la saturación de agua que el suelo afectado podría presentar en tiempos de lluvia, por lo que se decidió que lo más viable era cortar la pluma del contaminante a través de la extracción del suelo, considerando además las características fisicoquímicas de la sustancia derramada así como el tipo de suelo del sitio, el cual tiene una textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 – 0.70 m) y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad, infiltración alta y material no consolidado (*Ver Sección 1.5. del presente documento*).
- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo Petroflag (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), así como también los valores obtenidos 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) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), solo para las muestras tomadas en el suelo extraído y colocado en celda provisional.

### 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 a determinar la técnica de remediación más adecuada para obtener concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el suelo. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar en la celda provisional construida durante las labores de extracción, resultando un volumen de 218.25 m<sup>3</sup> del suelo dañado con Gasolina lo siguiente:

- Este proceso de tratamiento aplica cuando el suelo contaminado presenta contaminación por Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX).
- Se acondicionará la celda provisional construida durante las labores de extracción, para la posterior instalación de tubería ranurada de PVC de 2" de diámetro para la inyección de aire, las cuales estarán conectadas a un sistema de aireación (compresor de aire). La tubería se instalará a lo largo de las capas que se conformen con el suelo o material en tratamiento, en diferentes niveles a partir de la primera capa y posteriormente las que se requieran dependiendo del flujo de aire y volumen a tratar.
- La conformación de la biopila se realizará en capas de entre 0.30 m y 0.40 m de espesor, intercalando suelo contaminado y la tubería para la inyección de aire.
- Posterior a la conformación de la biopila, si fuera necesario agregar insumos, se aplicará a través del sistema de aireación para lograr una distribución uniforme.
- Se aplicarán los microorganismos y materia orgánica (de ser necesario), previamente activados. Por ningún motivo se realizará la homogeneización mecánica del suelo.
- Una vez conformada la biopila, será cubierta con material impermeable para evitar la emisión de volátiles a la atmósfera y se colocarán filtros de carbón activado para evitar la transferencia de gases suelo – atmósfera.
- Para evitar la pérdida de COV's, no se permitirá dejar el suelo o material contaminado a la intemperie y no se dará remoción con maquinaria.
- La inyección de aire se realizará a través de la tubería instalada utilizando un compresor de aire.
- La aplicación de insumos se repetirá las veces que sean necesarias hasta alcanzar los límites de limpieza establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

- Durante el proceso de tratamiento se monitoreará y controlarán los parámetros de pH, humedad y temperatura.
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) presentes en el suelo, empleando para ello equipo de PetroFlag.
- Al final del tratamiento si se generan lixiviados, estos serán manejados como residuos peligrosos y serán enviados a tratamiento o disposición final.
- Con base en los resultados obtenidos durante los monitoreos (HFL) se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de insumos.

**Es importante mencionar que, durante todo el proceso de remediación, la Celda de Tratamiento se mantendrá estática, y cubierta con una película de polietileno de alta densidad con filtros de carbón activado, esto con el objetivo de controlar la emisión de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's).**

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               |
| Composta                      |
| Materia Orgánica              |
| Quantum clean                 |
| Verde Fuerte                  |

### 3.5. LIMITES DE LIMPIEZA

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

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

| <b>Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza<sup>33</sup></b> |            |                |                |                    |                                  |
|--|------------|----------------|----------------|--------------------|----------------------------------|
| <b>Parámetro</b>   | <b>HFL</b> | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>Etilbenceno</b> | <b>Xileno (suma de isómeros)</b> |
| <b>LMP<sup>34</sup></b>  | 200        | 6              | 40             | 10                 | 40                               |

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

<sup>33</sup> Concentración expresada en mg /Kg

<sup>34</sup> Límite Máximo Permisible, expresado en mg / kg base seca

### **3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO**

El volumen de suelo será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para nivelación del sitio donde se encuentra la celda de tratamiento, así como también, se esparcirá en los alrededores de este, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y para Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola / Forestal**.

### **3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES**

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

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XXIII – Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. Entre cada una de las fases habrá un periodo mínimo de siete semanas, esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XXIV 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 superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma, se volverá al proceso descrito en las fases hasta que se alcancen los resultados deseados.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la autoridad ambiental competente.
6. Los trabajos finales (restablecer las condiciones originales del sitio) se llevará a cabo una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación de la Conclusión del Programa de Remediación.

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

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



1. La emergencia ambiental se suscitó en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz.



2. Accidente de la unidad perteneciente a la empresa Transportes Presurizados, S.A. de C.V. La Gasolina derramada se desplazó a través de las canaletas de concreto.



3. El accidente ocurrió en un puente, donde la Gasolina se desplazó a través de las canaletas de concreto. Por la naturaleza del accidente, la unidad se incendió.



4. Canaletas de concreto encontradas a los costados de la carretera, cerca del puente donde se volcó el tanque accidentado.



5. La Gasolina afectó suelo natural encontrado debajo del puente de concreto.



6. Se procedió al levantamiento de datos.

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



7. Con apoyo de una pocera, se realizaron sondeos en el sitio para conocer la infiltración de la Gasolina derramada en suelo natural.



8. Los pozos de sondeo, se procedieron a medir con apoyo de una cinta métrica.



9. Se midió la profundidad de infiltración de la Gasolina derramada en el Área Afectada.



10. En los alrededores del sitio se observa abundante maleza y pastizales, además de la presencia de Tepehuaje y Cucharó.



11. Debajo del puente se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual no se vio afectado por el derrame de Gasolina.

### Fotográfico – Labores de Extracción (1/8)



1. Señalización del sitio, para proceder a la construcción de la celda provisional.



2. Acondicionamiento del terreno para la construcción de la celda provisional.



3. Se construyeron los bordos de la celda de provisional con material edáfico libre de contaminantes.



4. Construcción de canaletas perimetrales en la celda provisional.



5. Se construyeron las canaletas y bordos de la celda provisional.



6. Posteriormente se realizó la compactación de la base de la celda.

### Fotográfico – Labores de Extracción (2/8)



7. Con apoyo de retroexcavadora se colocó una capa de arcilla en la base de la celda provisional.



8. Colocación de la capa de arcilla en la base de la celda provisional.



9. Posteriormente se realizó la compactación de la capa de arcilla.



10. La celda provisional se cubrió con una membrana de polietileno de alta densidad.



11. Para reforzar la impermeabilidad de la base de la celda provisional, se colocó una segunda capa de arcilla sobre la membrana de polietileno.



12. Colocación de la segunda capa de arcilla sobre la membrana de polietileno.

### Fotográfico – Labores de Extracción (3/8)



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



14. Extracción del material edáfico afectado con Gasolina.



15. Con apoyo de la retroexcavadora se realizó la extracción del material edáfico afectado con Gasolina.



16. Se cubrió con la membrana de polietileno el material extraído para evitar la emisión de gases volátiles.



17. Acarreo del material edáfico afectado a la celda provisional, todo esto, evitando lo mayor posible la transferencia de COV's a la atmósfera.



18. Depósito del material edáfico en la celda provisional.

Fotográfico – Labores de Extracción (4/8)



19. El material edáfico colocado en la celda provisional, estuvo cubierto durante su depósito.



20. La celda provisional fue cubierta con una membrana de polietileno de alta densidad.



21. Se realizó el corte transversal de la tubería a utilizar.



22. Preparación de la tubería a utilizar.



23. Se instaló la tubería entre cada capa de material edáfico colocado en la celda.



24. Acarreo del material edáfico afectado a la celda provisional, todo esto, evitando lo mayor posible la transferencia de COV's a la atmósfera.

**Fotográfico – Labores de Extracción (5/8)**



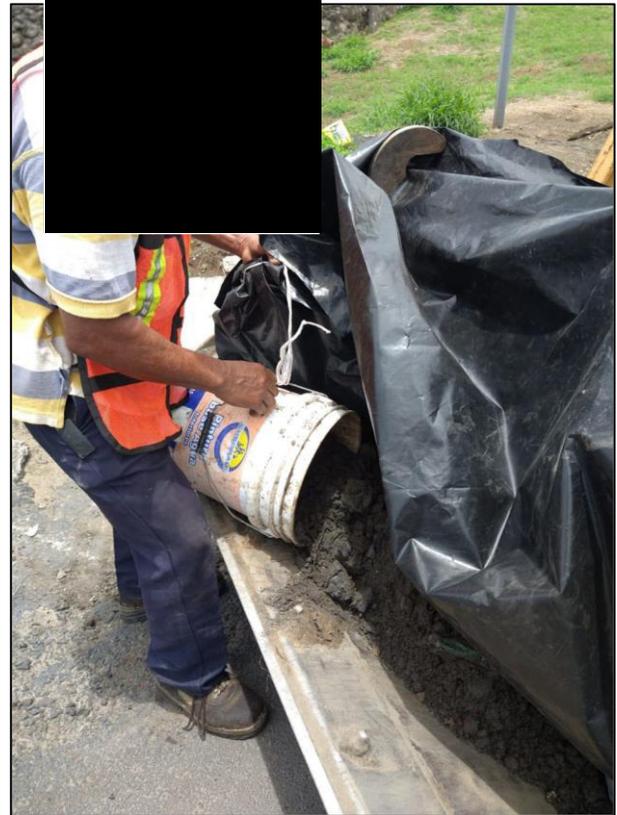
25. Con apoyo de recurso humano se realizó la extracción manual del material edáfico azolvado encontrado en el receptor de concreto.



26. El material edáfico afectado fue acarreado y cubierto con estirno de alta densidad.



27. El material edáfico azolvado, extraído de manera manual, fue colocado en la retroexcavadora para posteriormente acarrearlo y depositarlo en la celda provisional.



28. El material edáfico azolvado extraído del receptor de concreto, fue colocado en la retroexcavadora para posteriormente acarrearlo y depositarlo en la celda provisional.



29. Colocación del material edáfico afectado en la celda provisional.

**Fotográfico – Labores de Extracción (6/8)**



30. Con apoyo de recurso humano se preparó el sistema de aireación en la celda provisional.



31. Instalación del sistema de aireación en la celda de tratamiento.



32. Corte transversal de los tubos de PVC.



33. Colocación de carbón activado.



34. Adecuación de los filtros de carbón activado.



35. Con apoyo de personal de campo, se colocaron los filtros de carbón activado en la celda provisional.

**Fotográfico – Labores de Extracción (7/8)**



36. Colocación de filtros de carbón activado en la celda provisional.



37. Receptor de concreto sometido a limpieza.



38. El receptor de concreto donde se encontraba el material azolvado, tiene base de concreto.



39. Vista de la Fosa de Excavación sometida a labores de extracción.



40. Vista general de la Fosa de Excavación antes de ser sometida a relleno.



41. Se procedió al relleno de la Fosa de Excavación con material edáfico libre de contaminantes.

**Fotográfico – Labores de Extracción (8/8)**



42. Relleno de la Fosa de Excavación con apoyo de retroexcavadora.



43. Fosa de Excavación sometida a relleno.



44. Colocación de los tubos de monitoreo.



45. Tubos de monitoreo colocados en la Fosa de Excavación para la posterior toma de muestras.



46. Vista final de la Fosa de Excavación rellena con material libre de contaminantes.



47. Vista final de la celda provisional.

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

Fotográfico – Muestreo Inicial en Paredes, Fondo y Periferia de la Fosa de Excavación (1/3)



1. De acuerdo con la pizarra y el plan de muestreo inicial, en esta imagen se puede apreciar la toma de muestra del punto 9, correspondiente al fondo de la Fosa de Excavación.



2. Se puede apreciar que el muestreador verificó la profundidad del tubo, a fin de asegurar la profundidad de la muestra a tomar.



3. Se verificó la profundidad con apoyo de la cinta métrica, por lo que considerando los 2.00 m de profundidad de la Fosa de Excavación + los 0.20 m a la cual se debía tomar la muestra, tenemos un total de 2.20 m, lo cual fue corroborado con la cinta métrica.



4. Verificada la profundidad necesaria, se procedió a la toma de muestras con apoyo del Hand Auger. En la imagen se observa que fue necesario utilizar extensiones del Hand Auger.



5. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio.



6. Etiquetado y sellado de las muestras tomadas.

**Fotográfico – Muestreo Inicial en Paredes, Fondo y Periferia de la Fosa de Excavación (3/3)**



12. De acuerdo con la pizarra y el plan de muestreo inicial, se procedió a la toma de muestras de periferia, en esta imagen se observa la ubicación del punto 11, donde la muestra más profunda es de 2 m.



13. Se verificó la profundidad para la posterior toma de muestras de periferia, esto con apoyo de la cinta métrica, por lo que se puede observar los 2.00 m de profundidad.



14. Verificada la profundidad, se procedió a la toma de muestras en el punto 9, correspondiente a la periferia de la Fosa de Excavación.



16. Muestras de suelo tomadas, etiquetadas y selladas.



15. Depósito de las muestras en los frascos de vidrio.

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

Fotográfico – Muestreo Inicial en Paredes, Fondo y Periferia de la Fosa de Excavación (2/3)



8. Toma de muestras en el punto 5, de acuerdo con el plan de muestreo inicial.



7. Se verificó la profundidad para la posterior toma de muestras del punto 5 correspondiente a la pared de la Fosa de Excavación, esto con apoyo de la cinta métrica.



9. Se procedió a la toma de muestras en la pared de la Fosa de Excavación, esto con apoyo de los tubos de monitoreo, colocados en las Labores de Extracción.



10. Las muestras de suelo tomadas, fueron depositadas en frascos de vidrio.

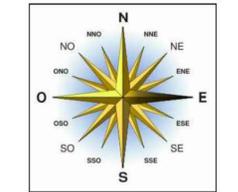


11. Muestras selladas y etiquetadas respectivamente.

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  
20 DE FEBRERO DEL 2023

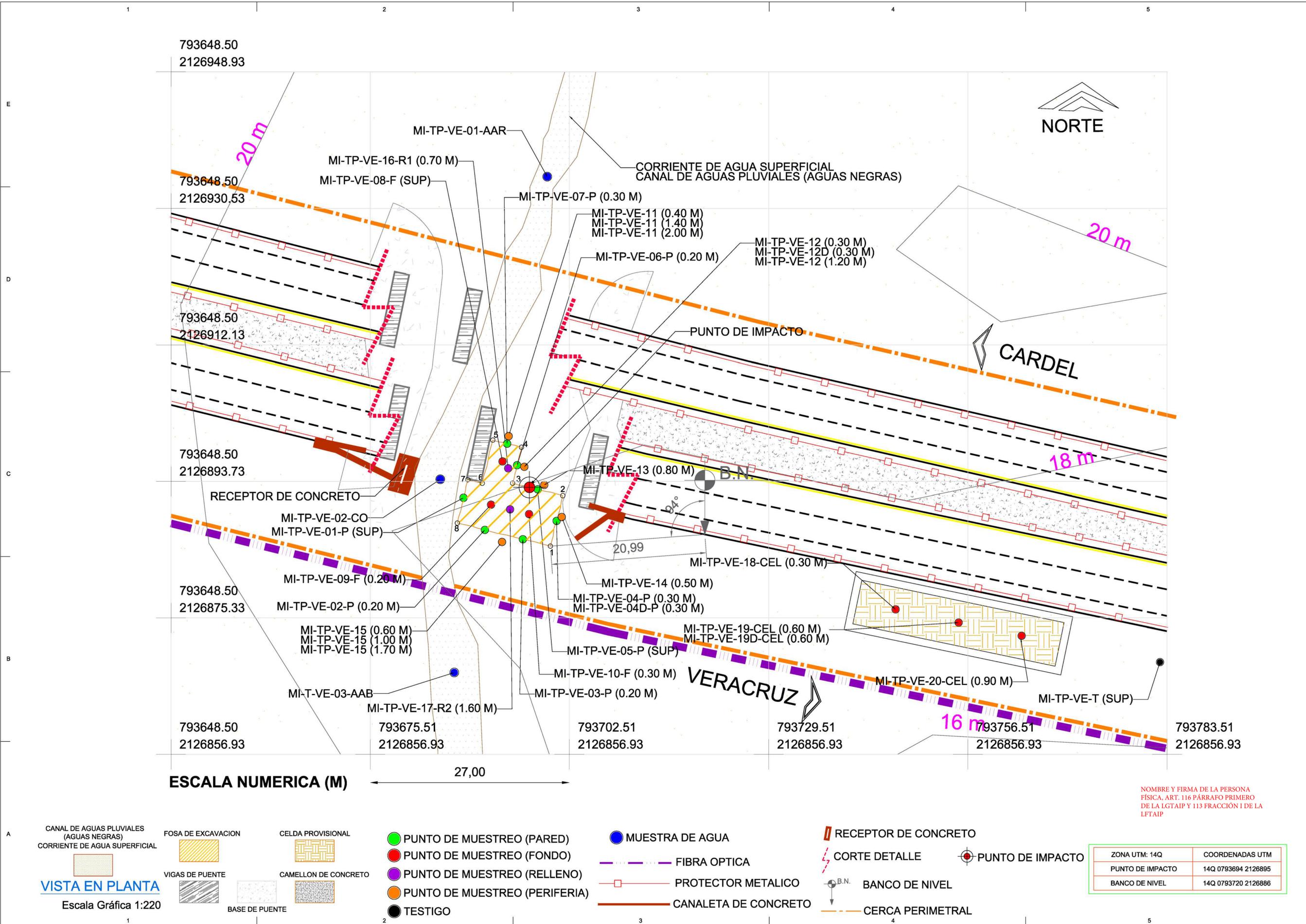
DIRECCION:  
KM. 239 + 350 DE LA CARRETERA NO. 180 CARDEL - VERACRUZ, A LA ALTURA DE LA COLONIA CHALCHIHUECAN, MUNICIPIO DE VERACRUZ, ESTADO DE VERACRUZ

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

TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA  
**GASOLINA**

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 23  
PROGRAMA DE REMEDIACION



ESCALA NUMERICA (M)

27,00

**VISTA EN PLANTA**  
Escala Gráfica 1:220

- CANAL DE AGUAS PLUVIALES (AGUAS NEGRAS)
- CORRIENTE DE AGUA SUPERFICIAL
- FOSA DE EXCAVACION
- VIGAS DE PUENTE
- BASE DE PUENTE
- CELDA PROVISIONAL
- CAMELLON DE CONCRETO

- PUNTO DE MUESTREO (PARED)
- PUNTO DE MUESTREO (FONDO)
- PUNTO DE MUESTREO (RELLENO)
- PUNTO DE MUESTREO (PERIFERIA)
- TESTIGO

- MUESTRA DE AGUA
- FIBRA OPTICA
- PROTECTOR METALICO
- CANALETA DE CONCRETO

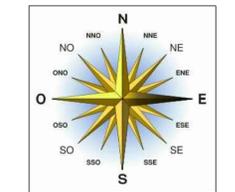
- RECEPTOR DE CONCRETO
- CORTE DETALLE
- BANCO DE NIVEL
- CERCA PERIMETRAL

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| ZONA UTM: 14Q    | COORDENADAS UTM     |
| PUNTO DE IMPACTO | 14Q 0793694 2126895 |
| BANCO DE NIVEL   | 14Q 0793720 2126886 |

NOTAS

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

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

FECHA  
**03 DE MARZO DEL 2022**

DIRECCION:  
**KM. 239 + 350 DE LA CARRETERA NO. 180 CARDEL - VERACRUZ, A LA ALTURA DE LA COLONIA CHALCHIHUECAN, MUNICIPIO DE VERACRUZ, ESTADO DE VERACRUZ**

TRANSPORTISTA:  
**TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA  
**GASOLINA**

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

RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL (AGUA)

| PUNTOS DE MUESTREO | IDENTIFICACION  | PROFUNDIDAD | COORDENADAS UTM             | HFL      | BTEX (MG/L) |         |             |         |
|--------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|----------|-------------|---------|-------------|---------|
|                    |                 |             |                             | MG/L     | BENCENO     | TOLUENO | ETILBENCENO | XILENOS |
| AAR                | MI-TP-VE-01-AAR | SUPERFICIAL | 14Q 0793688.40 / 2126872.75 | <0.00015 | <0.001      | <0.001  | <0.001      | <0.001  |
| CO                 | MI-TP-VE-02-CO  | SUPERFICIAL | 14Q 0793685.13 / 2126894.24 | <0.00015 | <0.001      | <0.001  | <0.001      | <0.001  |
| AAB                | MI-T-VE-03-AAB  | SUPERFICIAL | 14Q 0793702.02 / 2126934.51 | <0.00015 | <0.001      | <0.001  | <0.001      | <0.001  |

RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL (SUELO)

| PUNTOS DE MUESTREO | DENOMINACION              | PROFUNDIDAD (M) | COORDENADAS UTM     | HFL     | HUMEDAD | PH        | BTEX (MG/KG) |         |             |         |
|--------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|---------|---------|-----------|--------------|---------|-------------|---------|
|                    |                           |                 |                     | (MG/KG) | (%)     | (U)       | BENCENO      | TOLUENO | ETILBENCENO | XILENOS |
| P1                 | MI-TP-VE-01-P (SUP)       | SUPERFICIAL     | 14Q 0793686 2126881 | <4.39   | 7.78    | A.N.R.[1] | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P2                 | MI-TP-VE-02-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793690 2126884 | <4.39   | 7.83    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P3                 | MI-TP-VE-03-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793693 2126885 | <4.39   | 8.22    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P4                 | MI-TP-VE-04-P (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793697 2126885 | <4.39   | 7.5     | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| DUPLICADO          | MI-TP-VE-04D-P (0.30 M)   | 0.30            | 14Q 0793697 2126885 | <4.39   | 8.02    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P5                 | MI-TP-VE-05-P (SUP)       | SUPERFICIAL     | 14Q 0793696 2126895 | <4.39   | 6.79    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P6                 | MI-TP-VE-06-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793702 2126896 | <4.39   | 7.68    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P7                 | MI-TP-VE-07-P (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793701 2126896 | <4.39   | 7.82    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P8                 | MI-TP-VE-08-F (SUP)       | SUPERFICIAL     | 14Q 0793696 2126900 | <4.39   | 7.22    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P9                 | MI-TP-VE-09-F (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793692 2126884 | <4.39   | 7.42    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P10                | MI-TP-VE-10-F (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793697 2126879 | <4.39   | 8.27    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P11                | MI-TP-VE-11 (0.40 M)      | 0.40            | 14Q 0793698 2126897 | <4.39   | 6.19    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
|                    | MI-TP-VE-11 (1.40 M)      | 1.40            | 14Q 0793698 2126897 | <4.39   | 8       | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
|                    | MI-TP-VE-11 (2.00 M)      | 2.00            | 14Q 0793698 2126897 | <4.39   | 7.69    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P12                | MI-TP-VE-12 (0.30 M)      | 0.30            | 14Q 0793698 2126898 | <4.39   | 7.84    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| DUPLICADO          | MI-TP-VE-12D (0.30 M)     | 0.30            | 14Q 0793698 2126898 | <4.39   | 7.59    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P12                | MI-TP-VE-12 (1.20 M)      | 1.20            | 14Q 0793698 2126898 | <4.39   | 8       | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P13                | MI-TP-VE-13 (0.80 M)      | 0.80            | 14Q 0793702 2126890 | <4.39   | 8.18    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P14                | MI-TP-VE-14 (0.50 M)      | 0.50            | 14Q 0793687 2126875 | <4.39   | 7.64    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P15                | MI-TP-VE-15 (0.60 M)      | 0.60            | 14Q 0793690 2126887 | <4.39   | 7.42    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
|                    | MI-TP-VE-15 (1.00 M)      | 1.00            | 14Q 0793690 2126887 | <4.39   | 7.62    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
|                    | MI-TP-VE-15 (1.70 M)      | 1.70            | 14Q 0793690 2126887 | <4.39   | 8.04    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P16                | MI-TP-VE-16-R1 (0.70 M)   | 0.70            | 14Q 0793704 2126887 | <4.39   | 8.01    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P17                | MI-TP-VE-17-R2 (1.60 M)   | 1.60            | 14Q 0793692 2126888 | <4.39   | 7.47    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P18                | MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)  | 0.30            | 14Q 0793747 2126871 | 33794   | 18.45   | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P19                | MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)  | 0.60            | 14Q 0793754 2126869 | 43482   | 18.5    | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| DUPLICADO          | MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M) | 0.60            | 14Q 0793754 2126869 | 46664   | 18.37   | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| P20                | MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M)  | 0.90            | 14Q 0793761 2126866 | 40938   | 17.69   | A.N.R.    | <0.025       | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| TESTIGO            | MI-TP-VE-T (SUP)          | SUPERFICIAL     | 14Q 0793783 2126861 | A.N.R.  | 6.13    | 7.72      | A.N.R.       | A.N.R.  | A.N.R.      | A.N.R.  |

[1] ANÁLISIS NO REALIZADO

DATOS DEL POLIGONO

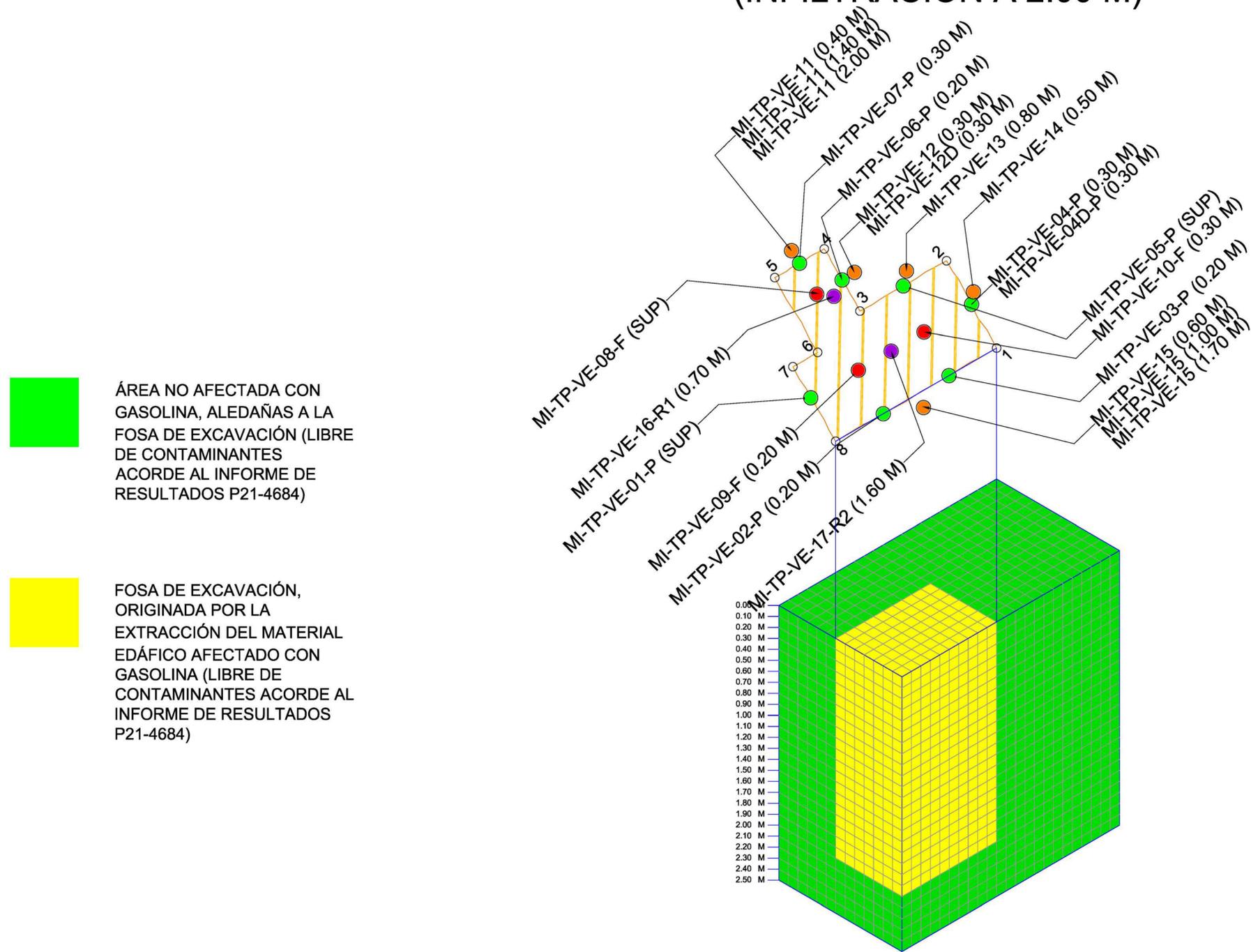
| LADO | EST | PV               | RUMBO | DISTANCIA | V                  | COORDENADAS UTM |
|------|-----|------------------|-------|-----------|--------------------|-----------------|
|      |     |                  |       |           |                    |                 |
| 2    | 3   | N 76°09'35.42" W | 7.00  | 3         | 14Q 793695 2126893 |                 |
| 3    | 4   | N 13°50'24.58" E | 5.00  | 4         | 14Q 793696 2126898 |                 |
| 4    | 5   | N 76°09'35.42" W | 4.00  | 5         | 14Q 793692 2126899 |                 |
| 5    | 6   | S 13°50'24.58" W | 6.00  | 6         | 14Q 793691 2126893 |                 |
| 6    | 7   | N 76°09'35.42" W | 2.00  | 7         | 14Q 793689 2126894 |                 |
| 7    | 8   | S 13°50'24.58" W | 6.00  | 8         | 14Q 793687 2126888 |                 |
| 8    | 1   | S 76°09'35.42" E | 13.00 | 1         | 14Q 793700 2126885 |                 |

AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION = 109.00 M2

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

# HFL (MG / KG)

## FOSA DE EXCAVACIÓN (INFILTRACIÓN A 2.00 M)



ÁREA NO AFECTADA CON GASOLINA, ALEDAÑAS A LA FOSA DE EXCAVACIÓN (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P21-4684)

FOSA DE EXCAVACIÓN, ORIGINADA POR LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL EDÁFICO AFECTADO CON GASOLINA (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P21-4684)

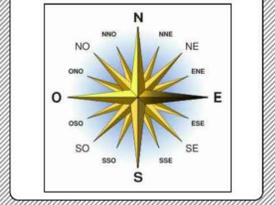
| HIDROCARBUROS<br>FRACCIÓN LIGERA (HFL)   | UNIDAD |
|--|--------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> < 200  | MG/KG  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> > 200 | MG/KG  |

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

NOMBRE DEL PLANO: 480687-21

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

### LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

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

FECHA  
**20 DE FEBRERO DEL 2023**

DIRECCION:  
**KM. 239 + 350 DE LA CARRETERA NO. 180 CARDEL - VERACRUZ, A LA ALTURA DE LA COLONIA CHALCHIHUECAN, MUNICIPIO DE VERACRUZ, ESTADO DE VERACRUZ**

TRANSPORTISTA:  
**TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.**

SUSTANCIA DERRAMADA:  
**GASOLINA**

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

Inicial  Intermedio  Final 

 Siniestro: 480687-21 Fecha: 10-ago-21

 Ubicación: Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz.

 Empresa: Transportes Presurizados, S.A. de C.V.

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

 Laboratorio asignado: EHS Labs de México, S.A. de C.V. / Sistemas de Ingeniería Ambiental, S.A. de C.V.

 HTP's Fracción: Ligera  Media  Pesada  No aplica 

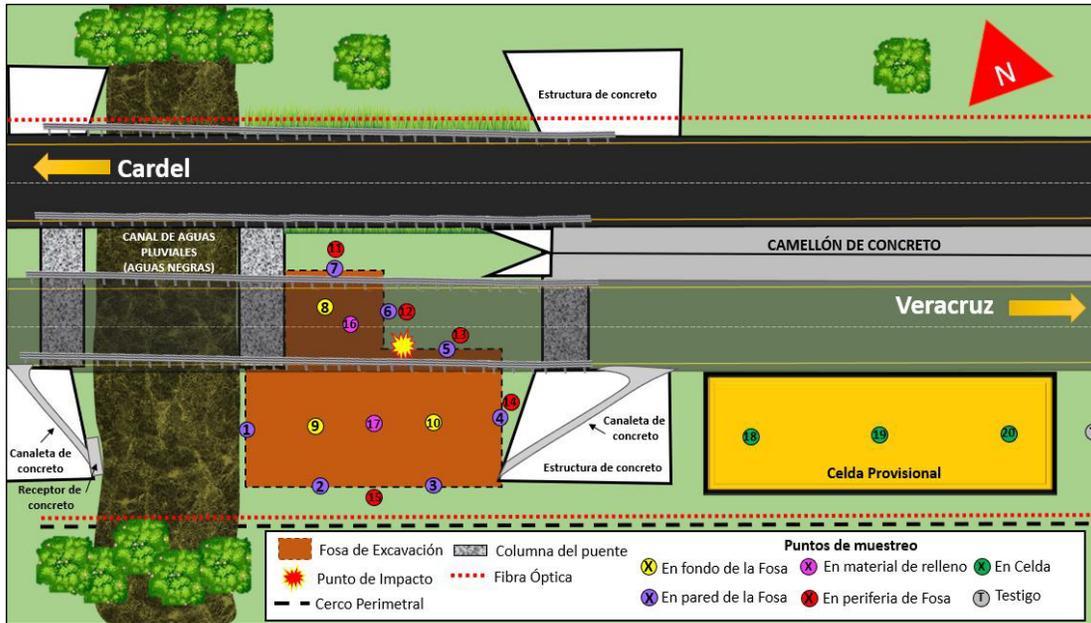
| <b>PUNTOS DE MUESTREO (SUELO)</b> |                           |                 |                      |                       |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| No.                               | Identificación            | Profundidad (m) | Ubicación geográfica | Parámetros a analizar |
| P1                                | MI-TP-VE-01-P (SUP)       | Superficial     | 14Q 0793686 2126881  | HFL, BTEX, H          |
| P2                                | MI-TP-VE-02-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793690 2126884  |                       |
| P3                                | MI-TP-VE-03-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793693 2126885  |                       |
| P4                                | MI-TP-VE-04-P (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793697 2126885  |                       |
| D                                 | MI-TP-VE-04D-P (0.30 M)   | 0.30            | 14Q 0793697 2126885  |                       |
| P5                                | MI-TP-VE-05-P (SUP)       | Superficial     | 14Q 0793696 2126895  |                       |
| P6                                | MI-TP-VE-06-P (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793702 2126896  |                       |
| P7                                | MI-TP-VE-07-P (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793701 2126896  |                       |
| P8                                | MI-TP-VE-08-F (SUP)       | Superficial     | 14Q 0793696 2126900  |                       |
| P9                                | MI-TP-VE-09-F (0.20 M)    | 0.20            | 14Q 0793692 2126884  |                       |
| P10                               | MI-TP-VE-10-F (0.30 M)    | 0.30            | 14Q 0793697 2126879  |                       |
| P11                               | MI-TP-VE-11 (0.40 M)      | 0.40            | 14Q 0793698 2126897  |                       |
|                                   | MI-TP-VE-11 (1.40 M)      | 1.40            | 14Q 0793698 2126897  |                       |
|                                   | MI-TP-VE-11 (2.00 M)      | 2.00            | 14Q 0793698 2126897  |                       |
| P12                               | MI-TP-VE-12 (0.30 M)      | 0.30            | 14Q 0793698 2126898  |                       |
| D                                 | MI-TP-VE-12D (0.30 M)     | 0.30            | 14Q 0793698 2126898  |                       |
| P12                               | MI-TP-VE-12 (1.20 M)      | 1.20            | 14Q 0793698 2126898  |                       |
| P13                               | MI-TP-VE-13 (0.80 M)      | 0.80            | 14Q 0793702 2126890  |                       |
| P14                               | MI-TP-VE-14 (0.50 M)      | 0.50            | 14Q 0793687 2126875  |                       |
| P15                               | MI-TP-VE-15 (0.60 M)      | 0.60            | 14Q 0793690 2126887  |                       |
|                                   | MI-TP-VE-15 (1.00 M)      | 1.00            | 14Q 0793690 2126887  |                       |
|                                   | MI-TP-VE-15 (1.70 M)      | 1.70            | 14Q 0793690 2126887  |                       |
| P16                               | MI-TP-VE-16-R1 (0.70 M)   | 0.70            | 14Q 0793704 2126887  |                       |
| P17                               | MI-TP-VE-17-R2 (1.60 M)   | 1.60            | 14Q 0793692 2126888  |                       |
| P18                               | MI-TP-VE-18-CEL (0.30 M)  | 0.30            | 14Q 0793747 2126871  |                       |
| P19                               | MI-TP-VE-19-CEL (0.60 M)  | 0.60            | 14Q 0793754 2126869  |                       |
| D                                 | MI-TP-VE-19D-CEL (0.60 M) | 0.60            | 14Q 0793754 2126869  |                       |
| P20                               | MI-TP-VE-20-CEL (0.90 M)  | 0.90            | 14Q 0793761 2126866  |                       |
| T                                 | MI-TP-VE-T (SUP)          | Superficial     | 14Q 0793783 2126861  | H, pH                 |

\*\*Superficial 0 - 0.05 m

|   |
|---|
| Se determinó un total de 29 (veintinueve) muestras recolectadas distribuidas en 21 (veintiún) puntos de muestreo.   |
| La distribución de las muestras es la siguiente: 10 (diez) muestras simples en la Fosa de Excavación más 01   |
| (una) muestra duplicada; 10 (diez) muestras simples en la periferia de dicha Fosa de Excavación más 01 (un) muestra duplicada; 02 (dos) muestras en el material usado como relleno de la Fosa de Excavación; 03 (tres) muestras en la |
| celda provisional más 01 (un) duplicado; y 01 (una) muestra testigo fuera del área total afectada.  |

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

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO (SUELO)**



**OBSERVACIONES**

Las muestras de la Fosa de Excavación, periferia y celda provisional, fueron tomadas con ayuda de Hand Auger de acero inoxidable y cuchara del mismo material. Entre cada toma de muestras fue lavado el equipo con agua destilada y jabón libre de fosfatos. Las muestras fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo a 4°C.

**PUNTOS DE MUESTREO (AGUA)**

| No. | Identificación  | Profundidad (m) | Ubicación geográfica      | Parámetros a analizar |
|-----|-----------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|
| 1   | MI-TP-VE-01-AAR | Superficial     | 14Q 0793688.40 2126872.75 | HFL y BTEX            |
| 2   | MI-TP-VE-02-CO  | Superficial     | 14Q 0793685.13 2126894.24 |                       |
| 3   | MI-T-VE-03-AAB  | Superficial     | 14Q 0793702.02 2126934.51 |                       |

**\*\*Superficial 0 - 0.05 m**

El total de muestras de agua fueron 03 (tres) muestras de agua, de las cuales 01 (una) muestra se tomó aguas arriba y otra muestra aguas abajo del Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras) encontrado a un lado de la Fosa de Excavación, así mismo, 01 (una) muestra se tomó en la corriente del Canal ubicado debajo del punto de impacto, cerca de la Fosa de Excavación, todo esto con la finalidad de corroborar que dicho Canal no presenta afectación por el derrame y descartar la presencia del hidrocarburo derramado.

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO (AGUA)**



**OBSERVACIONES**

|   |
|---|
| Las muestras de agua fueron tomadas en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras)                                     |
| Las muestras fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo para su traslado al laboratorio. |
|   |

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

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

Fotográfico – Muestreo Inicial – Suelo (1/3)



1. Se utilizaron guantes al inicio del muestreo y entre cada toma de muestras, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



2. El equipo utilizado para la toma de muestras se lavó con jabón libre de fosfatos y agua destilada al inicio y entre cada toma de muestras, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



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



4. Se realizó la medición de las profundidades con un flexómetro en los puntos de muestreo de acuerdo con el plan de muestreo inicial.



5. Se realizó la toma de muestras de acuerdo con el plan de muestreo. Toma de muestra en la pared de Fosa de Excavación.



6. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio, debidamente etiquetados y sellados.

**Fotográfico – Muestreo Inicial – Suelo (2/3)**



7. Se realizó el cambio de guantes entre cada toma de muestras, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



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



9. Se utilizó Hand Auger de acero inoxidable para la toma de muestras. Toma de muestra en el fondo de la Fosa de Excavación.



10. Toma de muestra en la periferia de la Fosa de Excavación.



11. Las muestras fueron debidamente etiquetadas y selladas.



12. Se realizó la toma de muestra en el material usado para relleno de la Fosa de Excavación.

Fotográfico – Muestreo Inicial - Suelo (3/3)



13. Se realizaron incisiones sobre la película de polietileno de alta densidad en los puntos donde se tomaron las muestras de la celda provisional.



14. Con apoyo del Hand Auger, se realizó el muestreo dentro de la celda provisional.



15. Efectuada la toma de muestras en la celda provisional, las incisiones realizadas fueron debidamente selladas con apoyo de cinta industrial.



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



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



18. Las muestras se preservaron con hielo a 4 °C.





CADENA DE CUSTODIA

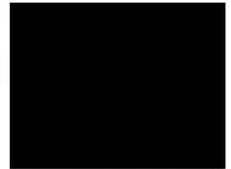
Pág: 2 de 6

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

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

ehs@ehslabs.com

FOLIO: 282161



FIRMA DEL CLIENTE

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE:

Transportes Preservados SA de CV

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO:

Km 239 + 350 Carretera 180 Cordel - Venecia, a la altura de la colonia Chalchihuecan mpio. Venecia Edo. Veracruz

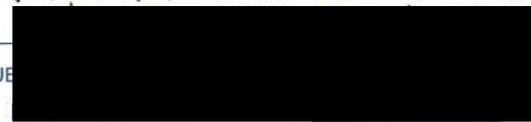
No. DE PROYECTO:

P21-4694

ÁREA:

AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R

MUESTREADOR:



(nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTRIO:



(nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO:

SIRALAB

| ANALISIS |      |      |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| HFL      | BTex | Hmed |  |  |  |  |  |  |  |
| HAc      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM         | H     | M | NR | C  | P | TIPO DE MUESTRA |    | CM<br><input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS |   |   |  |  |  |  |  |  |  | EHS ID* |  |          |          |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|---|----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|----------|----------|
|                              |            |       |   |    |    |   | MP              | MC |   |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          |          |
| M1-TP-VE-05-F (SJP)          | 2021/08/10 | 13:31 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  | 07K49-11 |          |
| M1-TP-VE-05-F (SJP)          | 2021/08/10 | 13:31 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-12 |
| M1-TP-VE-06-F (0.20-)        | 2021/08/10 | 13:46 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-13 |
| M1-TP-VE-06-F (0.20-)        | 2021/08/10 | 13:46 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-14 |
| M1-TP-VE-07-F (0.30-)        | 2021/08/10 | 13:55 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-15 |
| M1-TP-VE-07-F (0.30-)        | 2021/08/10 | 13:55 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-16 |
| M1-TP-VE-08-F (SJP)          | 2021/08/10 | 14:13 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-17 |
| M1-TP-VE-08-F (SJP)          | 2021/08/10 | 14:13 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-18 |
| M1-TP-VE-09-F (0.20-)        | 2021/08/10 | 14:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-19 |
| M1-TP-VE-09-F (0.20-)        | 2021/08/10 | 14:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |          | 07K49-20 |

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: ADECUADO

T°C: 40C

OBSERVACIONES:

| FECHA:     | HORA: | FECHA: | HORA: | COMENTARIOS                |
|------------|-------|--------|-------|----------------------------|
| 2021/08/16 | 15:37 |        | 15:37 | NOM-138-JEMARWAT/JJAI-2012 |



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 6

FOLIO: 282162

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Presurizados SA de CV  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 239 + 350 Carretera 180 Cardel - Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan mpio. Veracruz est. Veracruz  
 No. DE PROYECTO: P21-4684 ÁREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO:  SIRALAB

| ANALISIS             |      |         |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| HPL                  | BTEX | Humedad |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [Redacted Signature] |      |         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| FIRMA DEL CLIENTE    |      |         |  |  |  |  |  |  |  |  |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM         | H     | M | NR | C  | P | TIPO DE MUESTRA |    | CM<br><input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS |   |   |  |  |  |  |  |  |  | EHS ID* |  |           |           |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|---|----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|-----------|-----------|
|                              |            |       |   |    |    |   | MP              | MC |   |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |           |
| M1-TP-VE-10-F (0.300)        | 2021/08/10 | 14:40 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  | 97K149-21 |           |
| M1-TP-VE-10-F (0.300)        | 2021/08/10 | 14:40 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-22 |
| M1-TP-VE-11 (0.400)          | 2021/08/10 | 15:00 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-23 |
| M1-TP-VE-11 (0.400)          | 2021/08/10 | 15:00 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-24 |
| M1-TP-VE-11 (1.400)          | 2021/08/10 | 15:20 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-25 |
| M1-TP-VE-11 (1.400)          | 2021/08/10 | 15:20 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-26 |
| M1-TP-VE-11 (2.000)          | 2021/08/10 | 15:45 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-27 |
| M1-TP-VE-11 (2.000)          | 2021/08/10 | 15:45 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-28 |
| M1-TP-VE-12 (0.300)          | 2021/08/10 | 15:57 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-29 |
| M1-TP-VE-12 (0.300)          | 2021/08/10 | 15:57 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓ | ✓ |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           | 97K149-30 |

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

OBSERVACIONES:

| E          | FECHA:     | HORA: | RECIBIDO POR: (nombre y firma) | FECHA:     | HORA: | COMENTARIOS                  |
|------------|------------|-------|--------------------------------|------------|-------|------------------------------|
| [Redacted] | 2021/08/16 | 15:37 | [Redacted]                     | 2021/08/16 | 15:37 | Num-138 -) EMANAT PSA 1-20 2 |



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 6

FOLIO: 282163

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Presurizados SA de CV  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: km 239 +350 Carretera 180 Cordoba-Veracruz, a la altura de la colonia Chalchicomula mto: Veracruz edo: Veracruz  
 No. DE PROYECTO: P21-4684 ÁREA:  AL  FF  Ag Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO:  SIRALAB

| ANALISIS |      |         |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| HCL      | BTex | Humedad |  |  |  |  |  |  |  |  |



FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM         | H     | M | NR | C  | P | TIPO DE MUESTRA |    | CM    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | EHS ID*   |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
|                              |            |       |   |    |    |   | MP              | MC |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
| M1-TP-VE-120 (0.300)         | 2021/08/10 | 15:59 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   | 07K109-31 |
| M1-TP-VE-120 (0.300)         | 2021/08/10 | 15:59 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   | 07K109-32 |
| M1-TP-VE-12 (1.200)          | 2021/08/10 | 16:14 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   | 07K109-33 |
| M1-TP-VE-12 (1.200)          | 2021/08/10 | 16:14 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   | 07K109-34 |
| M1-TP-VE-13 (0.800)          | 2021/08/10 | 16:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   | 07K109-35 |
| M1-TP-VE-13 (0.800)          | 2021/08/10 | 16:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   | 07K109-36 |
| M1-TP-VE-14 (0.500)          | 2021/08/10 | 16:41 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   | 07K109-37 |
| M1-TP-VE-14 (0.500)          | 2021/08/10 | 16:41 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   | 07K109-38 |
| M1-TP-VE-15 (0.600)          | 2021/08/10 | 16:52 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ |   |   |   |   |   |   |   |   | 07K109-39 |
| M1-TP-VE-15 (0.600)          | 2021/08/10 | 16:52 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125 | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   | 07K109-40 |

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              |
|---------------------------------|--------|-------|--------------------------------|----------|-------|--------------------------|
| [Redacted]                      | 16     | 15:37 | [Redacted]                     | 02/08/16 | 15:37 | NM-138-SOMARNA/T/SA-1-21 |

C: Contenedor (B: Bolsa Tedlar, 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)  
 P: Preservador ( 1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7).  
 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.  
 NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11  
 MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta  
 EHS ID\*: Identificación interna de cada muestra.  
 \*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO  
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 6

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Presurizados SA de CV  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 239+350 Carretera 180 Cordel - Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan mpio. Veracruz Edo. Veracrz  
 No. DE PROYECTO: p21-4684 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: **282164**

Firma del Cliente: [Redacted]

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM         | H     | M | NR | C  | P | TIPO DE MUESTRA |    | CM<br><input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS |      |      |     |            |  |  |  |  |  | EHS ID* |           |           |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|---|----------|------|------|-----|------------|--|--|--|--|--|---------|-----------|-----------|
|                              |            |       |   |    |    |   | MP              | MC |   | HFL      | BTex | Hmed | HAc | [Redacted] |  |  |  |  |  |         |           |           |
| MI-TP-VE-15 (1.00~)          | 2021/08/10 | 17:03 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |      |      |     |            |  |  |  |  |  |         | 071409-41 |           |
| MI-TP-VE-15 (1.00~)          | 2021/08/10 | 17:03 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    | ✓    |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-42 |
| MI-TP-VE-15 (1.70~)          | 2021/08/10 | 17:19 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    |      |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-43 |
| MI-TP-VE-15 (1.70~)          | 2021/08/10 | 17:19 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    | ✓    |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-44 |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70~)       | 2021/08/10 | 17:30 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    |      |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-45 |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70~)       | 2021/08/10 | 17:30 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    | ✓    |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-46 |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60~)       | 2021/08/10 | 17:39 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    |      |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-47 |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60~)       | 2021/08/10 | 17:39 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    | ✓    |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-48 |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30~)      | 2021/08/10 | 18:09 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    |      |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-49 |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30~)      | 2021/08/10 | 18:09 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   |          | ✓    | ✓    |     |            |  |  |  |  |  |         |           | 071409-50 |

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

OBSERVACIONES:

| FECHA:            | HORA:        | FECHA:            | HORA:        | COMENTARIOS                       |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|
| <u>2021/08/16</u> | <u>15:37</u> | <u>2021/08/16</u> | <u>15:37</u> | <u>NBM-139-SEMARNAT/DJA1-2012</u> |



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 6

ANALISIS

FOLIO: **282165**

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Presurizados s de cv  
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 239+350 Carretera 180 Cardel - Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan mpio. Veracruz Edo. Veracruz  
 No. DE PROYECTO: [Redacted] Res.  Ag Pot.  S  R  
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)  
 RESPONSABLE DEL MUE: [Redacted] (nombre y firma)  
 TIPO DE SERVICIO: [Redacted]  SIRALAB

|     |      |         |    |     |  |  |  |
|-----|------|---------|----|-----|--|--|--|
| HFL | BTEX | Humedad | PH | HPC |  |  |  |
|-----|------|---------|----|-----|--|--|--|

**[Redacted Signature]**  
FIRMA DEL CLIENTE

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | FM         | H     | M | NR | C  | P | TIPO DE MUESTRA |    | CM<br><input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg | ANALISIS |   |   |   |   |  |  |  | EHS ID* |          |
|------------------------------|------------|-------|---|----|----|---|-----------------|----|---|----------|---|---|---|---|--|--|--|---------|----------|
|                              |            |       |   |    |    |   | MP              | MC |   |          |   |   |   |   |  |  |  |         |          |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60-)      | 2021/08/10 | 18:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |   |   |  |  |  |         | 07K19-51 |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60-)      | 2021/08/10 | 18:26 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |   |   |  |  |  |         | 07K19-52 |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60-)     | 2021/08/10 | 18:28 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |   |   |  |  |  |         | 07K19-53 |
| MI-TP-VE-19Q-CEL (0.60-)     | 2021/08/10 | 18:28 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |   |   |  |  |  |         | 07K19-54 |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90-)      | 2021/08/10 | 18:45 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   |   |   |  |  |  |         | 07K19-55 |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90-)      | 2021/08/10 | 18:45 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        | ✓ | ✓ |   |   |  |  |  |         | 07K19-56 |
| MI-TP-VE-T (SUP)             | 2021/08/10 | 18:56 | S | 1  | FV | 7 | ✓               | -  | 0.125   | ✓        |   |   | ✓ | ✓ |  |  |  |         | 07K19-57 |
| HPC                          |            |       |   |    |    |   |                 |    |   | HPC      |   |   |   |   |  |  |  |         |          |

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                       |
|---------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|
| <u>[Redacted]</u>               | <u>2021/08/16</u> | <u>15:37</u> | <u>[Redacted]</u>              | <u>2021/08/16</u> | <u>15:37</u> | <u>Nom-138-S6MARNMT/SSA1-2012</u> |

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

**Fotográfico – Muestreo Inicial – Agua (1/2)**



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



2. Se utilizaron guantes al inicio y durante la toma de muestras.



3. Toma de muestra superficial en Aguas Corrientes cercano a la Fosa de Excavación.



4. Personal acreditado por el laboratorio, realizó el muestreo de agua en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).



5. Para la toma de la muestra Aguas Arriba en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), se hizo uso de una cubeta y cuerda



6. Obtenida la cantidad necesaria de agua para el muestreo, se retiró la cubeta.

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



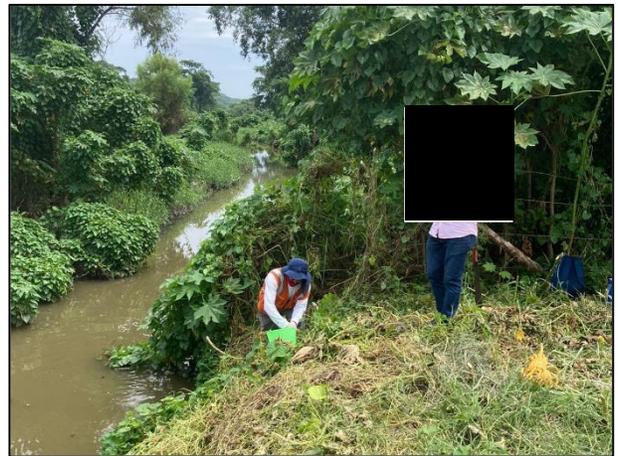
7. Toma de muestra Aguas Arriba del Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).



8. Personal asignado por la CONAGUA, estuvo presente durante la toma de muestras.



9. Toma de muestra superficial Aguas Abajo en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).



10. Personal de la CONAGUA estuvo presente en la supervisión de la toma de muestras en el Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras).



11. Todas las muestras fueron debidamente rotuladas, etiquetadas y selladas.



12. Preservación de las muestras en hielera de plástico.

**TRANSPORTES PRESURIZADOS, S.A. DE C.V.**

Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan  
municipio de Veracruz, estado de Veracruz

---

**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**

P21-4684

---

**Realizado por:**



**EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.**

**Muestreo Realizado:**

2021-08-10



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transportes Presurizados, S.A. de C.V.

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Empresa:</b>   | Transportes Presurizados, S.A. de C.V.                    |
| <b>Dirección:</b> | C.J.F. Bringham No. 184 Int. M, Ciudad Industrial Torreón |
| <b>Entidad:</b>   | municipio de Torreón, estado de Coahuila, C.P. 27019      |
| <b>Atención:</b>  | C. Tomás Israel Salazar Tovar                             |

### 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 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia municipio de Veracruz, estado de Veracruz |
| <b>Fecha de muestreo:</b>                | 2021-08-10   |
| <b>Número de muestras en estudio:</b>    | 29   |
| <b>Anexos:</b>                           | Registro del Muestreo de Suelos<br>Cadena de Custodia Folio: 282160 a 282165   |
| <b>Método de Muestreo:</b>               | NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012   |

### 3. DATOS DEL MUESTREO

|  |  |  |            |
|--|--|--|------------|
| <b>Identificación del cliente:</b>         | Sin. 480687-21   | <b>Fecha de recepción de las muestras:</b> | 2021-08-16 |
|  |  | <b>Fecha de inicio de análisis:</b>        | 2021-08-16 |
|  |  | <b>Fecha término de análisis:</b>          | 2021-12-01 |
| <b>Identificación EHS Labs:</b>            | 97149-1 a 97149-57   |  |            |
| <b>Descripción física de las muestras:</b> | 29 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**  
**Transportes Presurizados, S.A. de C.V.**

**4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD**

No. de proyecto: P21-4684  
 Fecha de Recepción: 2021-08-16  
 Fecha de muestreo: 2021-08-10  
 Folio de cadena de Custodia: 282160 a 282165  
 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-TP-VE-01-P (SUP)      | 97149-2     | 7.78           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-02-P (0.20M)    | 97149-4     | 7.83           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-03-P (0.20M)    | 97149-6     | 8.22           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-04-P (0.30M)    | 97149-8     | 7.50           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-04D-P (0.30M)   | 97149-10    | 8.02           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-05-P (SUP)      | 97149-12    | 6.79           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-06-P (0.20M)    | 97149-14    | 7.68           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-07-P (0.30M)    | 97149-16    | 7.82           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-08-F (SUP)      | 97149-18    | 7.22           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-09-F (0.20M)    | 97149-20    | 7.42           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-10-F (0.30M)    | 97149-22    | 8.27           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-11 (0.40M)      | 97149-24    | 6.19           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-11 (1.40M)      | 97149-26    | 8.00           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-11 (2.00M)      | 97149-28    | 7.69           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-12 (0.30M)      | 97149-30    | 7.84           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-12D (0.30M)     | 97149-32    | 7.59           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-12 (1.20M)      | 97149-34    | 8.00           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-13 (0.80M)      | 97149-36    | 8.18           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-14 (0.50M)      | 97149-38    | 7.64           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-15 (0.60M)      | 97149-40    | 7.42           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-15 (1.00M)      | 97149-42    | 7.62           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-15 (1.70M)      | 97149-44    | 8.04           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70M)   | 97149-46    | 8.01           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60M)   | 97149-48    | 7.47           | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30M)  | 97149-50    | 18.45          | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60M)  | 97149-52    | 18.50          | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60M) | 97149-54    | 18.37          | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90M)  | 97149-56    | 17.69          | 6     | 2021-08-18        | LB       |
| MI-TP-VE-T (SUP)         | 97149-57    | 6.13           | 6     | 2021-08-18        | LB       |

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



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transportes Presurizados, S.A. de C.V.

### 5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFL

No. de proyecto: P21-4684

Fecha de Recepción: 2021-08-16

Fecha de muestreo: 2021-08-10

Folio de cadena de Custodia: 282160 a 282165

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

| ID del cliente           | ID EHS Labs | Resultados (mg/kgBS) | LC (mg/kgBS) | U (mg/kgBS) | Fecha de extracción | Fecha de análisis | Analista |
|--------------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|---------------------|-------------------|----------|
| MI-TP-VE-01-P (SUP)      | 97149-1     | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-02-P (0.20M)    | 97149-3     | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-03-P (0.20M)    | 97149-5     | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-04-P (0.30M)    | 97149-7     | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-04D-P (0.30M)   | 97149-9     | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-05-P (SUP)      | 97149-11    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-06-P (0.20M)    | 97149-13    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-07-P (0.30M)    | 97149-15    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-08-F (SUP)      | 97149-17    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-09-F (0.20M)    | 97149-19    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-10-F (0.30M)    | 97149-21    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-11 (0.40M)      | 97149-23    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-11 (1.40M)      | 97149-25    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-11 (2.00M)      | 97149-27    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-12 (0.30M)      | 97149-29    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-12D (0.30M)     | 97149-31    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-12 (1.20M)      | 97149-33    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-19        | OG       |
| MI-TP-VE-13 (0.80M)      | 97149-35    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-14 (0.50M)      | 97149-37    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-15 (0.60M)      | 97149-39    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-15 (1.00M)      | 97149-41    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-15 (1.70M)      | 97149-43    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70M)   | 97149-45    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60M)   | 97149-47    | < 4.39               | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30M)  | 97149-49    | 33794                | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60M)  | 97149-51    | 43482                | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60M) | 97149-53    | 46664                | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90M)  | 97149-55    | 40938                | 4.39         | 3.36        | 2021-08-19          | 2021-08-20        | OG       |



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transportes Presurizados, S.A. de C.V.**

**6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE BTEX**

No. De proyecto: P21-4684  
 Fecha de Recepción: 2021-08-16  
 Fecha de muestreo: 2021-08-10  
 Folio de cadena de Custodia: 282160 a 282165  
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)  
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014  
 Analista: KG

| ID del cliente           | ID EHS Labs | Fecha de extracción | Fecha de análisis | RESULTADOS (mg/kg BS) |         |             |         |
|--------------------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------|-------------|---------|
|                          |             |                     |                   | Benceno               | Tolueno | Etilbenceno | Xilenos |
| MI-TP-VE-01-P (SUP)      | 97149-2     | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-02-P (0.20M)    | 97149-4     | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-03-P (0.20M)    | 97149-6     | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-04-P (0.30M)    | 97149-8     | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-04D-P (0.30M)   | 97149-10    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-05-P (SUP)      | 97149-12    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-06-P (0.20M)    | 97149-14    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-07-P (0.30M)    | 97149-16    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-08-F (SUP)      | 97149-18    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-09-F (0.20M)    | 97149-20    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-10-F (0.30M)    | 97149-22    | 2021-08-17          | 2021-08-17        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-11 (0.40M)      | 97149-24    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-11 (1.40M)      | 97149-26    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-11 (2.00M)      | 97149-28    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-12 (0.30M)      | 97149-30    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-12D (0.30M)     | 97149-32    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-12 (1.20M)      | 97149-34    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-13 (0.80M)      | 97149-36    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-14 (0.50M)      | 97149-38    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-15 (0.60M)      | 97149-40    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-15 (1.00M)      | 97149-42    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-15 (1.70M)      | 97149-44    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-16-R1 (0.70M)   | 97149-46    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-17-R2 (1.60M)   | 97149-48    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-18-CEL (0.30M)  | 97149-50    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-19-CEL (0.60M)  | 97149-52    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-19D-CEL (0.60M) | 97149-54    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| MI-TP-VE-20-CEL (0.90M)  | 97149-56    | 2021-08-17          | 2021-08-18        | <0.025                | <0.024  | <0.024      | <0.075  |
| <b>LC (mg/kgBS)</b>      |             |                     |                   | 0.025                 | 0.024   | 0.024       | 0.075   |
| <b>U (mg/kg BS)</b>      |             |                     |                   | 0.012                 | 0.009   | 0.007       | 0.011   |



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transportes Presurizados, S.A. de C.V.**

**7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH**

No. de proyecto: P21-4684  
Fecha de Recepción: 2021-08-16  
Fecha de muestreo: 2021-08-10  
Folio de cadena de Custodia: 282160 a 282165  
Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)  
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

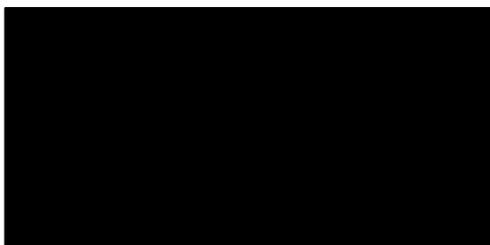
| ID del cliente   | ID EHS Labs | Resultados (U de pH) | U (U de pH) | Fecha de análisis | Analista |
|------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|----------|
| MH-TP-VE-T (SUP) | 97149-57    | 7.72                 | 0.12        | 2021-08-17        | LB       |



**INFORME DE RESULTADOS SUELOS**  
**Transportes Presurizados, S.A. de C.V.**

Comentarios: Ninguno

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



**SIMBOLOGÍA:**

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



## **ANEXOS**

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 282160 a 282165



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transportes Presurizados, S.A. de C.V.

|  |                                    |                     |
|--|------------------------------------|---------------------|
|  | EHS Labs de México, S. A. de C. V. | 4-SCO-3680-3D       |
|  | REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS    | Versión: 07         |
|  |                                    | Emisión: 2014/12/05 |
|  |                                    | Página: 1 de 11     |

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Fecha de inicio de muestreo: 2021/02/10      Número de proyecto: P21-4684  
año/mes/día      año/mes/día

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

Nombre (cuando aplique) dirección y/o coordenadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) del sitio de muestreo:  
Km 279 + 350 de la Carretera No 180 Cordón-Venezuela, a la altura de la colonia Chukitubana, Municipio Venezuela Estado Venezuela

Descripción del sitio de muestreo:

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

Tipo de área:  Urbana       Suburbana

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

\*Describir: Derecho de Vía Carretera

Actividades en colindancias:

NORTE: Polvo de Mexria  
 SUR: Polvo del Turro  
 ESTE: Polvo de Venezuela  
 OESTE: Cordón Venezuela

Uso actual del sitio: Derecho de Vía Carretera

Condiciones ambientales durante la toma de muestras:

Temperatura: 39 °C      ID del Instrumento: EHS-TM-009      ID del GPS: EHS-601-010      Velocidad del viento: 01/Beaufort

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) M1-TP-VE-01-P (Suf)    | Superficial                   | ✓                | —        | 1480793686 / 2126881 (12)            |
| 2) M1-TP-VE-02-P (0.20m)  | 0.20                          | ✓                | —        | 1480793690 / 2126884 (11)            |
| 3) M1-TP-VE-03-P (0.20m)  | 0.20                          | ✓                | —        | 1480793693 / 2126885 (11)            |
| 4) M1-TP-VE-04-P (0.70m)  | 0.70                          | ✓                | —        | 1480793697 / 2126885 (12)            |
| 5) M1-TP-VE-04D-P (0.70m) | 0.70                          | ✓                | —        | 1480793697 / 2126885 (12)            |
| 6) M1-TP-VE-05-P (Suf)    | Superficial                   | ✓                | —        | 1480793696 / 2126895 (12)            |

UTM= Universal Transversal de Mercator

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

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

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



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transportes Presurizados, 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: 7 de 7      |

Número de proyecto: P21-4684

**Descripción de muestras extraídas:**

| Identificación                | Profundidad de extracción (m) | Tipo de envase   |          | Ubicación en UTM y precisión del GPS |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------|
|                               |                               | Frasco de Vidrio | Cartucho |                                      |
| 71) MI-TF-VE-06-F (0.20-)     | 0.20                          | ✓                | -        | 14Q0793702 / 2126896 (10)            |
| 81) MI-TF-VE-07-F (0.30-)     | 0.30                          | ✓                | -        | 14Q0793704 / 2126896 (10)            |
| 91) MI-TF-VE-08-F (J.P)       | Superficial                   | ✓                | -        | 14Q0793696 / 2126900 (11)            |
| 101) MI-TF-VE-09-F (0.20-)    | 0.20                          | ✓                | -        | 14Q0793692 / 2126894 (12)            |
| 111) MI-TF-VE-10-F (0.70-)    | 0.30                          | ✓                | -        | 14Q0793697 / 2126897 (11)            |
| 121) MI-TF-VE-11 (0.40-)      | 0.40                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126897 (10)            |
| 131) MI-TF-VE-11 (1.40-)      | 1.40                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126897 (10)            |
| 141) MI-TF-VE-11 (2.00-)      | 2.00                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126897 (10)            |
| 151) MI-TF-VE-12 (0.30-)      | 0.30                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126898 (11)            |
| 161) MI-TF-VE-12D (0.30-)     | 0.30                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126898 (11)            |
| 171) MI-TF-VE-12 (1.20-)      | 1.20                          | ✓                | -        | 14Q0793698 / 2126898 (11)            |
| 181) MI-TF-VE-13 (0.80-)      | 0.80                          | ✓                | -        | 14Q0793702 / 2126890 (12)            |
| 191) MI-TF-VE-14 (0.50-)      | 0.50                          | ✓                | -        | 14Q0793687 / 2126875 (12)            |
| 201) MI-TF-VE-15 (0.60-)      | 0.60                          | ✓                | -        | 14Q0793690 / 2126887 (15)            |
| 211) MI-TF-VE-15 (1.00-)      | 1.00                          | ✓                | -        | 14Q0793690 / 2126887 (15)            |
| 221) MI-TF-VE-15 (1.70-)      | 1.70                          | ✓                | -        | 14Q0793690 / 2126887 (15)            |
| 231) MI-TF-VE-16-A1 (0.70-)   | 0.70                          | ✓                | -        | 14Q0793704 / 2126887 (12)            |
| 241) MI-TF-VE-17-A2 (1.60-)   | 1.60                          | ✓                | -        | 14Q0793692 / 2126888 (10)            |
| 251) MI-TF-VE-18-CEL (0.70-)  | 0.70                          | ✓                | -        | 14Q0793797 / 2126871 (10)            |
| 261) MI-TF-VE-19-CEL (0.60-)  | 0.60                          | ✓                | -        | 14Q0793754 / 2126869 (10)            |
| 271) MI-TF-VE-19D-CEL (0.60-) | 0.60                          | ✓                | -        | 14Q0793754 / 2126869 (10)            |
| 281) MI-TF-VE-20-CEL (0.90-)  | 0.90                          | ✓                | -        | 14Q0793761 / 2126866 (10)            |
| 291) MI-TF-VE-T (J.P)         | Superficial                   | ✓                | -        | 14Q0793783 / 2126861 (15)            |
| 301)                          |                               |                  |          |                                      |
| 311)                          |                               |                  |          |                                      |
| 321)                          |                               |                  |          |                                      |

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

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



# INFORME DE RESULTADOS SUELOS

## Transportes Presurizados, S.A. de C.V.

|  |                                    |                     |
|--|------------------------------------|---------------------|
|  | EHS Labs de México, S. A. de C. V. | 4-SCO-5600-3D       |
|  | REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS    | Versión: 07         |
|  |                                    | Emisión: 2014/12/05 |
|  |                                    | Página: 3 de 4      |

Número de proyecto: **P21-4684**

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

**Extracción y recolección de material**

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

**Responsable**

|     |
|-----|
| EHS |

**Integridad de las muestras**

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

|     |
|-----|
| EHS |

**Llenado de registros**

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

|     |
|-----|
| EHS |

**Controles de calidad realizados**

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

|     |
|-----|
| EHS |
| -   |
| -   |
| -   |
| -   |

**Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:**

El muestreo se pasó acabo según el plan de muestreo

**NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS:**

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

|  |
|--|
| Responsable del Muestreo               |
| Revisó Registro del Muestreo de Suelos |



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





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

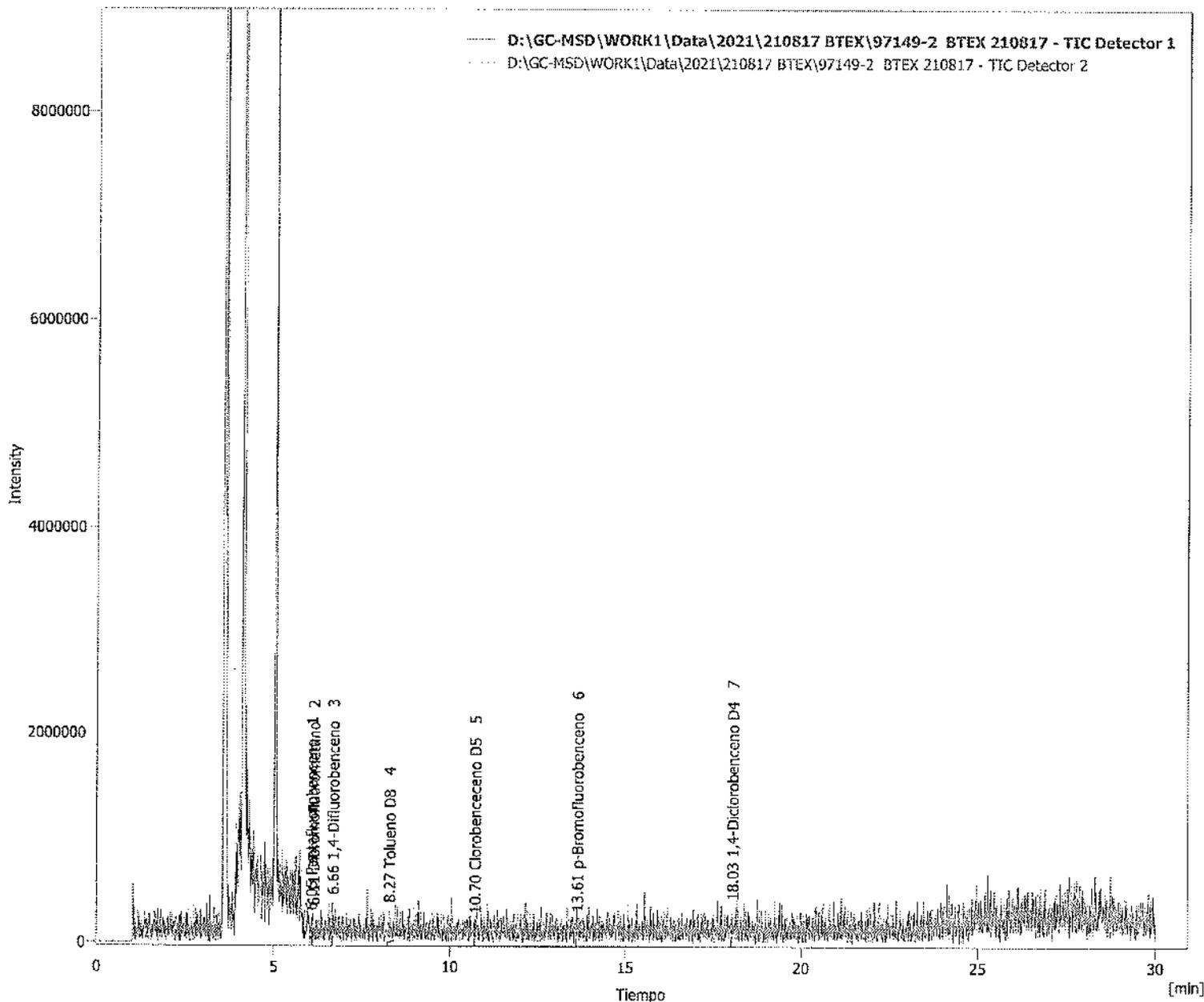
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-2 BTEX 210817.prm    | Archivo creado       | : 18/08/2021 07:45:07 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 07:15:05 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 07:45:05 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-2     |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 26/09/2021 03:27 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

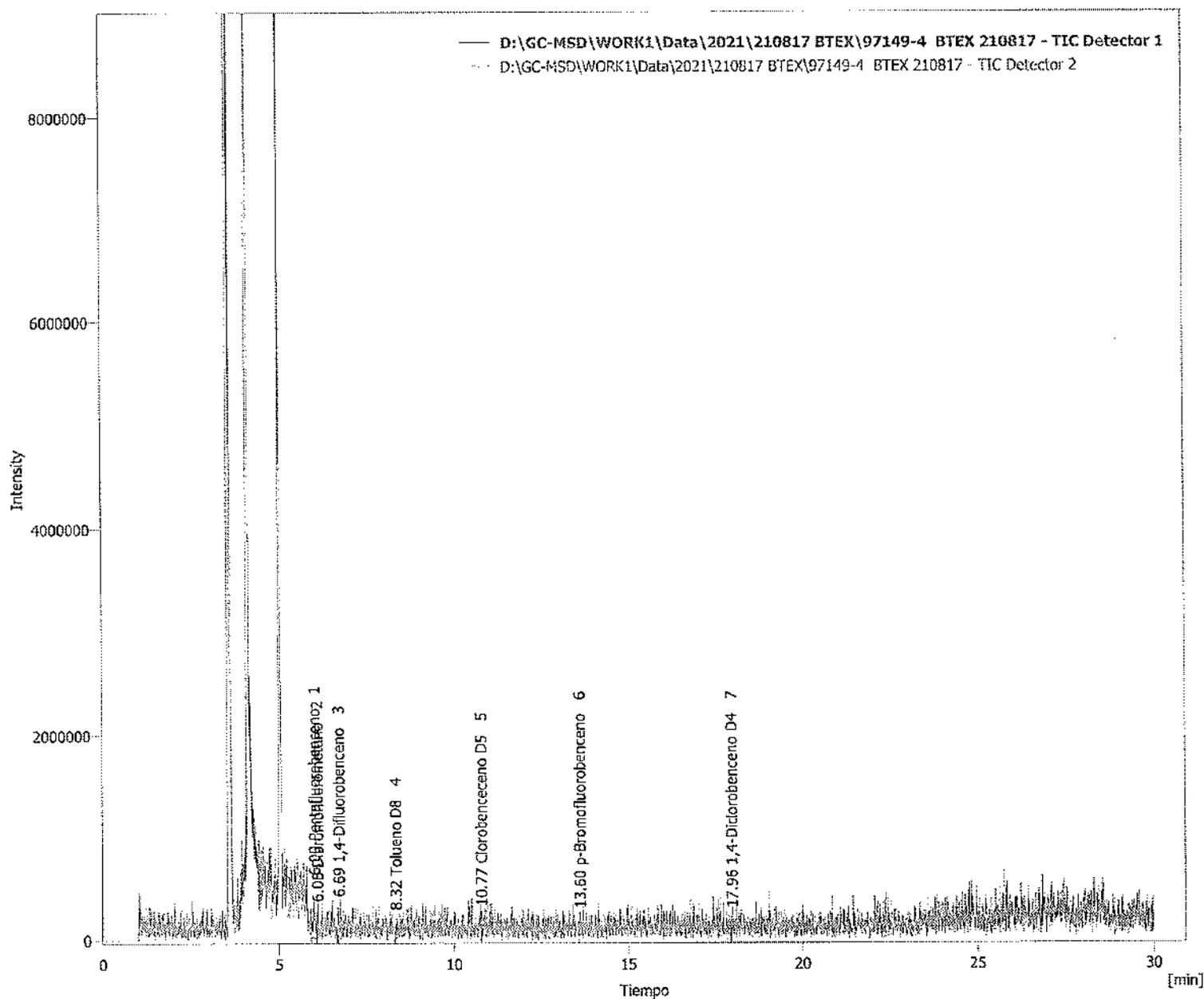
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-4 BTEX 210817.prm    | Archivo creado       | : 18/08/2021 08:20:35 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 07:50:33 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 08:20:33 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-4  
Muestra : BTEX 210817

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 26/09/2021 03:30 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

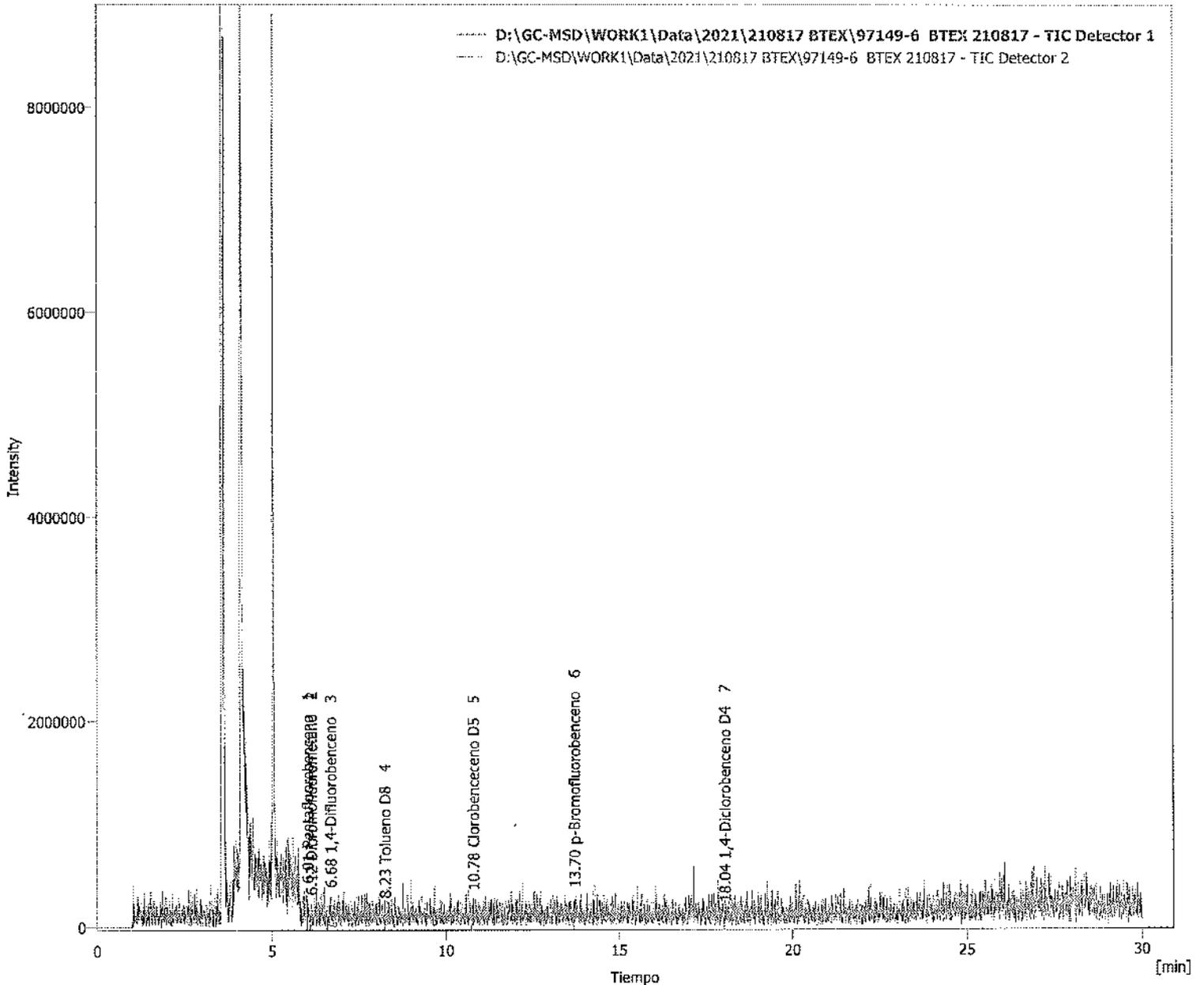
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-6 BTEX 210817.prm    | Archivo creado       | : 18/08/2021 08:56:04 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 08:26:02 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 08:56:02 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-6  
Muestra : BTEX 210817

Método : BTEX Por : Administrator  
Descripción :  
Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 26/09/2021 03:35 p. m.





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

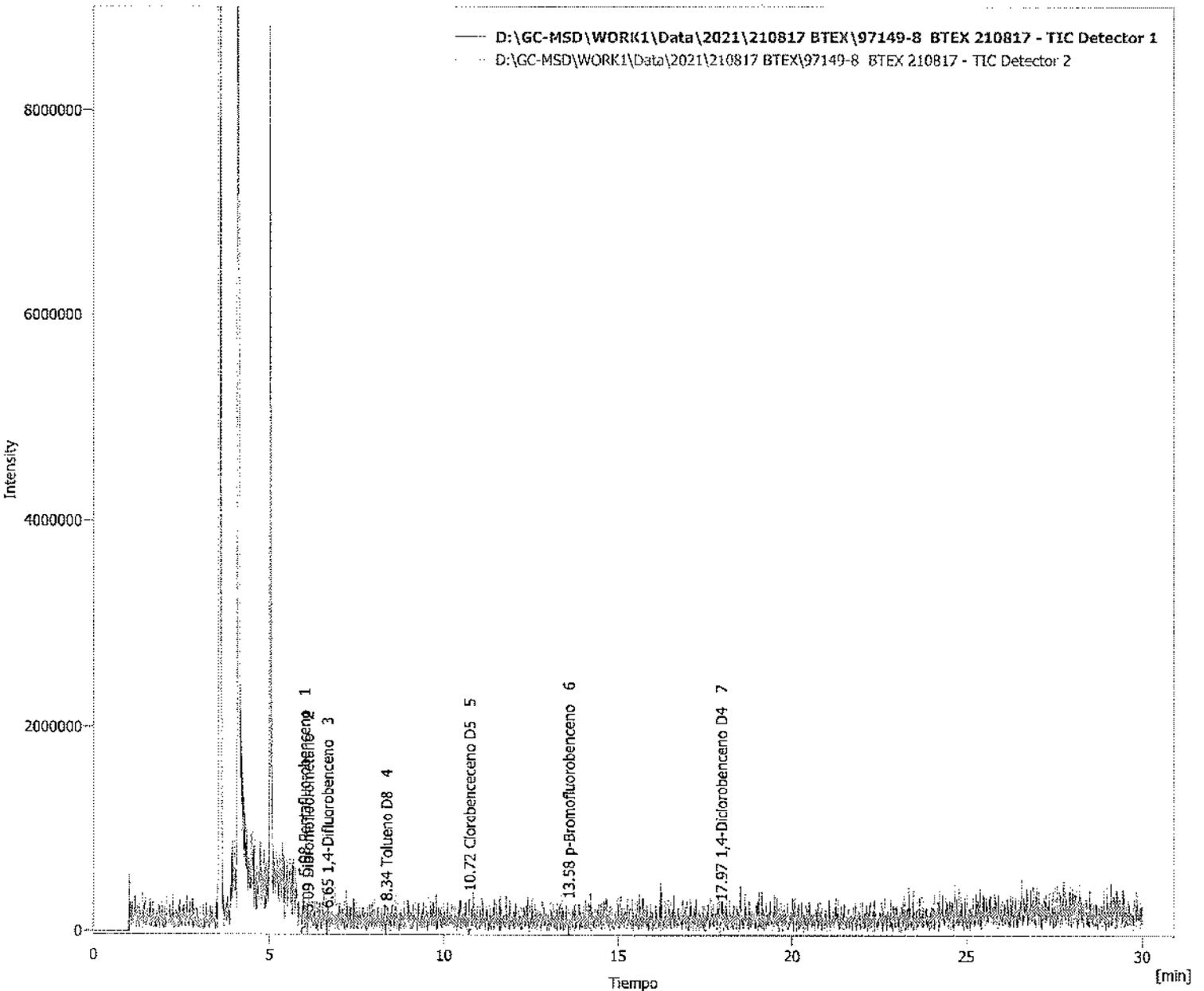
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-8 BTEX 210817.prm    | Archivo creado       | : 18/08/2021 09:31:36 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 09:01:33 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 09:31:34 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-8     |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 26/09/2021 03:39 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex  
www.dataapex.com

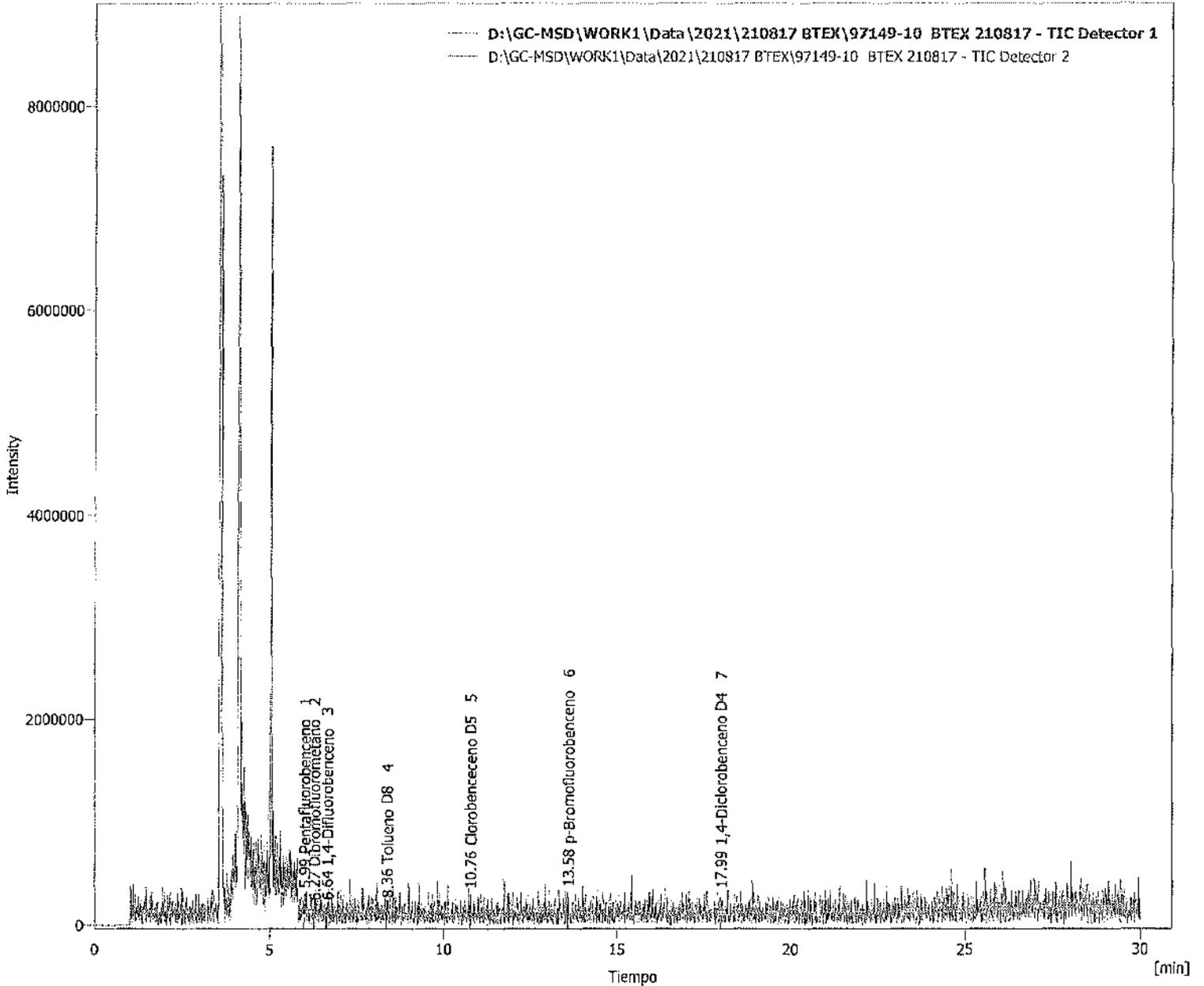
### Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-10 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 10:07:07 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 09:37:05 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 10:07:05 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

### Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-10    |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 26/09/2021 03:43 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

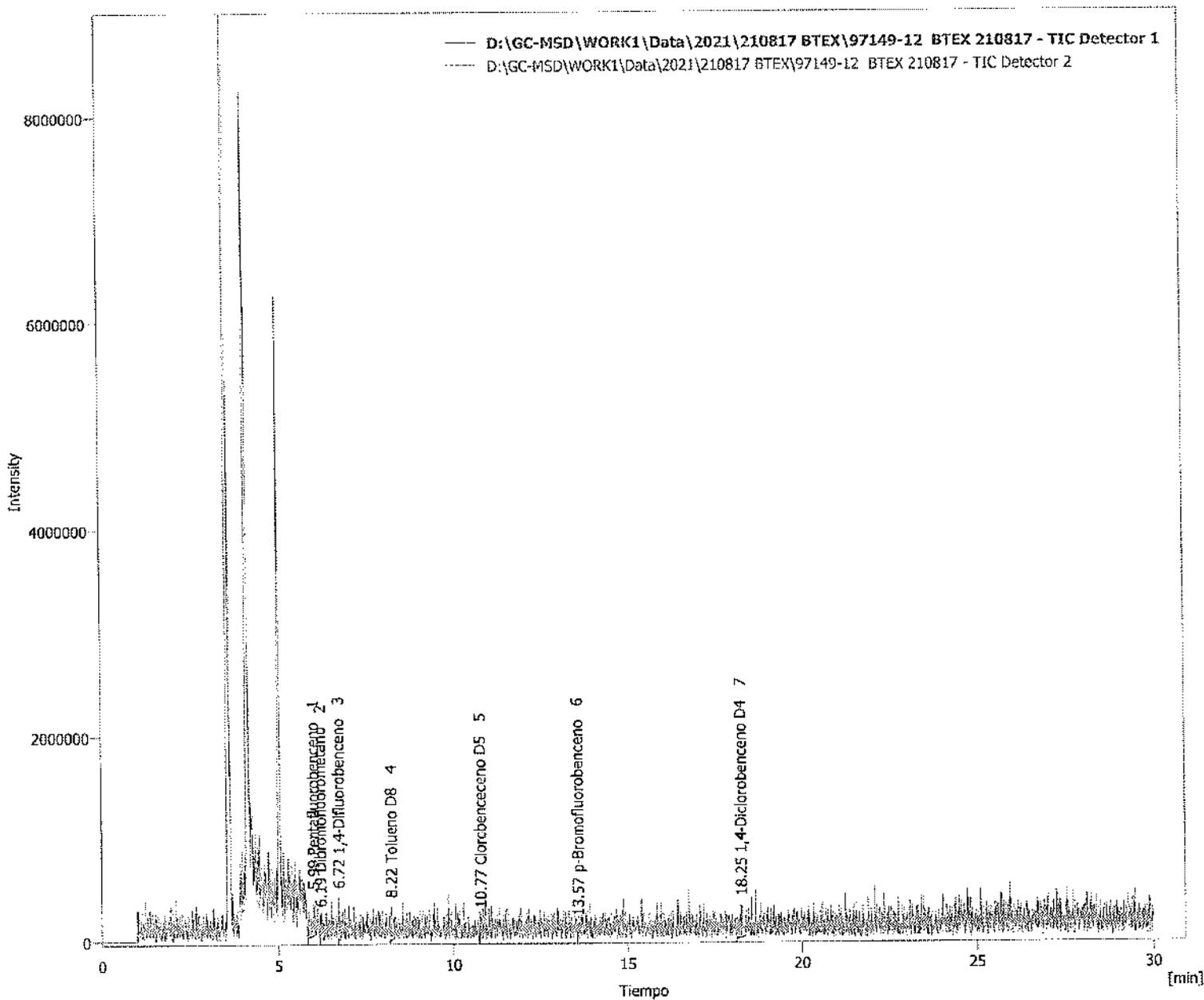
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-12 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 10:42:40 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 10:12:38 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 10:42:38 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-12  
Muestra : BTEX 210817

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 26/09/2021 03:47 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

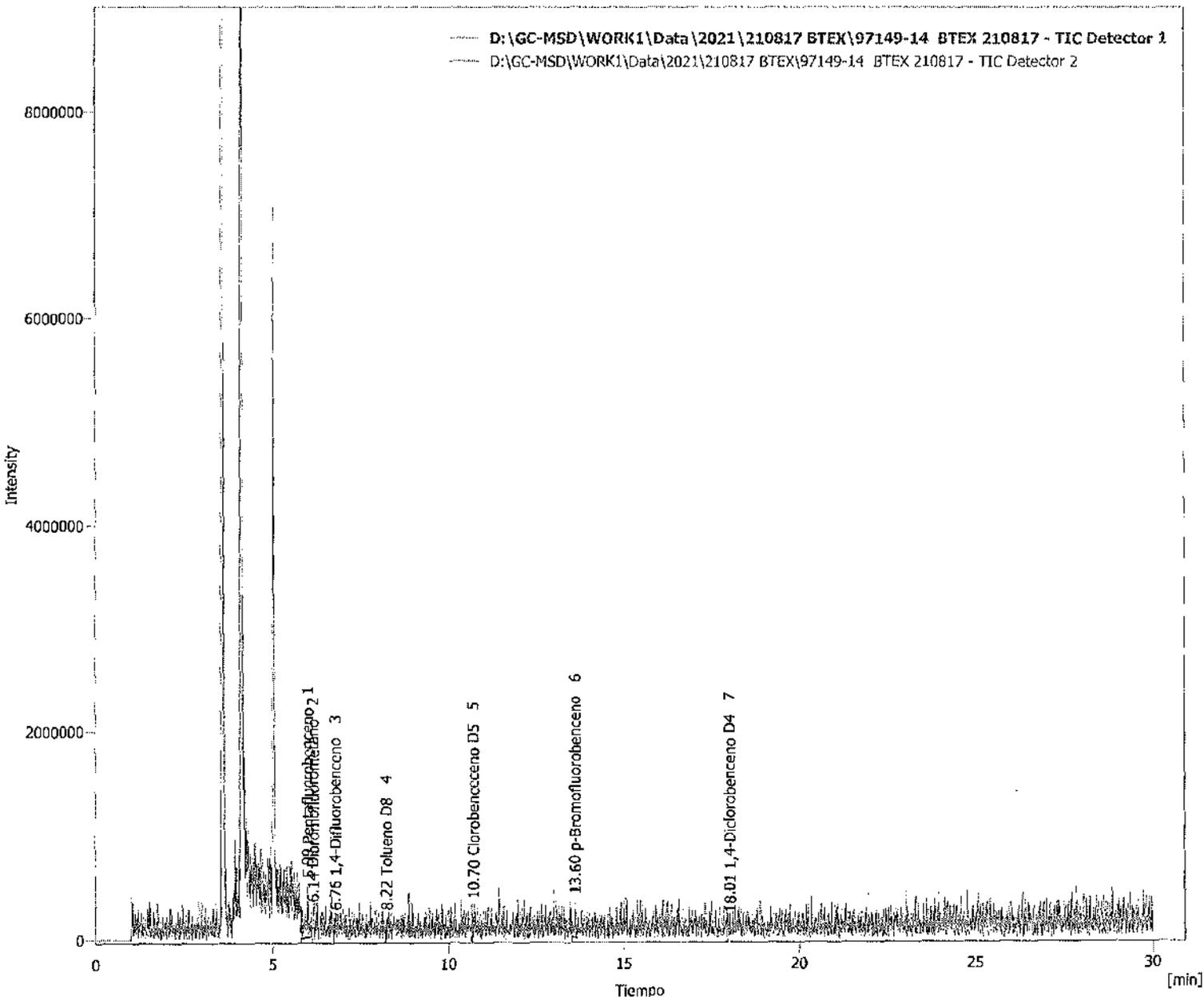
### Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-14 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 11:18:10 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 10:48:08 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 11:18:08 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

### Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-14    |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 03:30 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

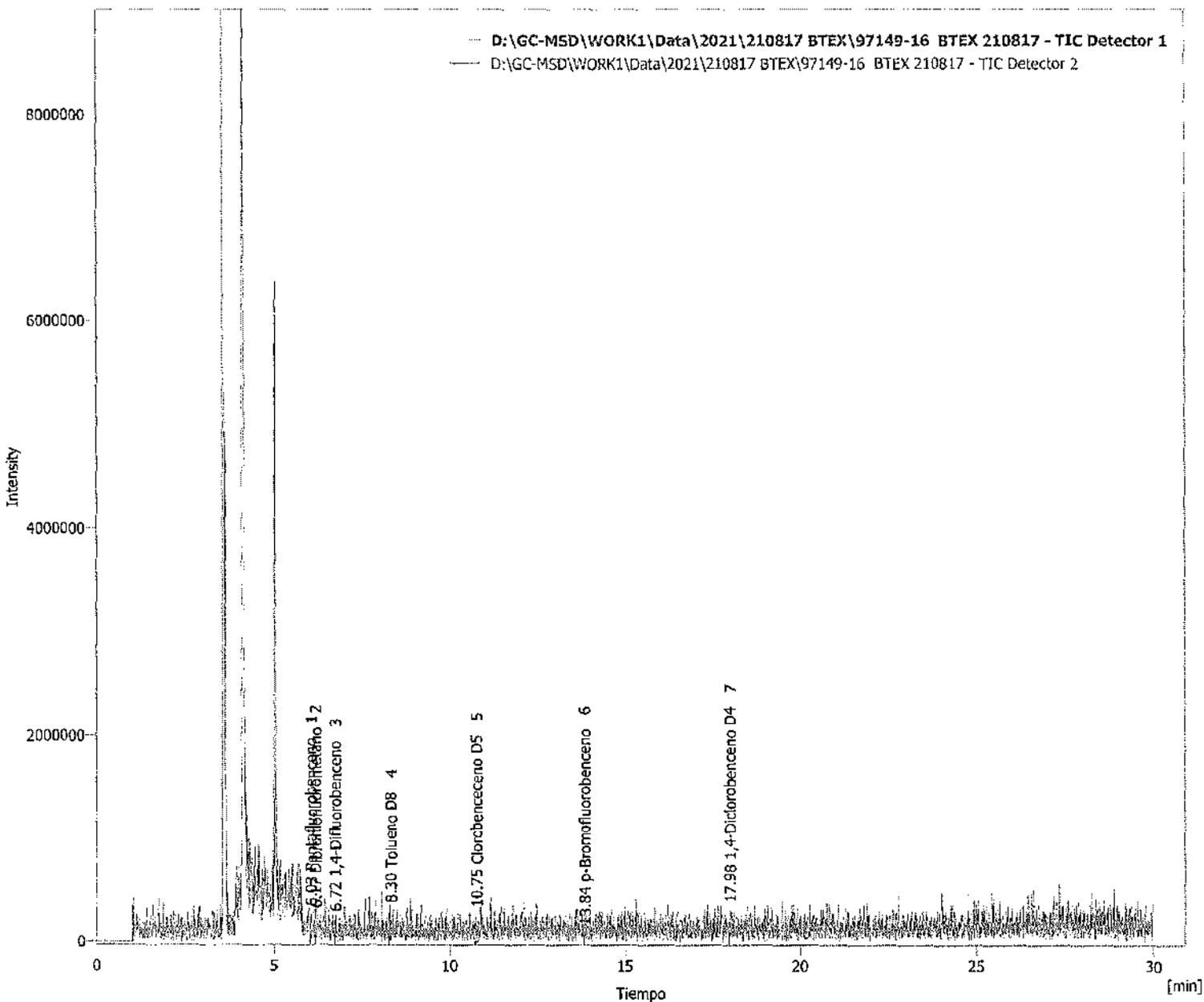
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-16 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 11:53:40 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 11:23:38 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 11:53:38 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-16  
Muestra : BTEX 210817

Método : BTEX Por : Administrator  
Descripción :  
Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 27/09/2021 03:52 p. m.





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

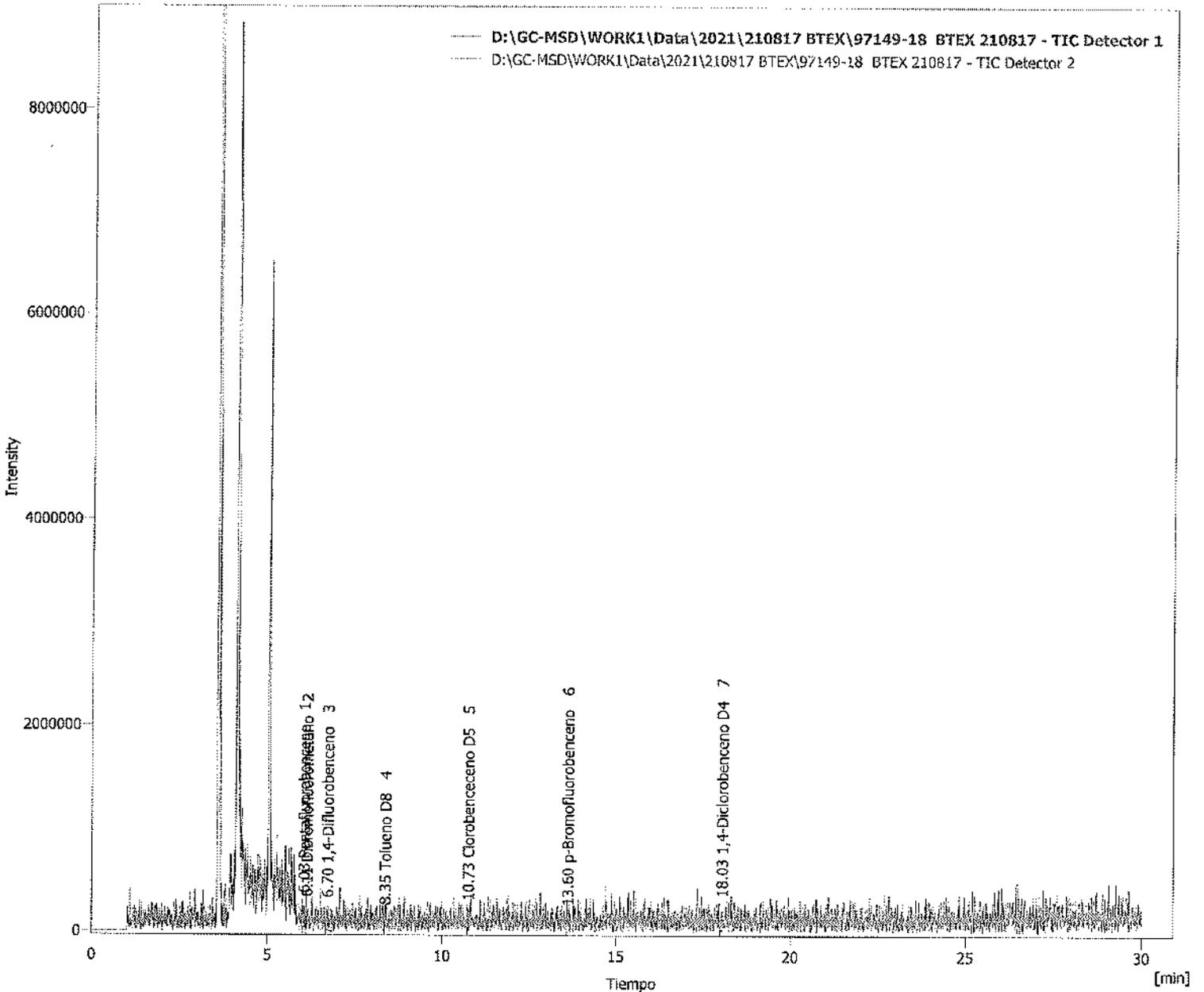
**Información del cromatograma:**

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-18 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 12:29:10 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 11:59:08 a. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 12:29:08 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

**Descripción de la muestra:**

Id. de la muestra : 97149-18  
 Muestra : BTEX 210817

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 27/09/2021 03:56 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-20 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 01:04:40 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 12:34:38 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 01:04:38 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-20    |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

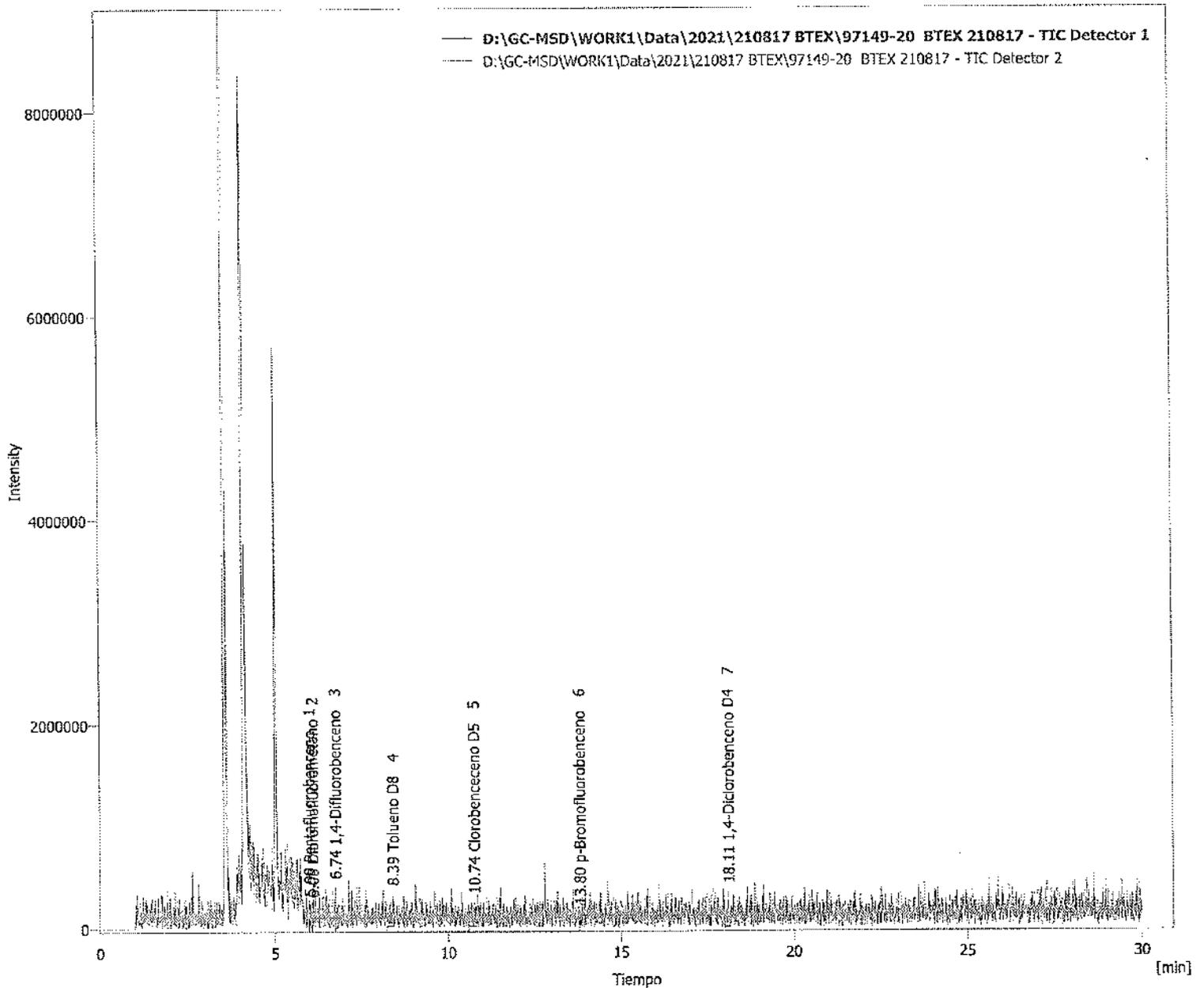
Método : BTEX

Por : Administrator

Descripción :

Creado : 04/04/2019 03:48 p. m.

Modificado : 27/09/2021 04:00 p. m.





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

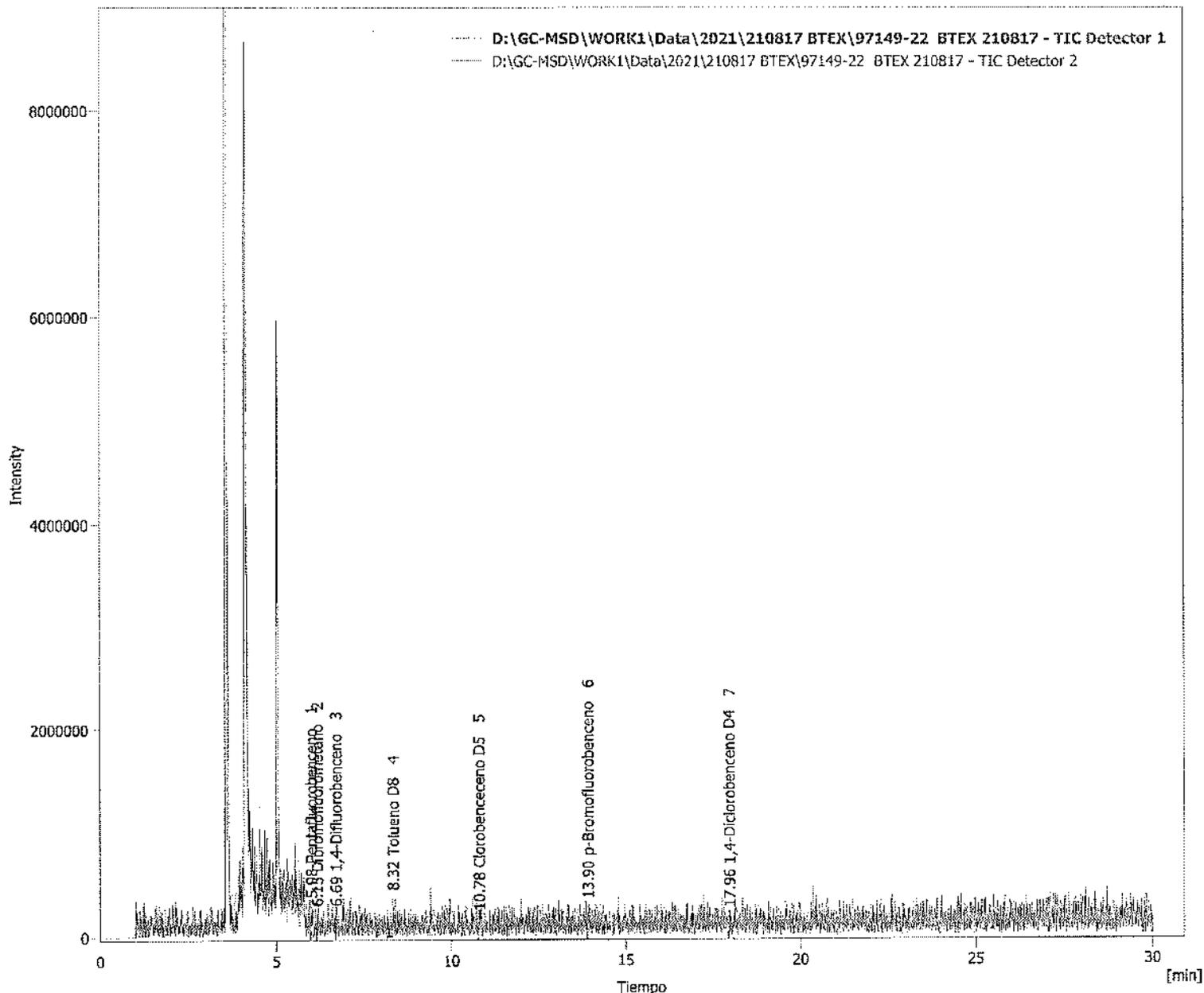
## Información del cromatograma:

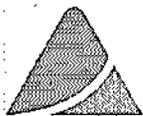
|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210817 BTEX\97149-22 BTEX 210817.prm   | Archivo creado       | : 18/08/2021 01:40:10 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 01:10:08 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 01:40:08 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-22    |
| Muestra           | : BTEX 210817 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 27/09/2021 04:08 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

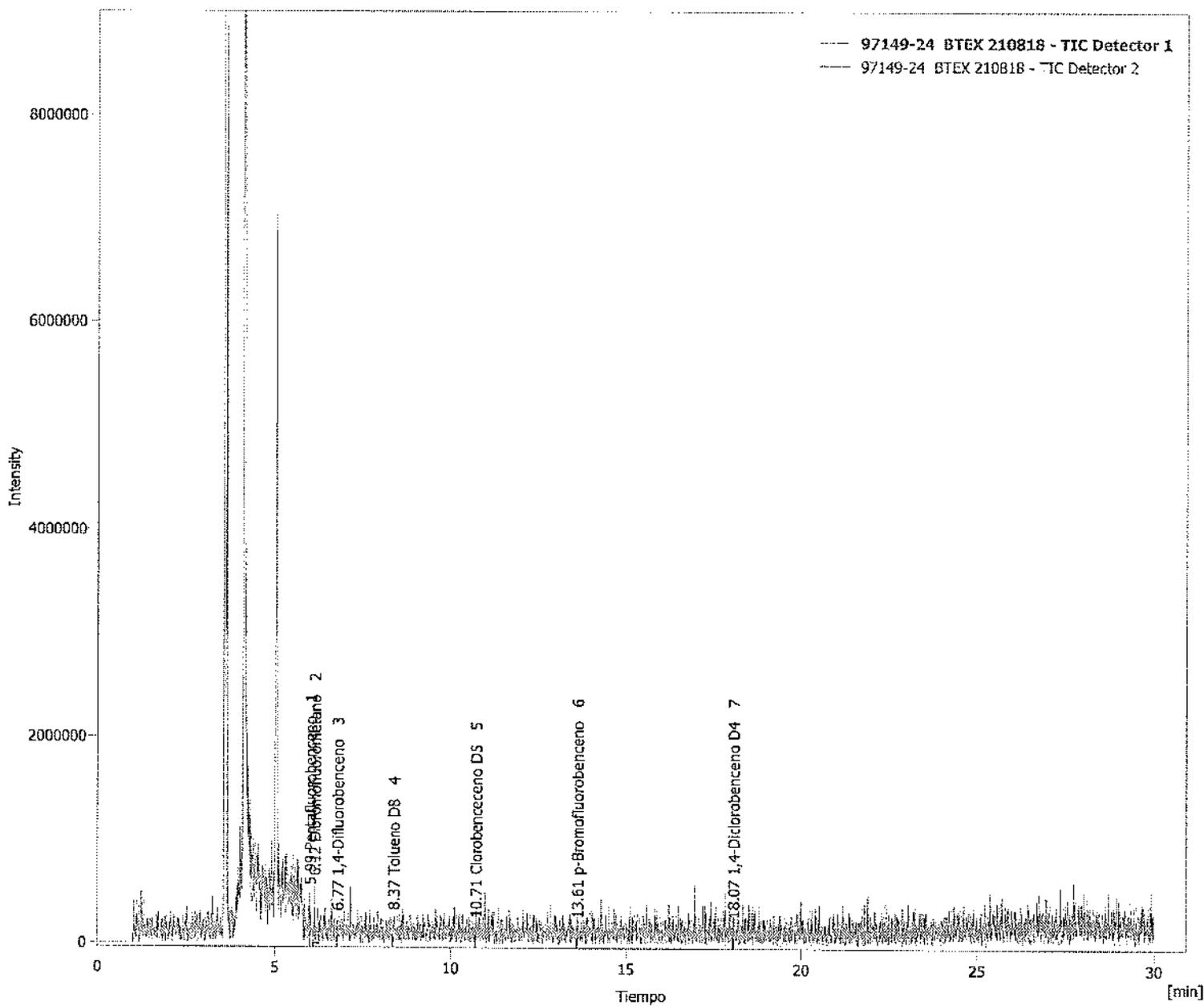
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-24 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 06:33:15 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 06:03:13 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 06:33:13 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-24    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 03:37 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

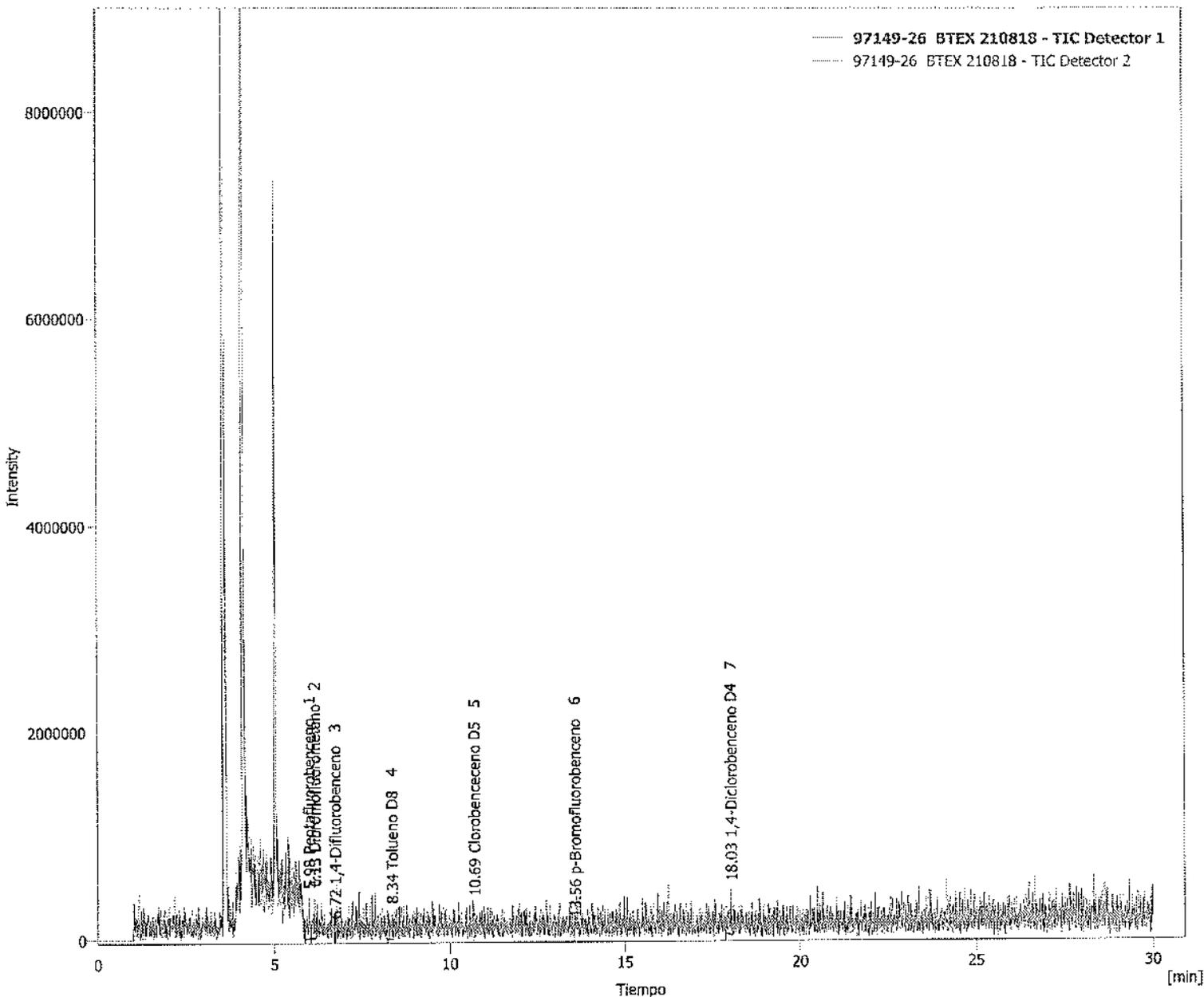
## Información del cromatograma:

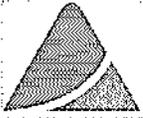
|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-26 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 07:08:26 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 06:38:23 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 07:08:24 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-26    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 03:50 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

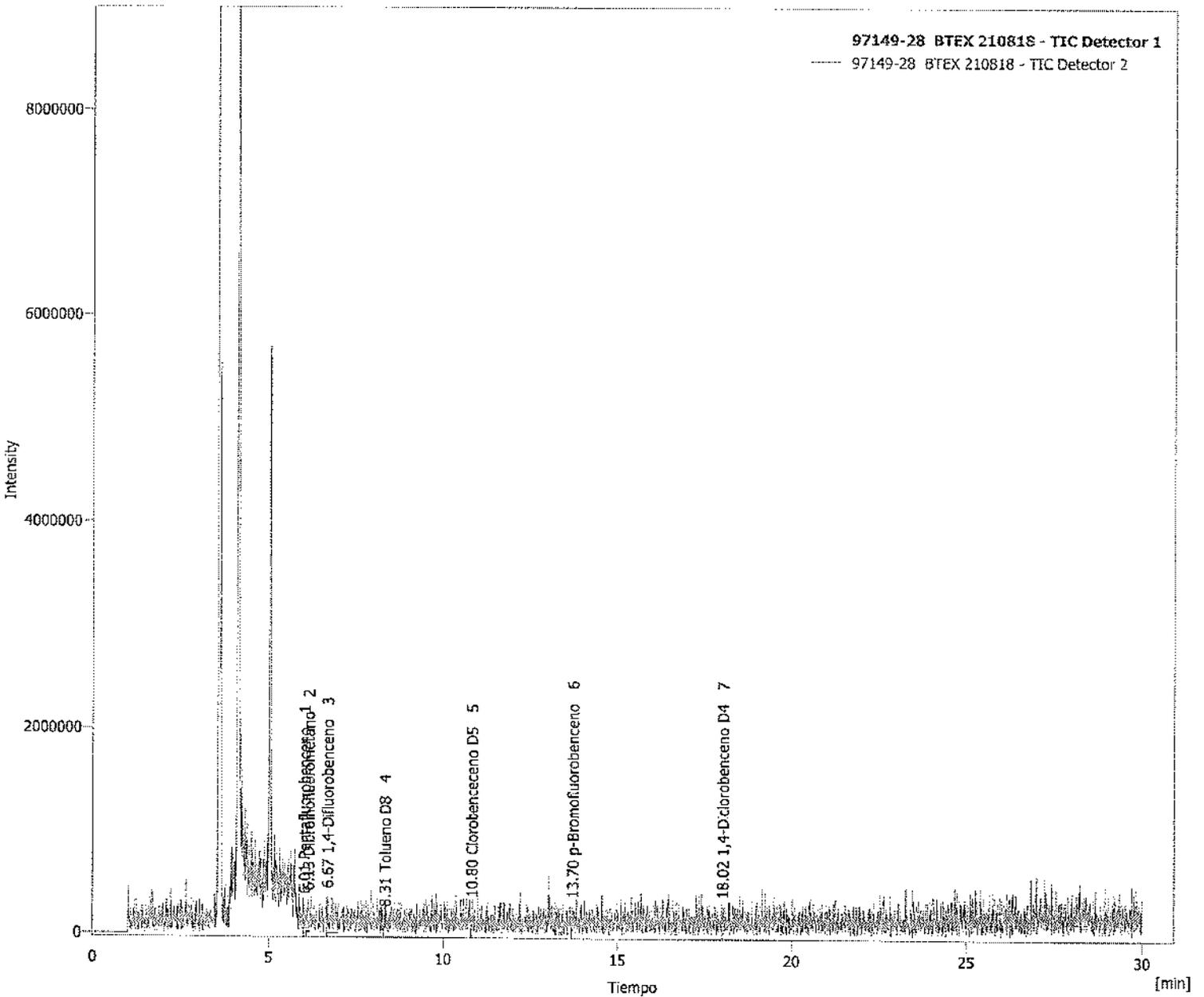
### Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-28 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 07:43:32 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 07:13:29 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 07:43:30 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

### Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-28  
 Muestra : BTEX 210818

Método : BTEX Por : Administrator  
 Descripción :  
 Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 10/10/2021 03:56 p. m.





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

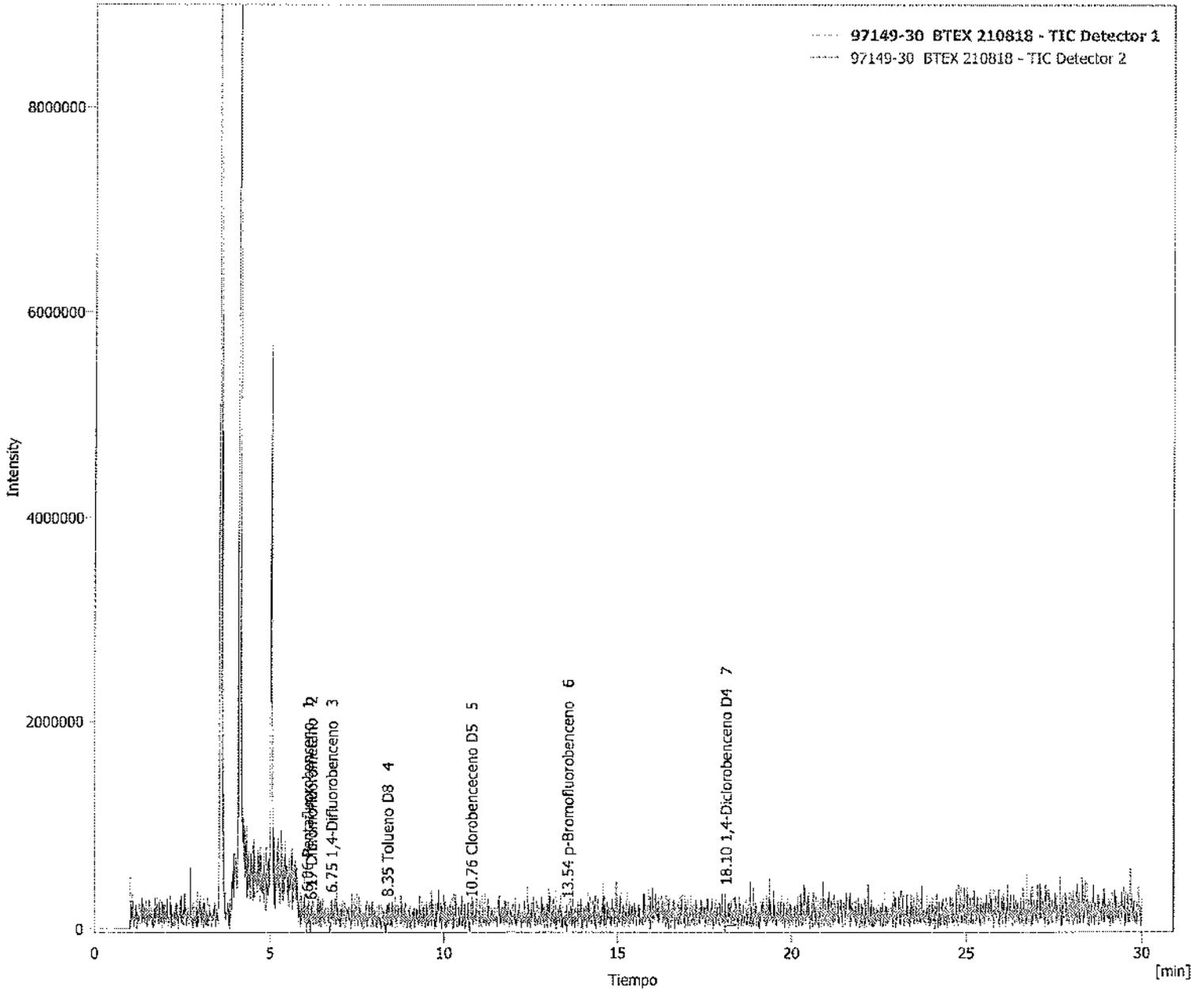
## Información del cromatograma:

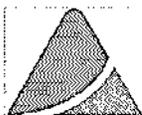
|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-30 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 08:18:38 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 07:48:36 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 08:18:36 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-30    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 04:10 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

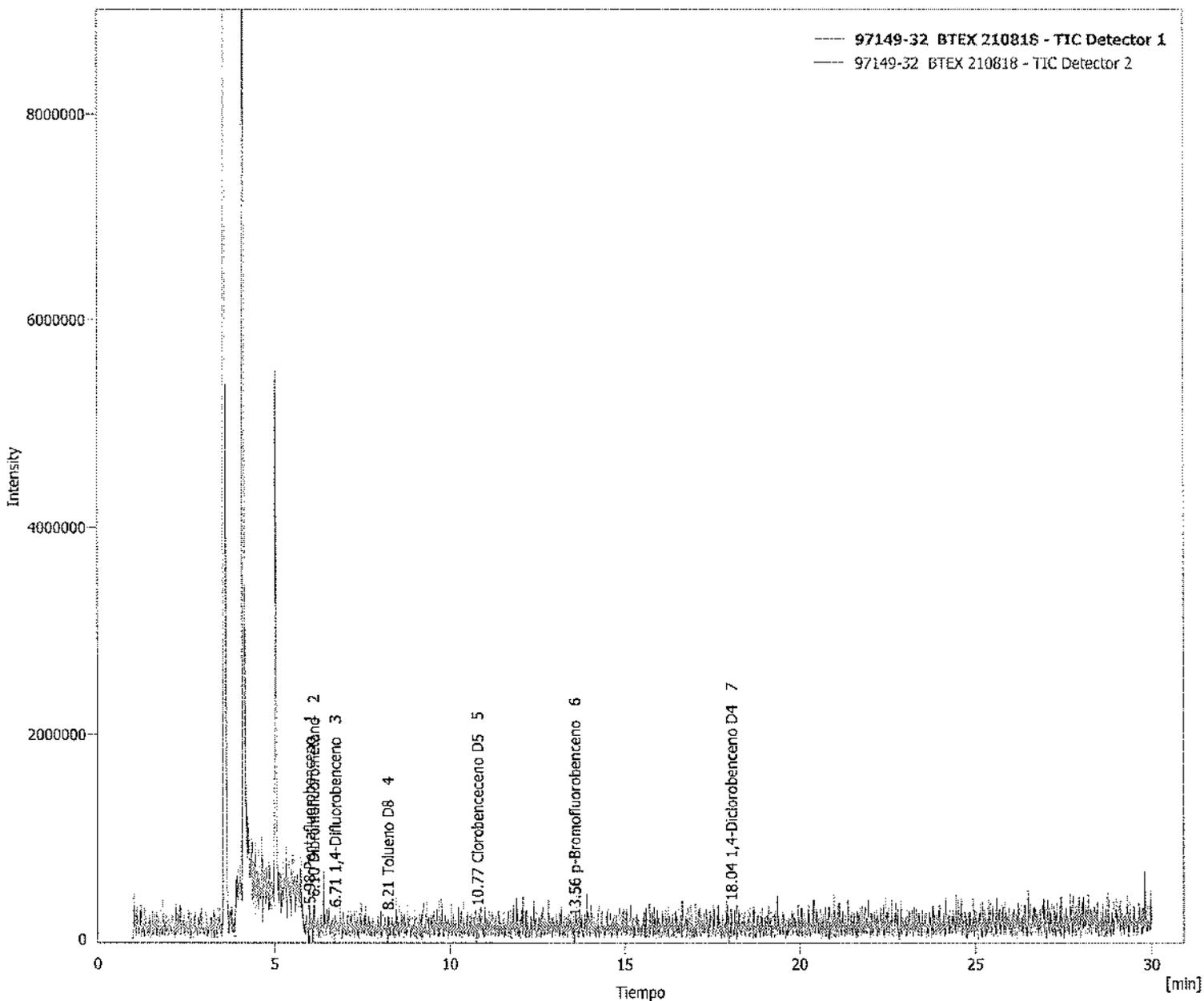
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-32 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 08:53:44 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 08:23:42 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 08:53:42 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-32    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        | Modificado | : 10/10/2021 04:17 p. m. |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. |            |                          |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

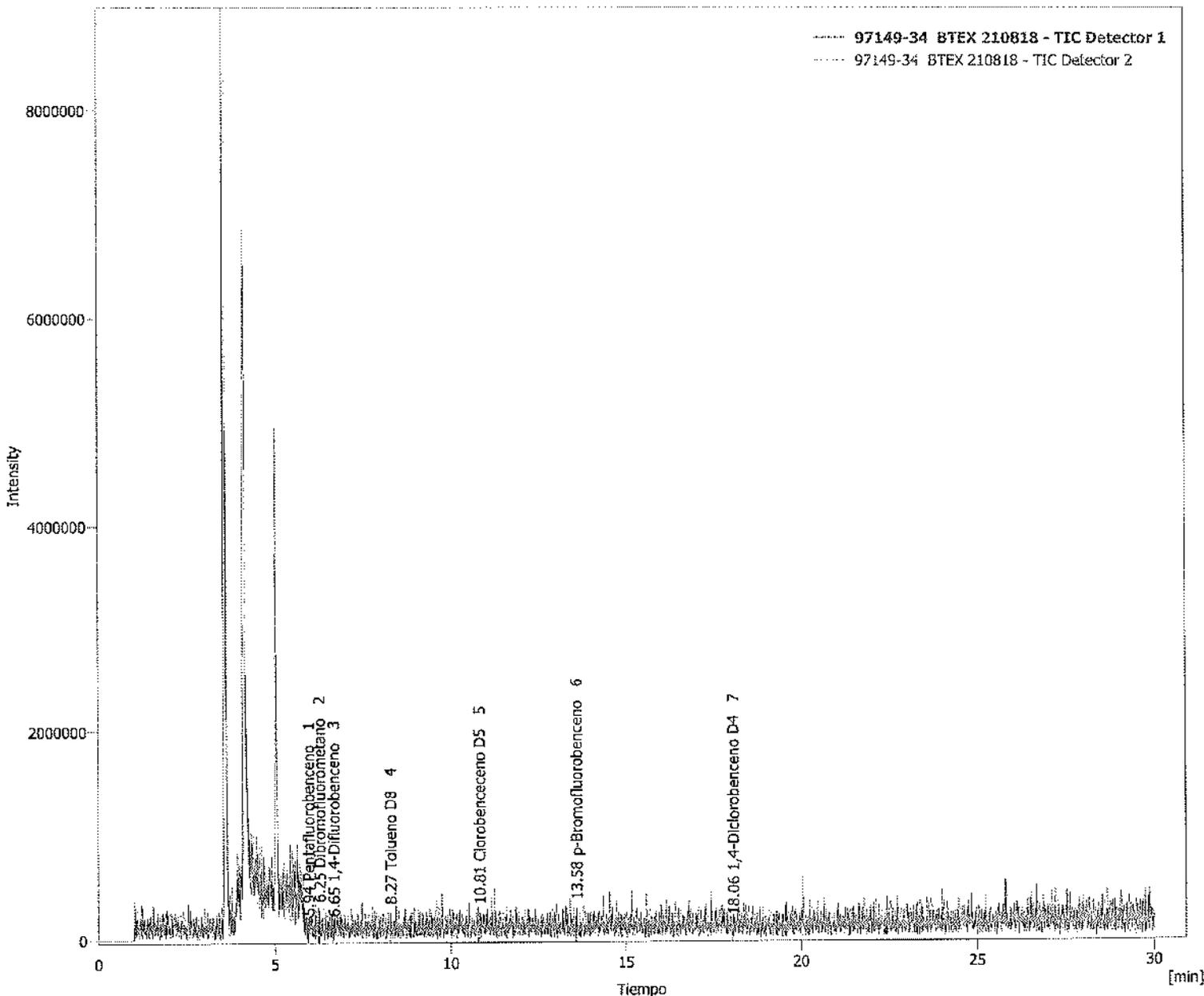
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-34 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 09:28:48 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 08:58:46 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 09:28:46 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-34    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 05:30 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

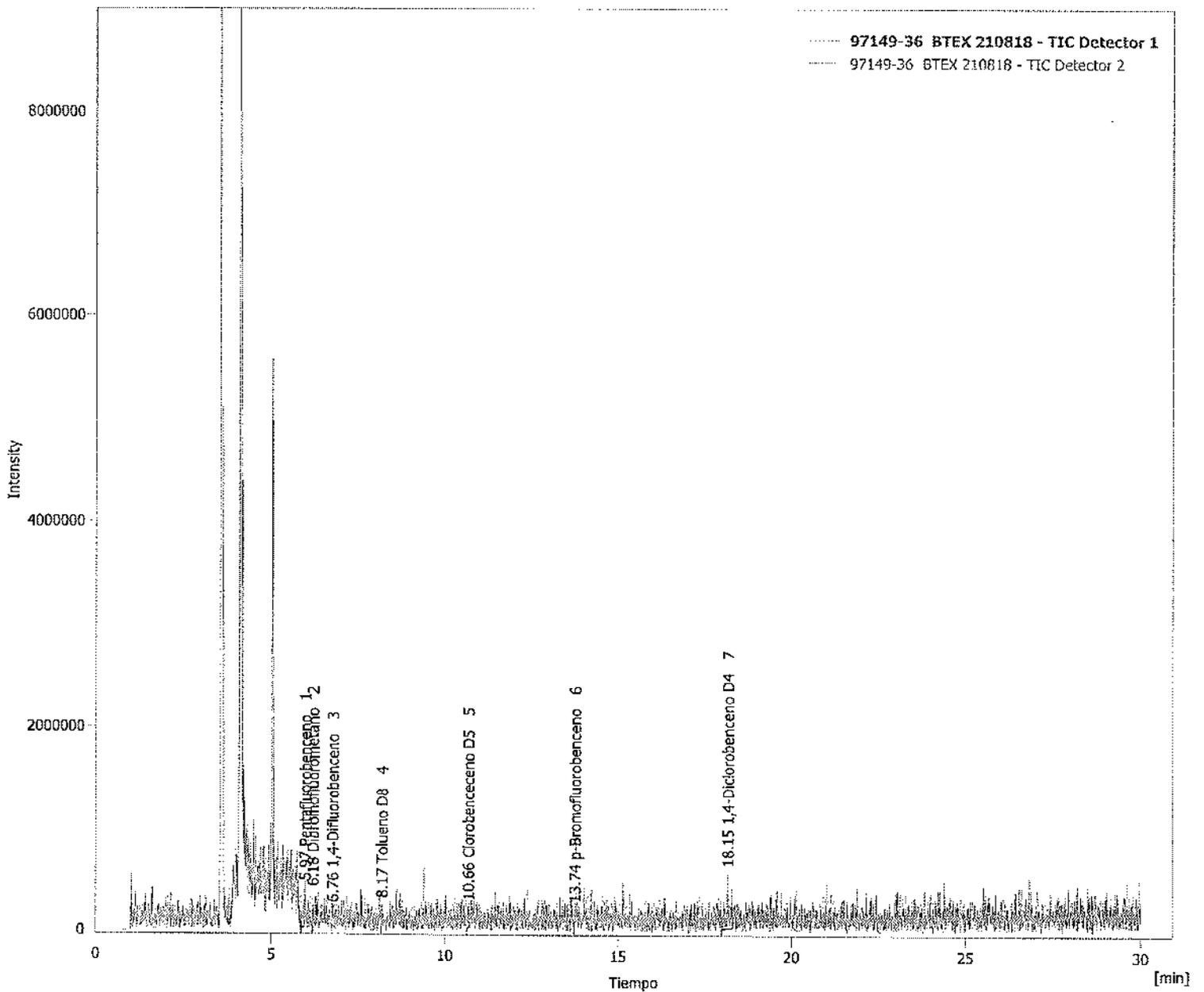
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-36 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 10:03:51 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 09:33:49 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 10:03:49 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-36    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 10/10/2021 05:37 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

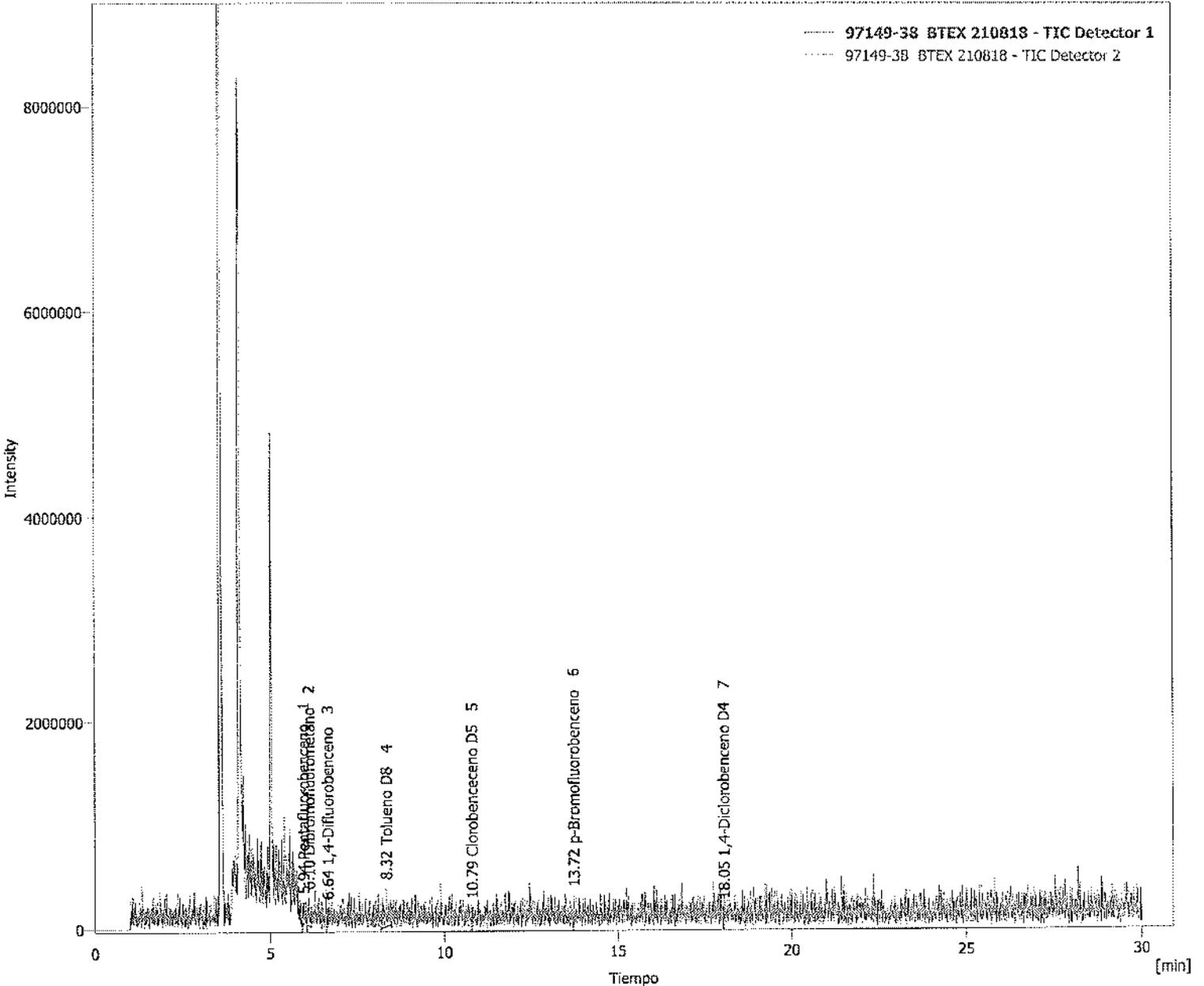
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-38 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 18/08/2021 10:38:53 p. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 18/08/2021 10:06:51 p. m. | Fecha de adquisición | : 18/08/2021 10:38:51 p. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-38    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        | Modificado | : 11/10/2021 09:58 a. m. |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. |            |                          |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

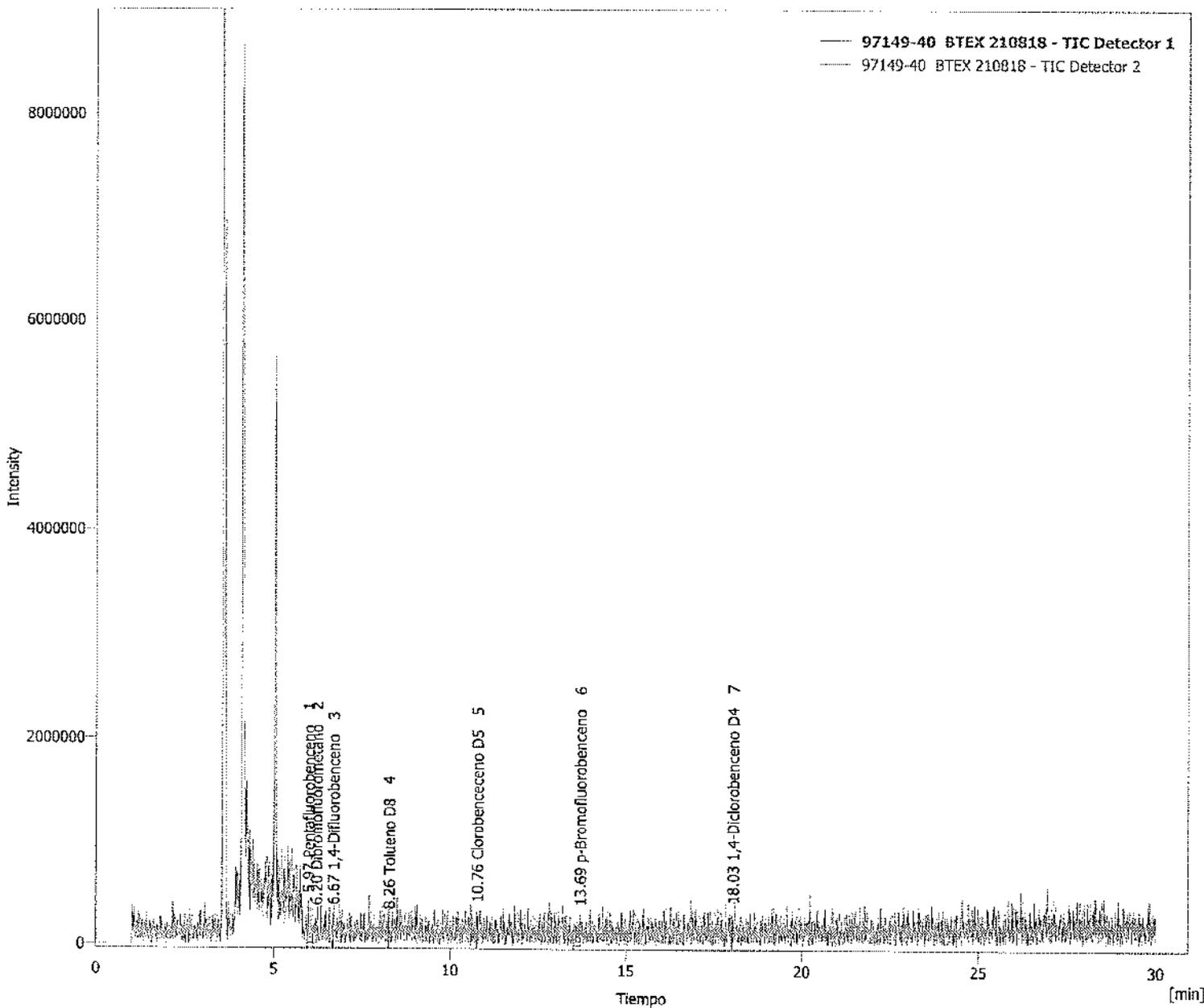
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-40 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 01:34:04 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 01:04:02 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 01:34:02 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-40    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 11/10/2021 11:03 a. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

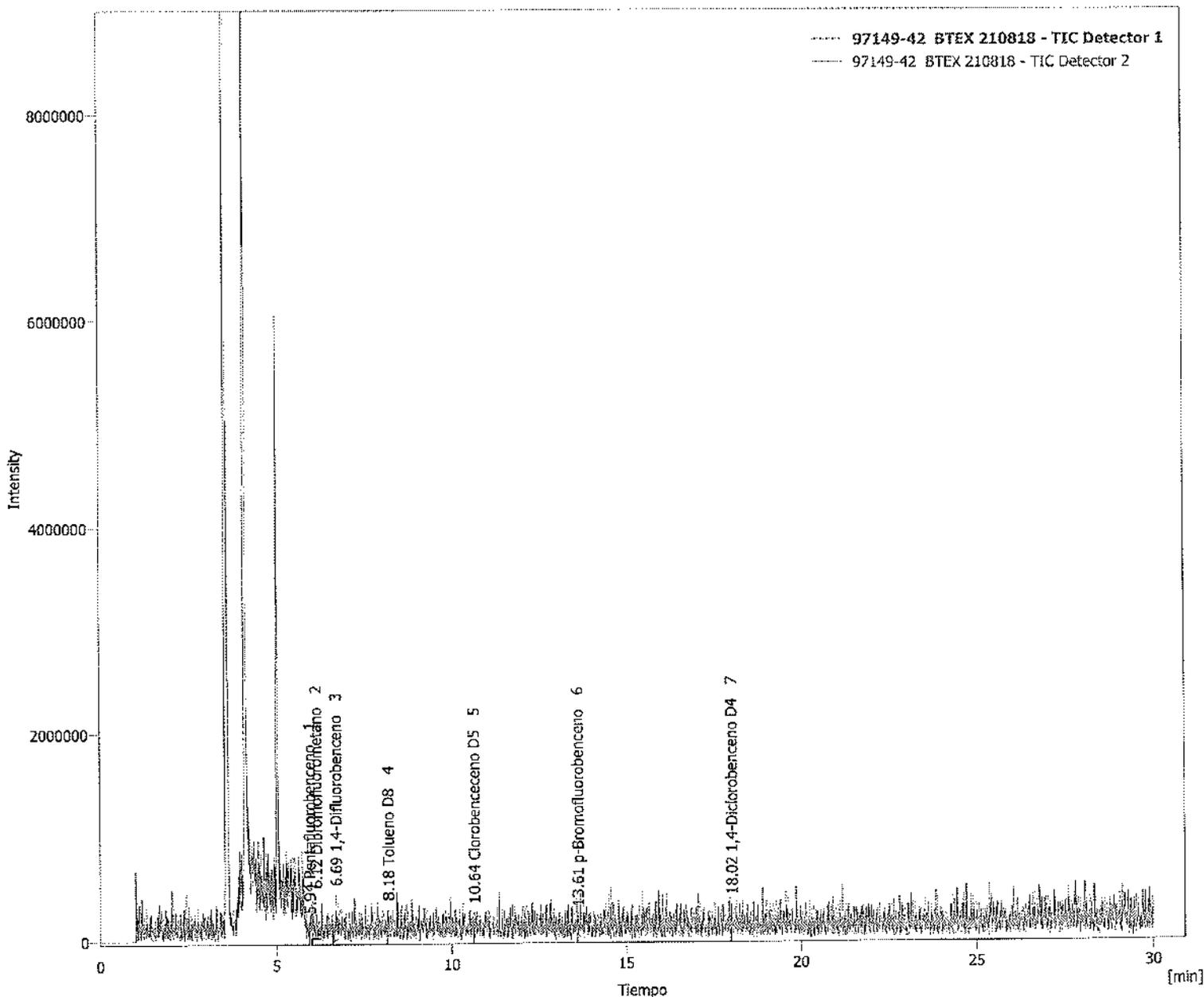
## Información del cromatograma:

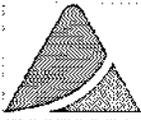
|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-42 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 02:09:02 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 01:39:00 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 02:09:00 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97149-42  
Muestra : BTEX 210818

Método : BTEX Por : Administrator  
Descripción :  
Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 11/10/2021 11:39 a. m.





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

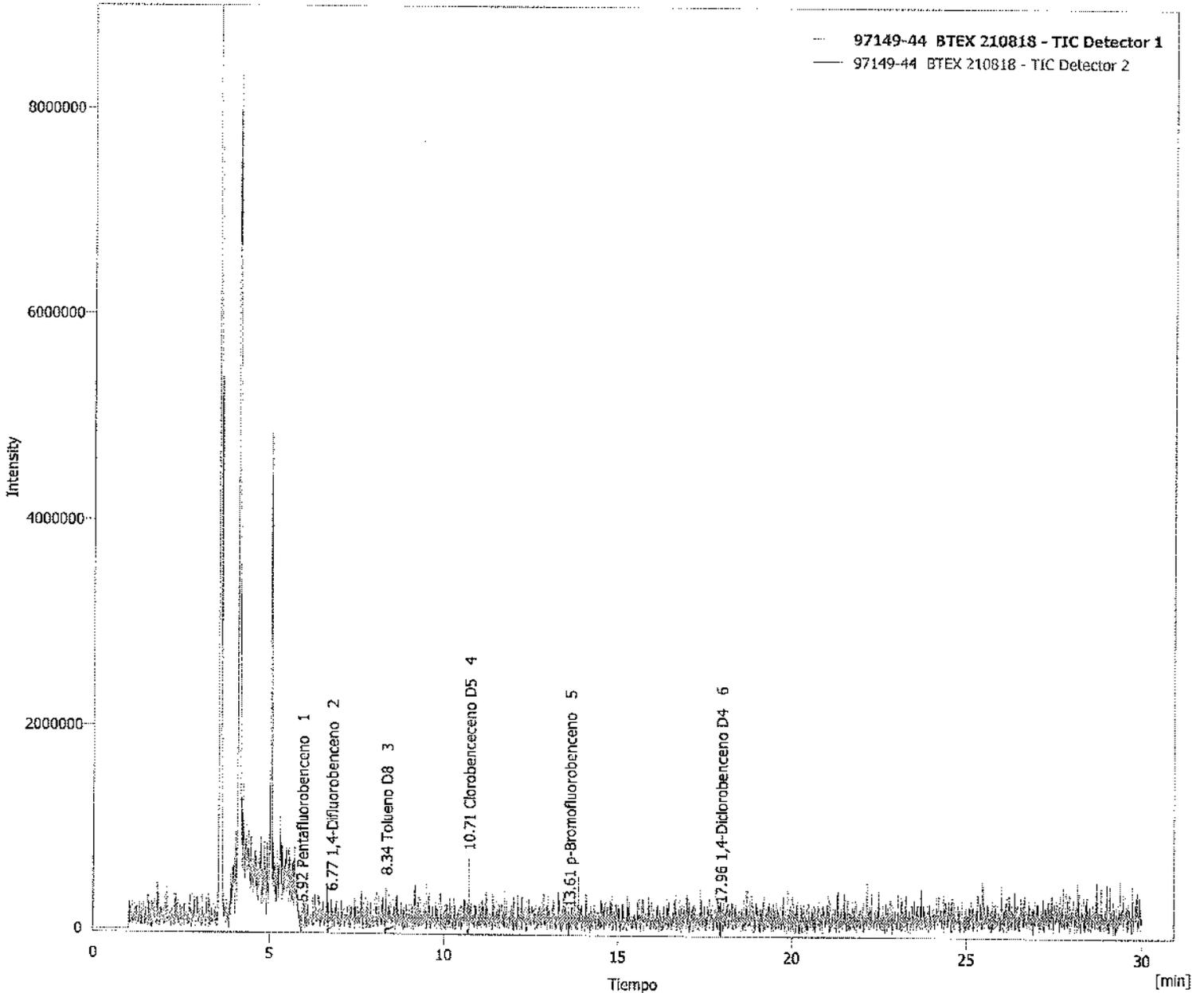
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-44 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 02:44:02 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 02:14:00 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 02:44:00 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-44    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 11/10/2021 12:20 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

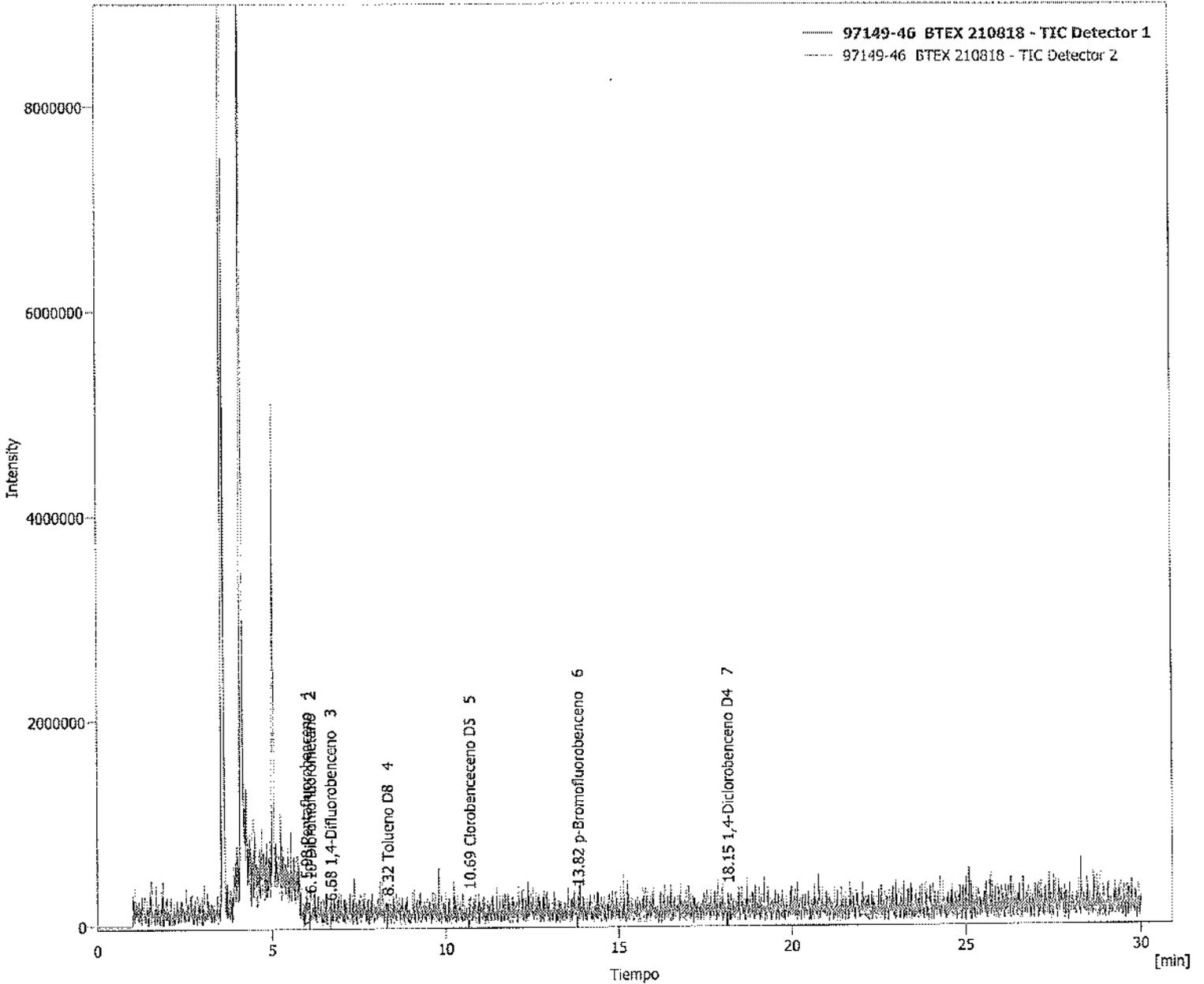
### Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-46 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 03:19:06 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 02:49:03 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 03:19:04 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

### Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-46    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        | Modificado | : 10/09/2021 02:40 p. m. |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. |            |                          |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

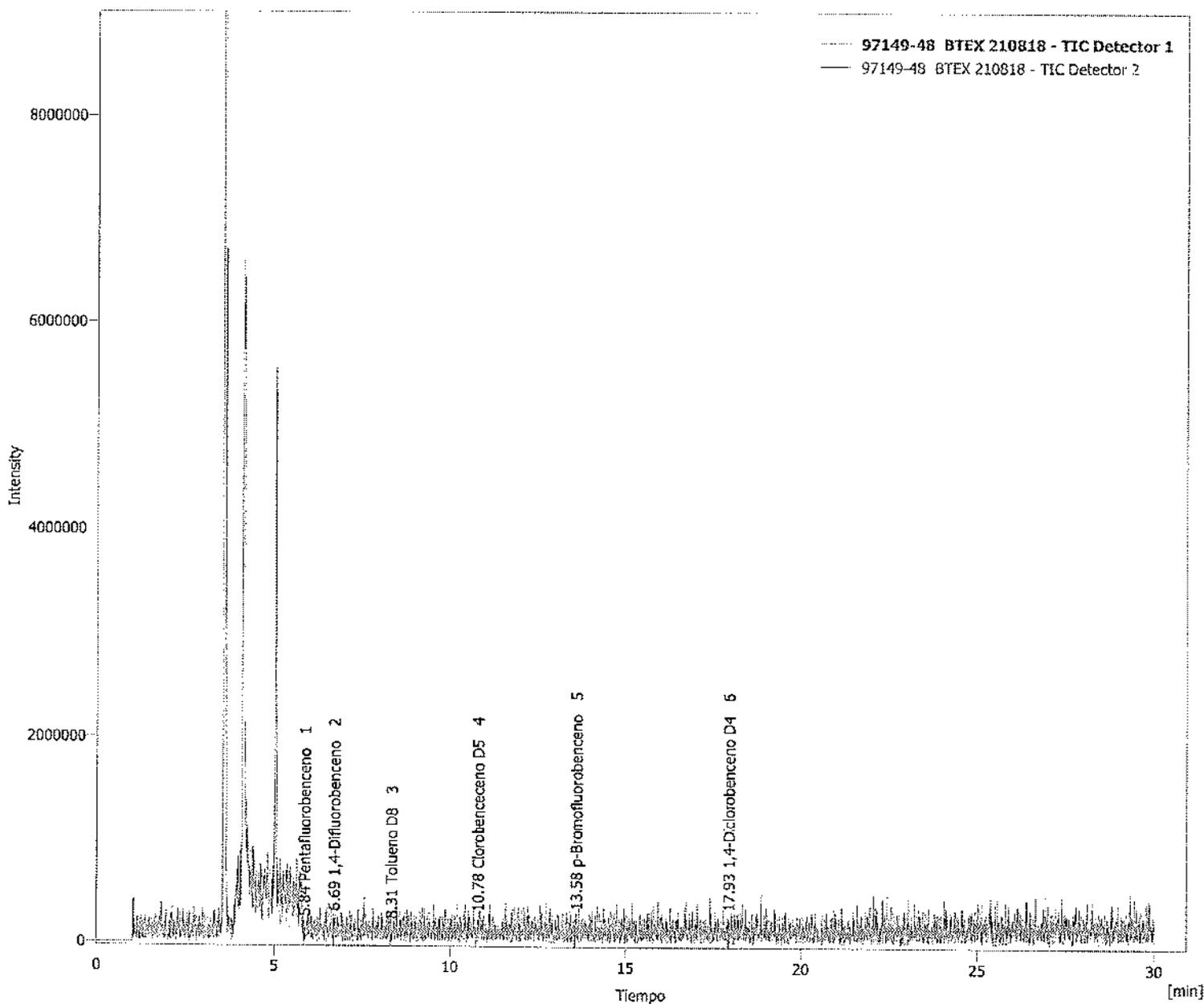
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-48 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 03:54:08 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 03:24:06 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 03:54:06 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-48    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 11/10/2021 03:57 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

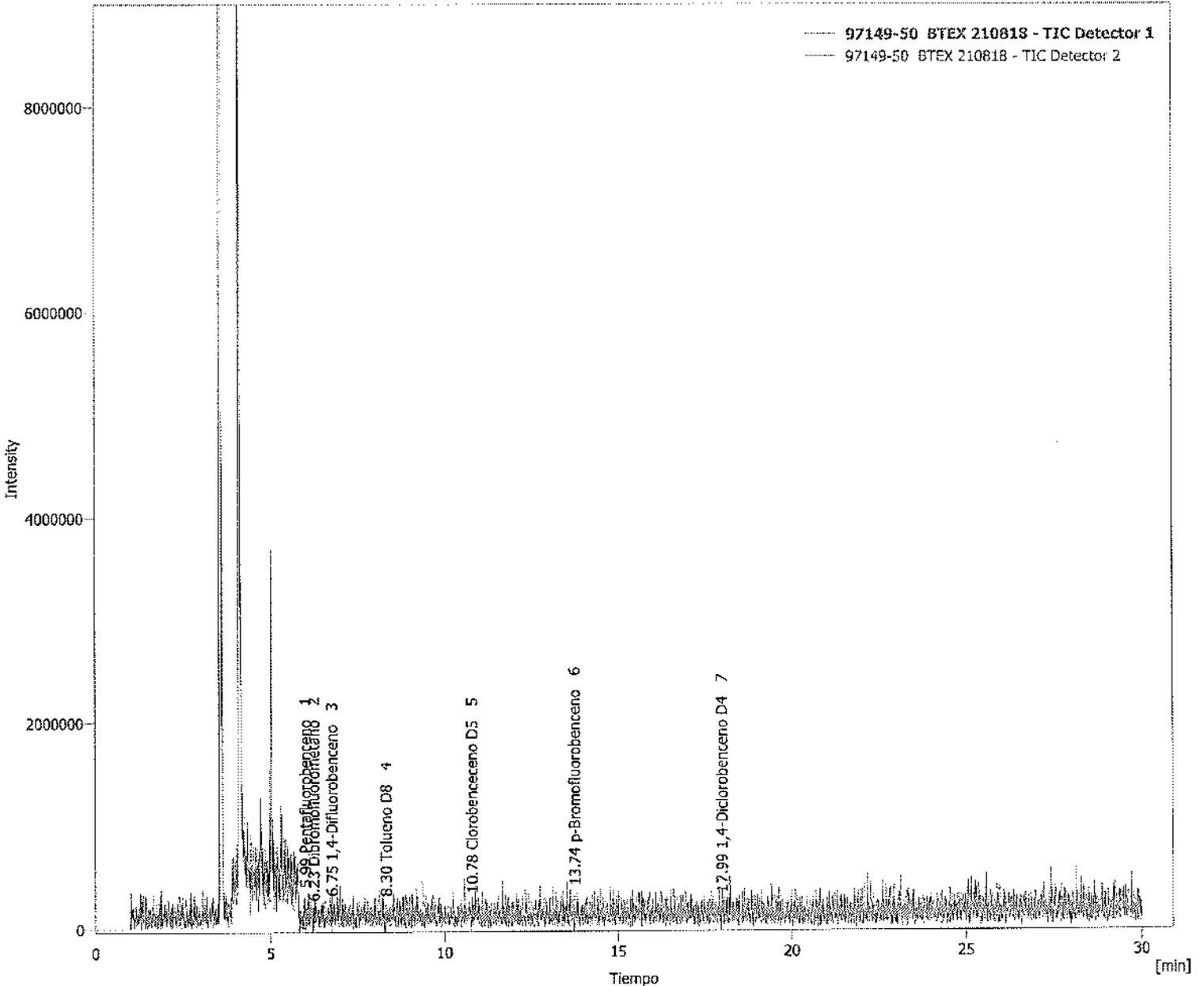
## Información del cromatograma:

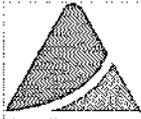
|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-50 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 04:29:08 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 03:59:06 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 04:29:06 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-50    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        | Modificado | : 11/10/2021 04:15 p. m. |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. |            |                          |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

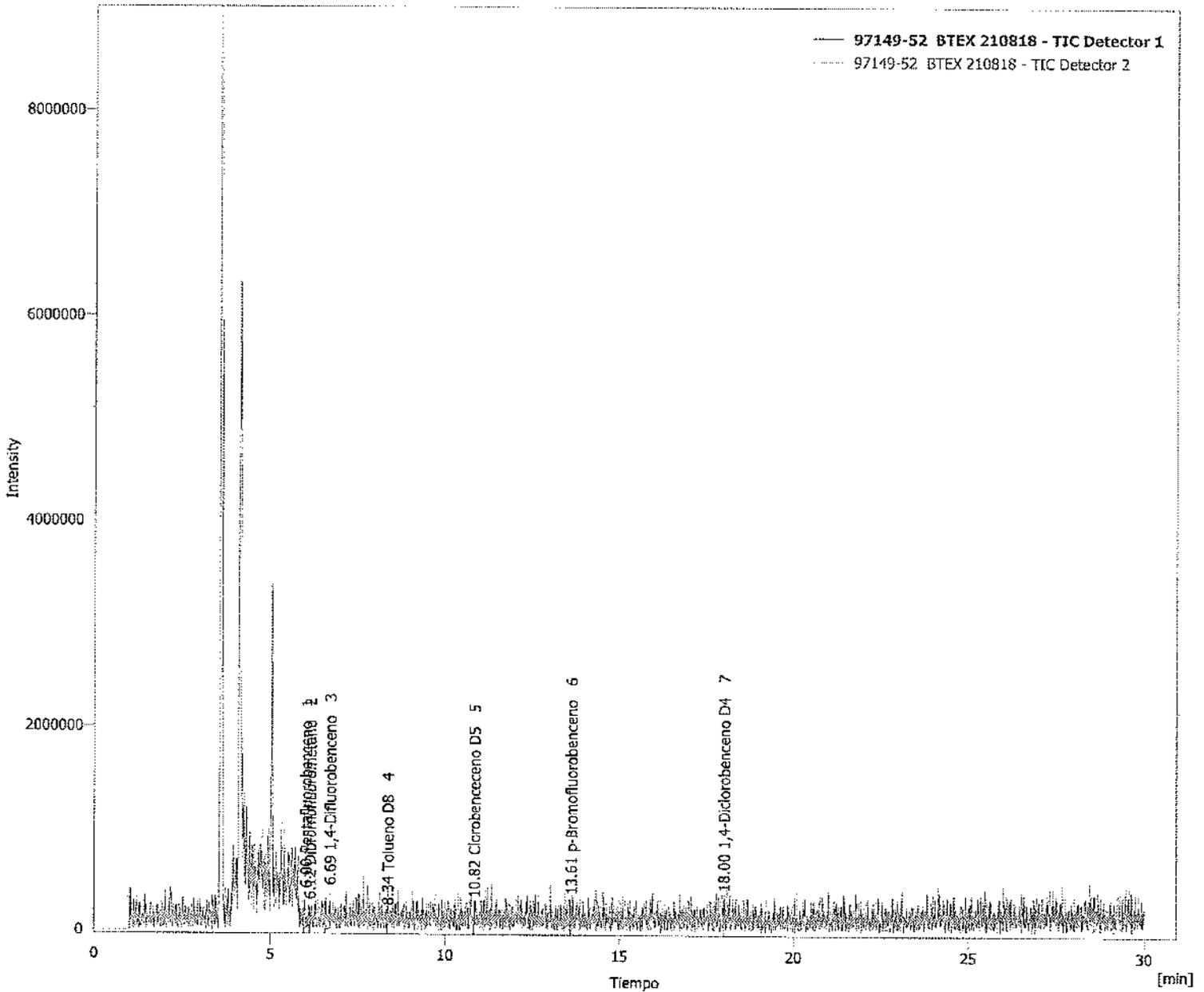
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-52 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 05:04:07 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 04:34:05 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 05:04:06 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-52    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 11/10/2021 04:29 p. m. |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

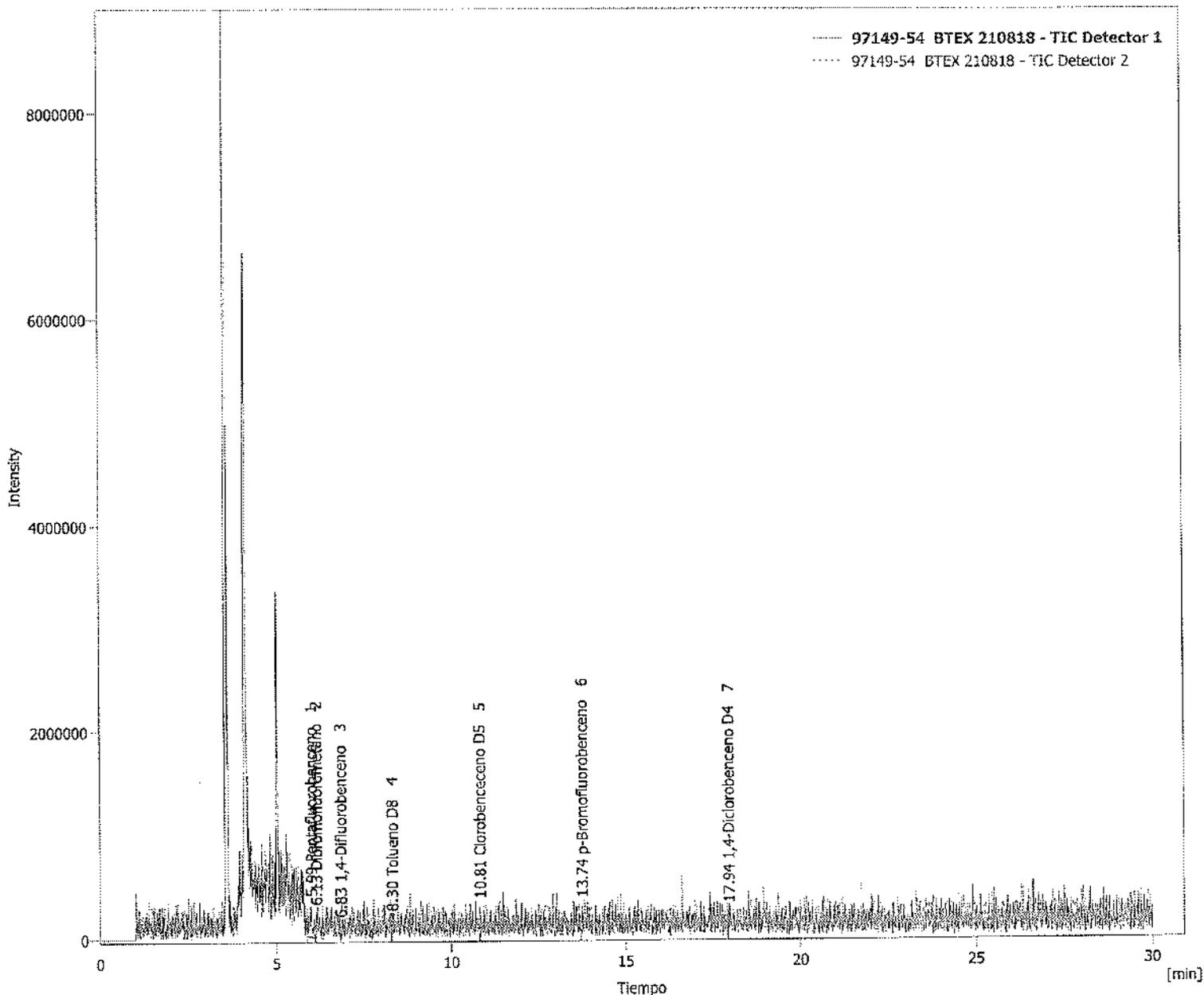
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-54 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 05:39:06 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 05:09:04 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 05:39:04 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-54    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        | Modificado | : 11/10/2021 04:36 p. m. |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. |            |                          |





# Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

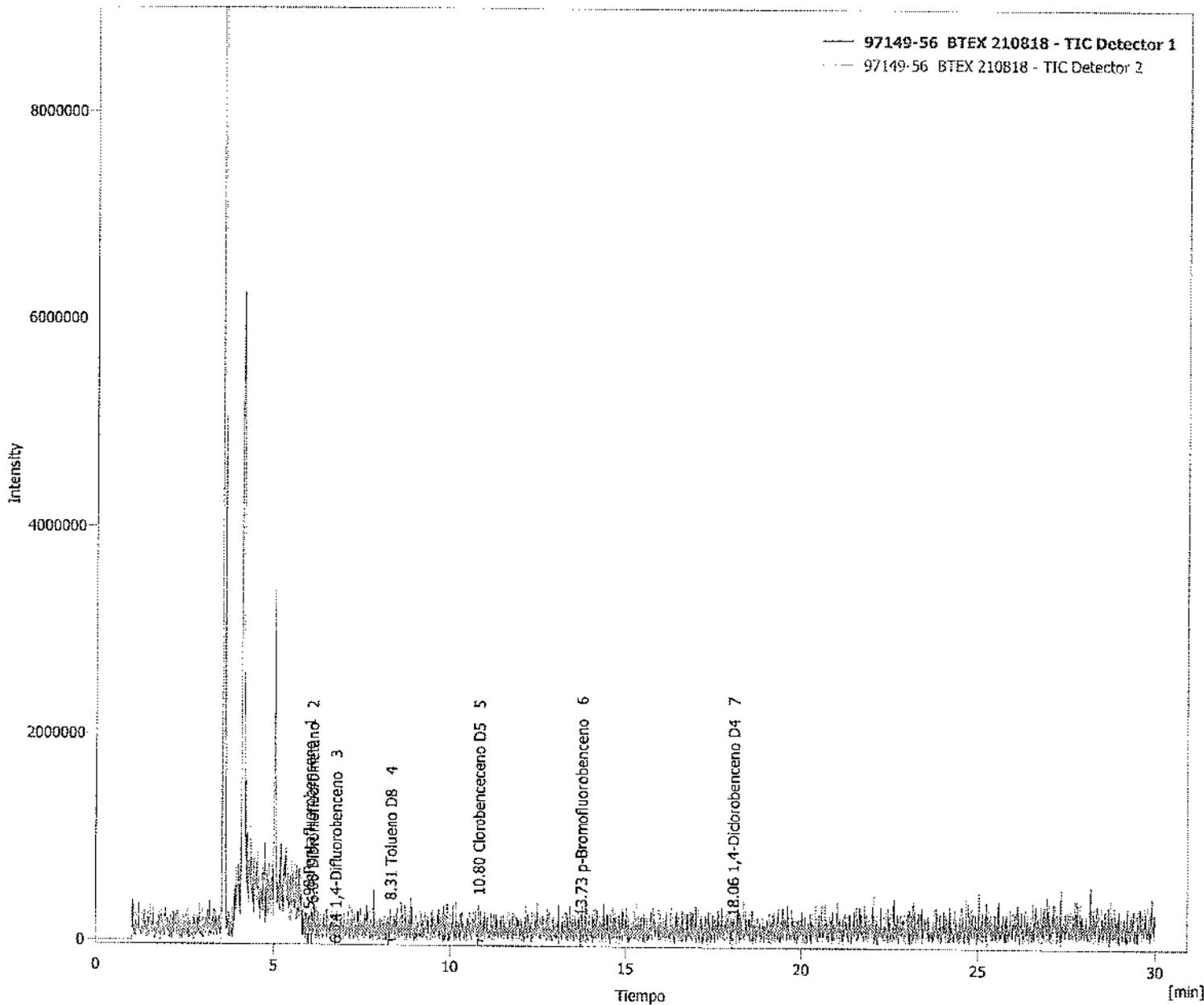
## Información del cromatograma:

|                |  |                      |                             |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|
| Nombre archivo | : D:\GC-MSD\WORK1\Data\97149-56 BTEX 210818.prm                    | Archivo creado       | : 19/08/2021 06:14:04 a. m. |
| Origen         | : Adquirida, la adquisición ha comenzado 19/08/2021 05:44:02 a. m. | Fecha de adquisición | : 19/08/2021 06:14:02 a. m. |
| Proyecto       | : D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj                                     | Por                  | : Administrator             |

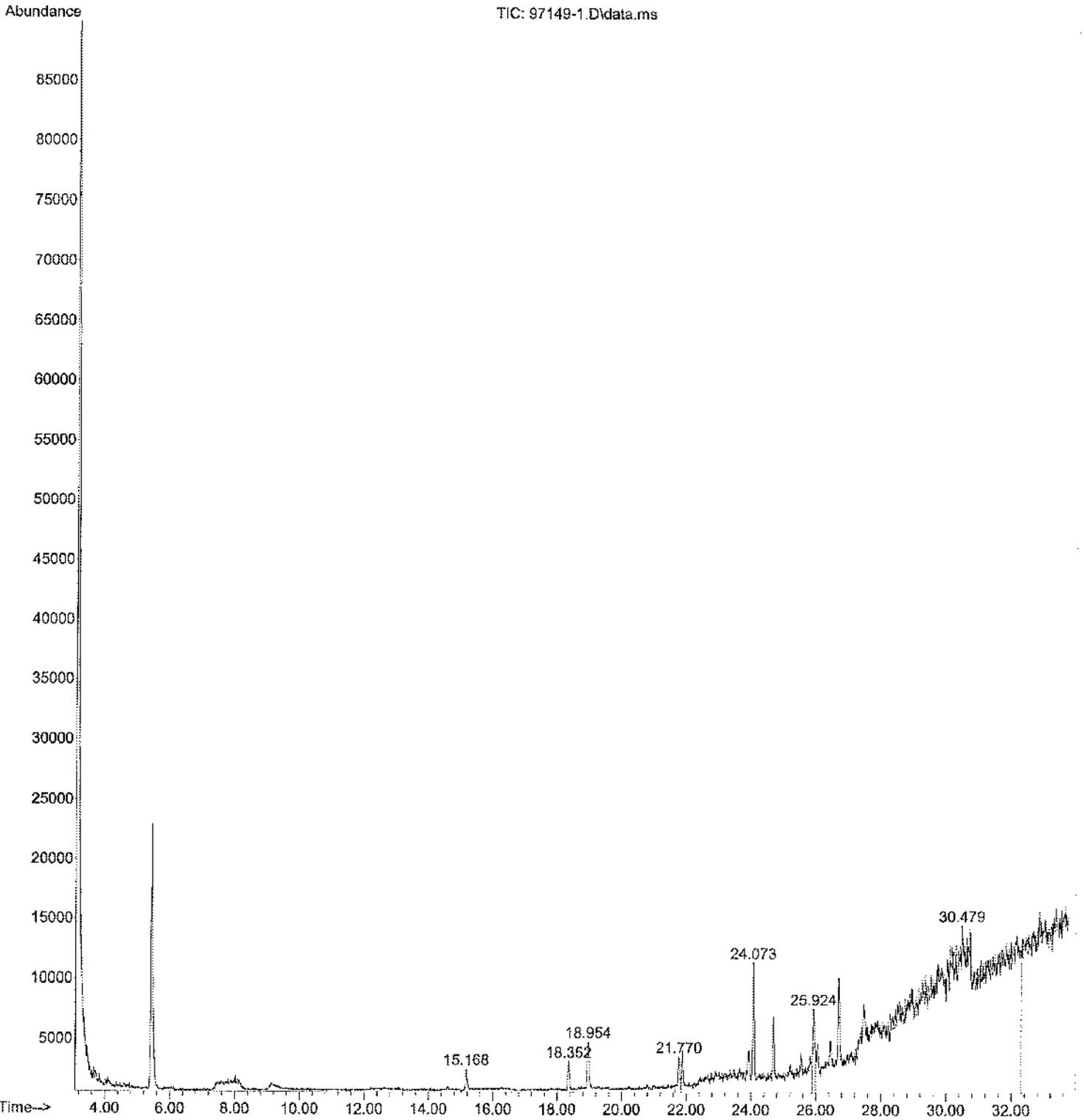
## Descripción de la muestra:

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Id. de la muestra | : 97149-56    |
| Muestra           | : BTEX 210818 |

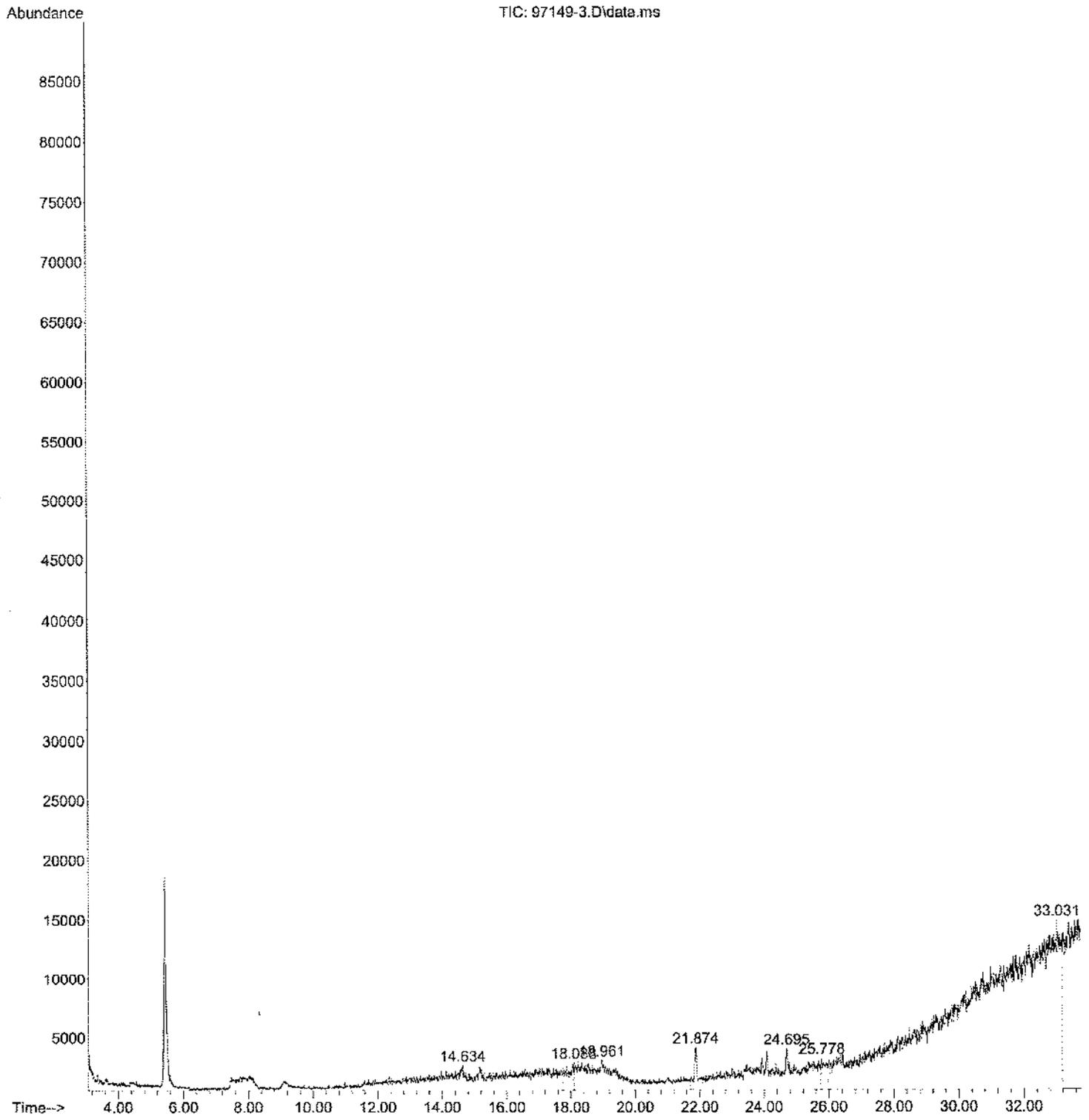
|             |                          |            |                          |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Método      | : BTEX                   | Por        | : Administrator          |
| Descripción | :                        |            |                          |
| Creado      | : 04/04/2019 03:48 p. m. | Modificado | : 11/10/2021 04:52 p. m. |



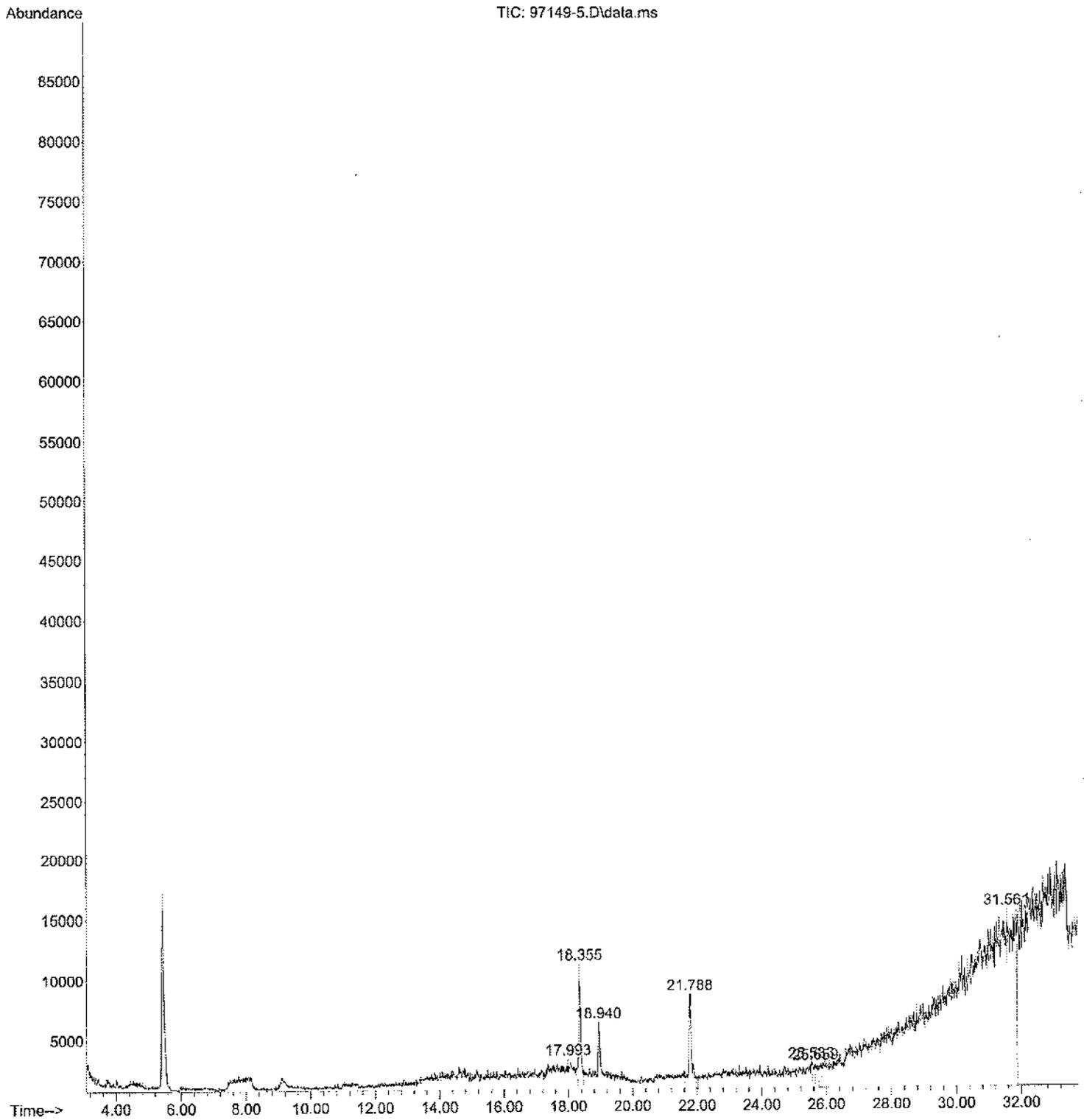
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-1.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 4:17 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-1  
Misc Info : FL  
Vial Number: 7



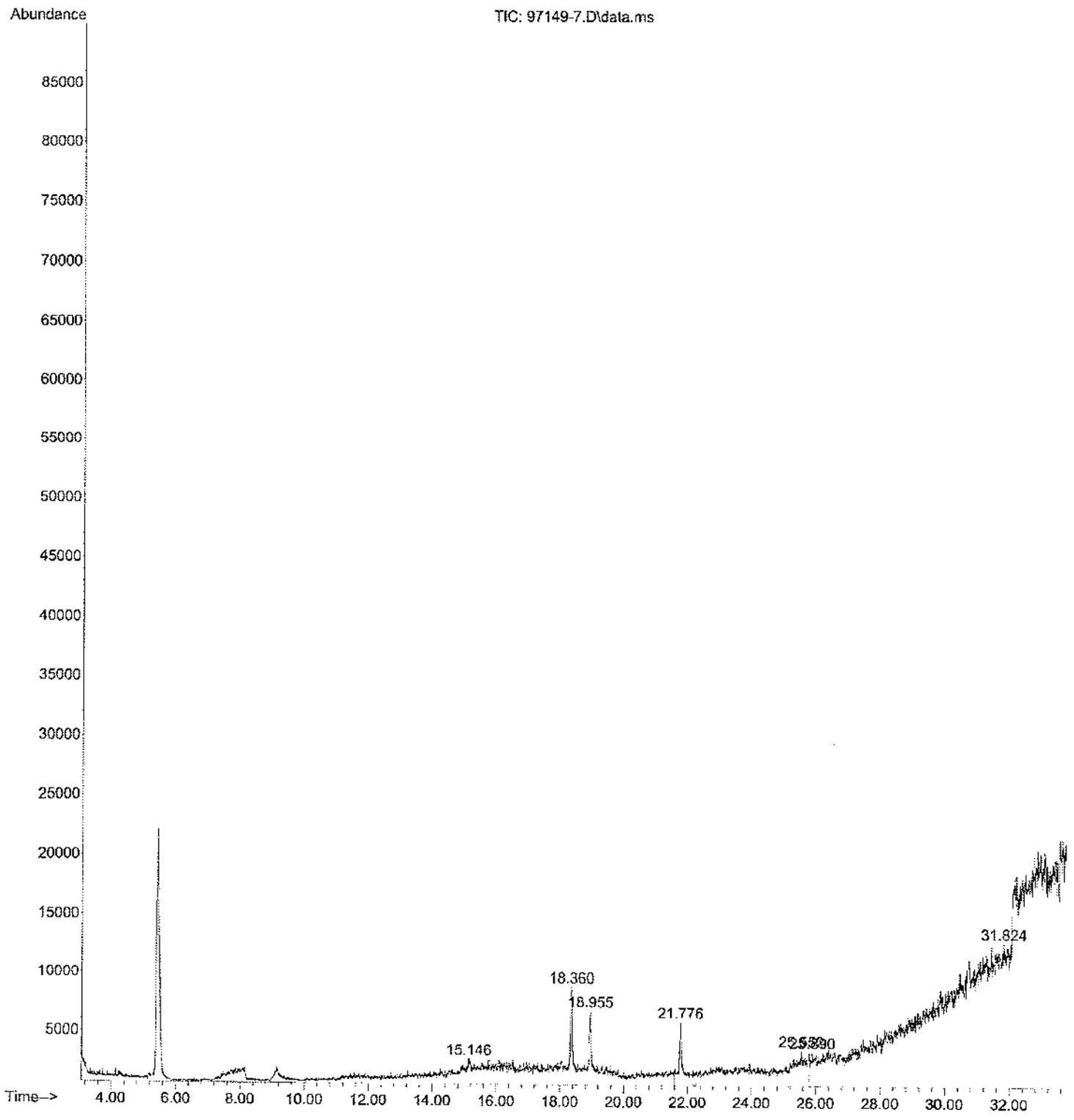
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-3.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 5:02 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-3  
Misc Info : FL  
Vial Number: 8



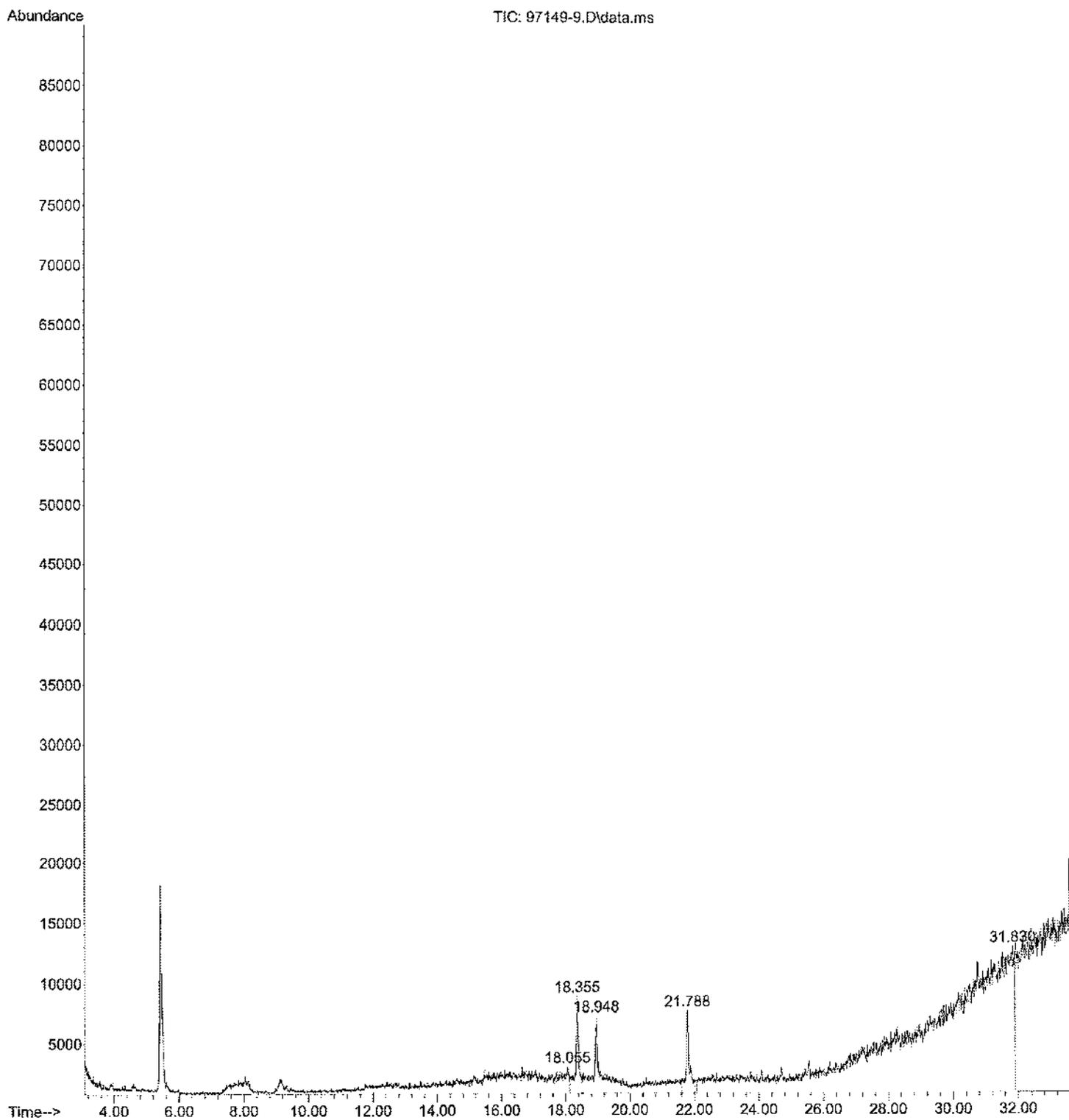
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-5.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 5:46 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-5  
Misc Info : FL  
Vial Number: 9



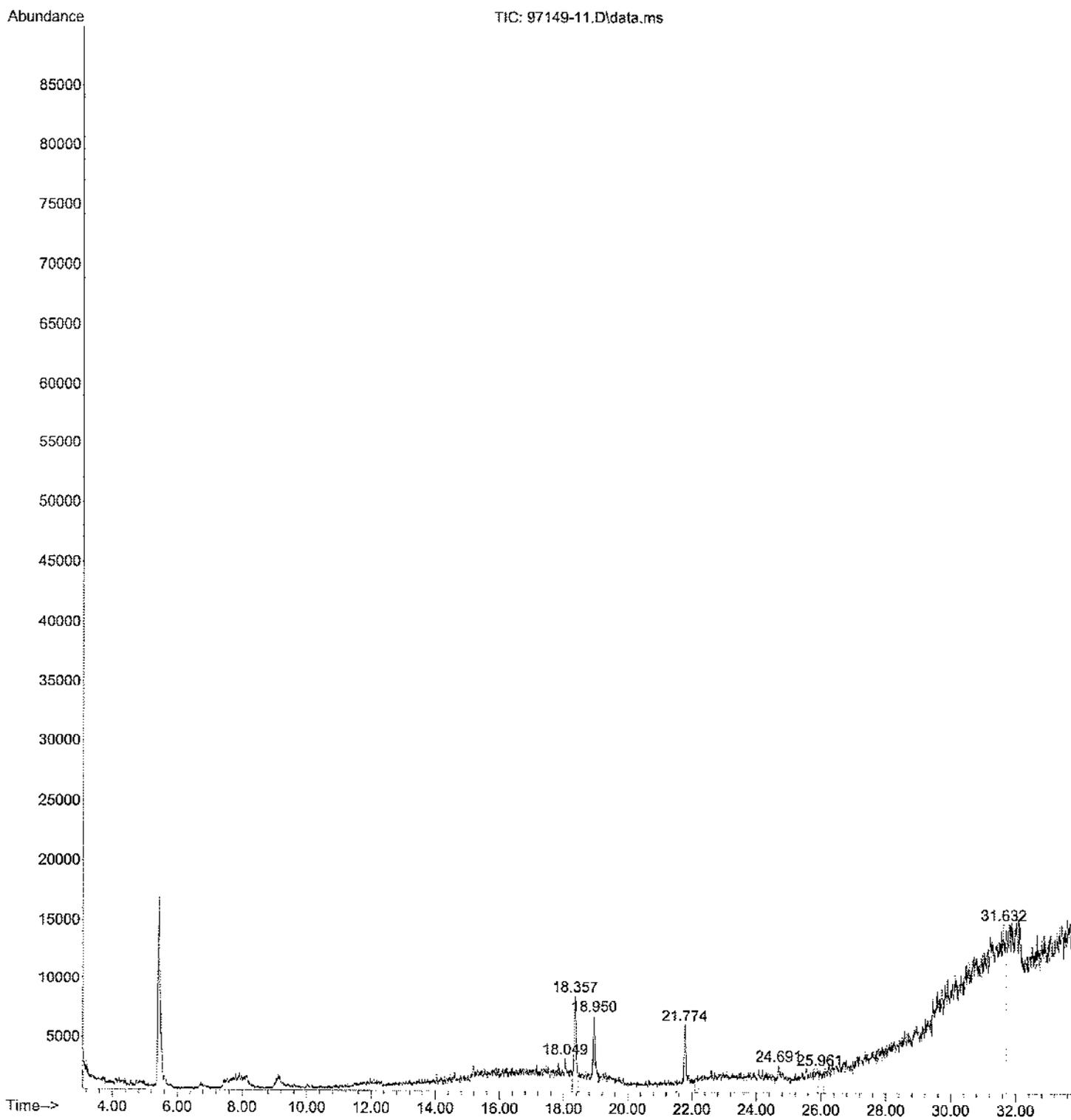
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-7.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 6:31 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-7  
Misc Info : FL  
Vial Number: 10



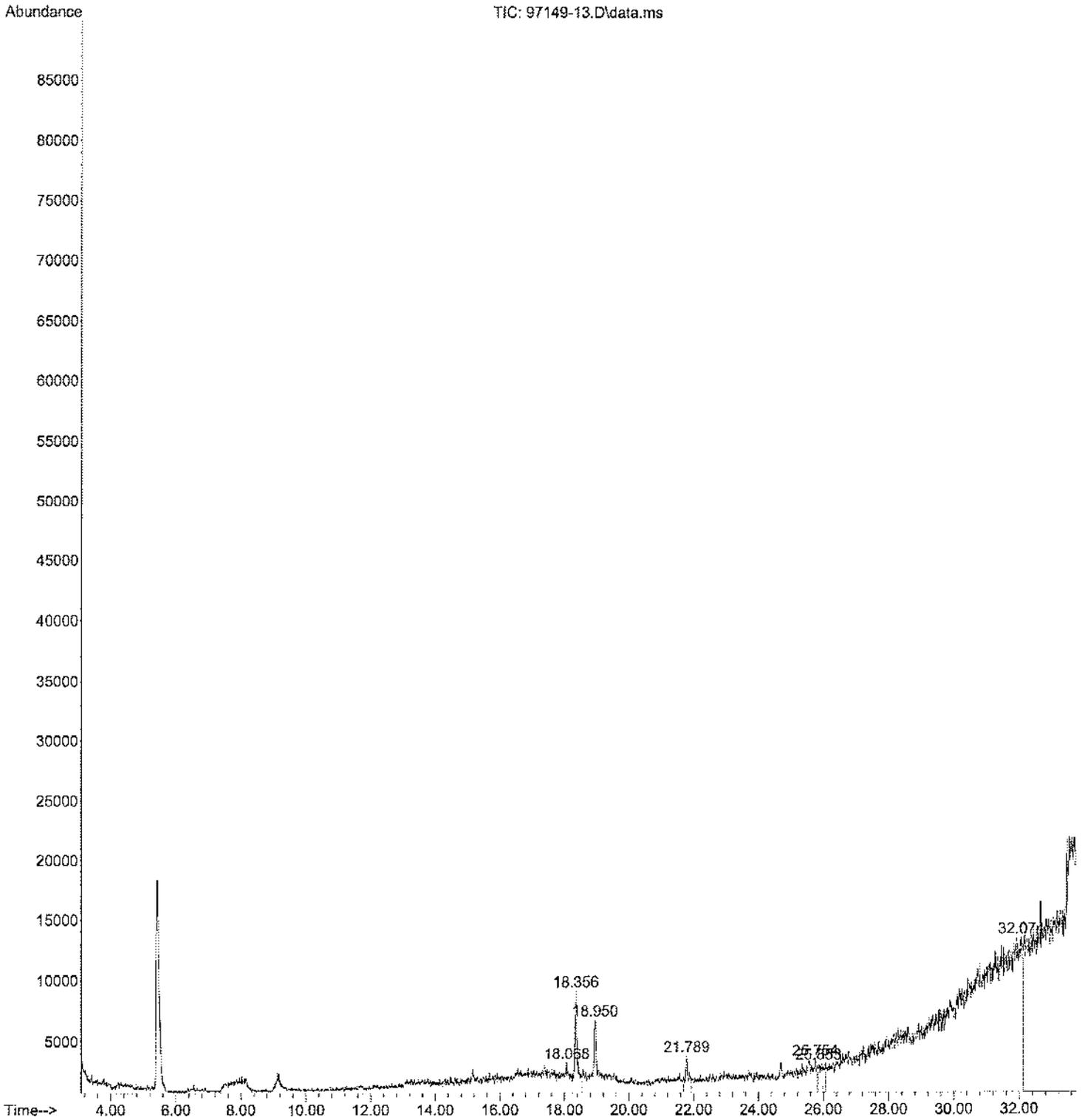
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-9.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 7:15 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-9  
Misc Info : FL  
Vial Number: 11



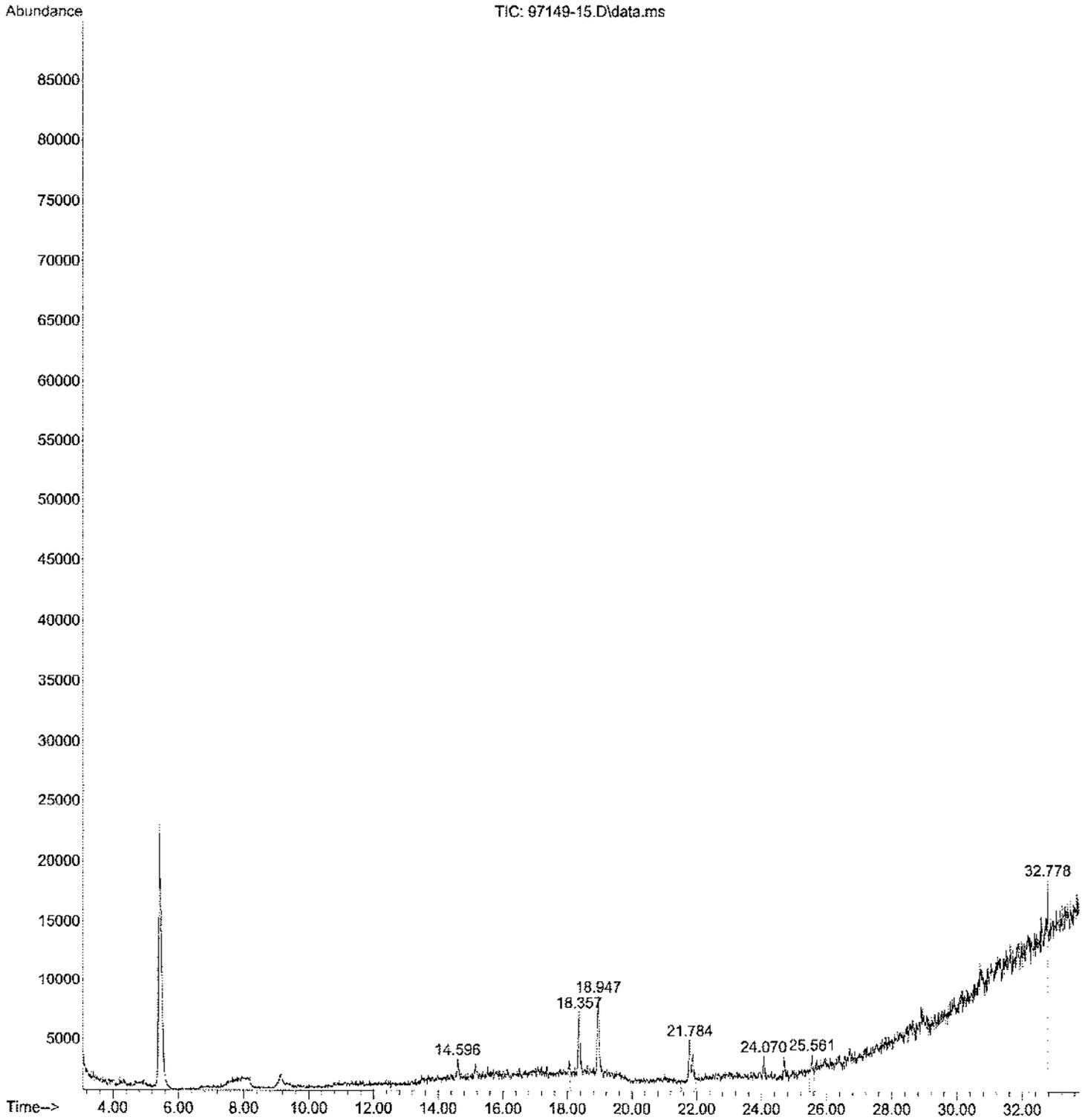
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-11.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 7:59 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-11  
Misc Info : FL  
Vial Number: 12



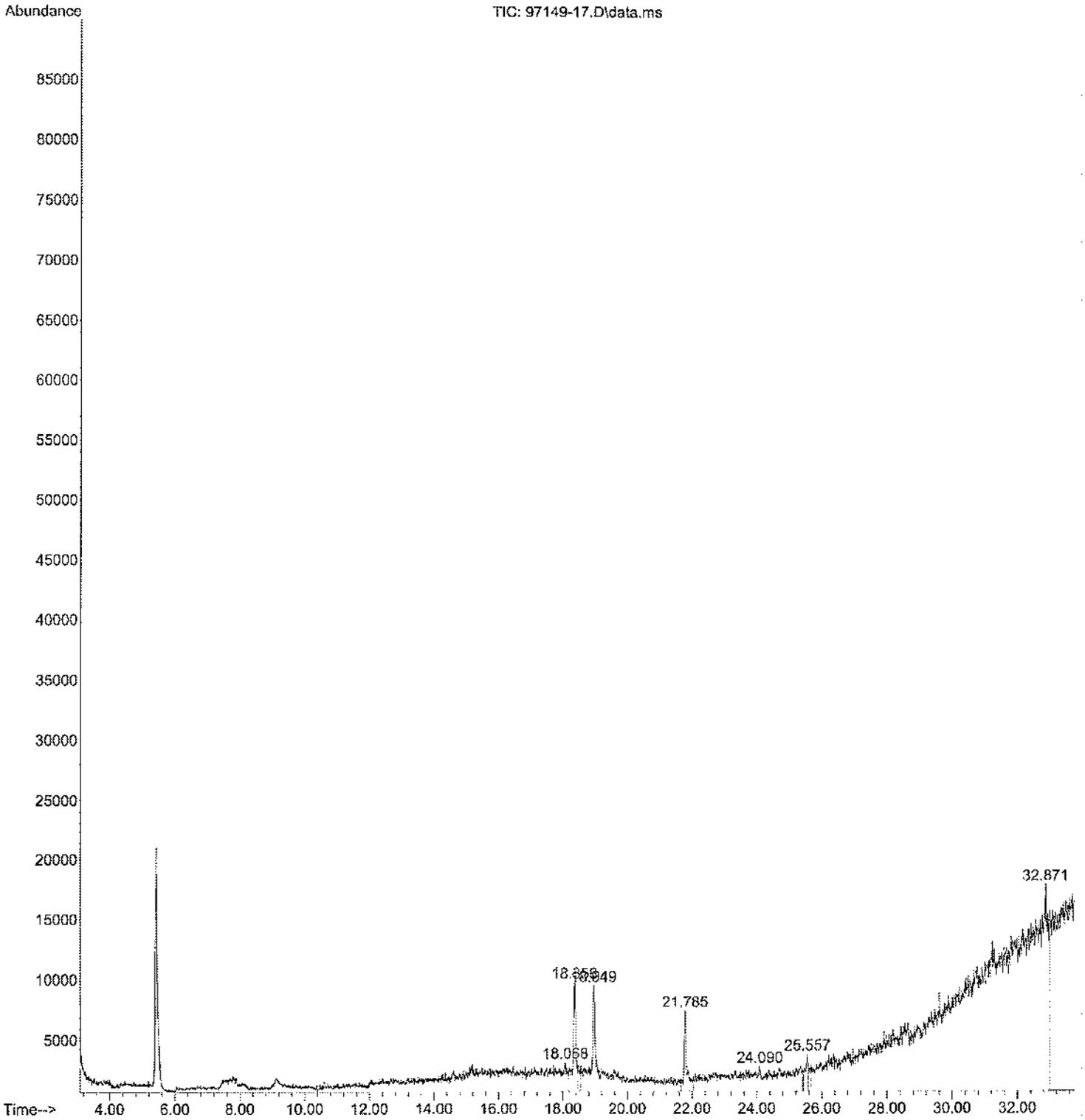
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-13.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 8:44 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-13  
Misc Info : FL  
Vial Number: 13



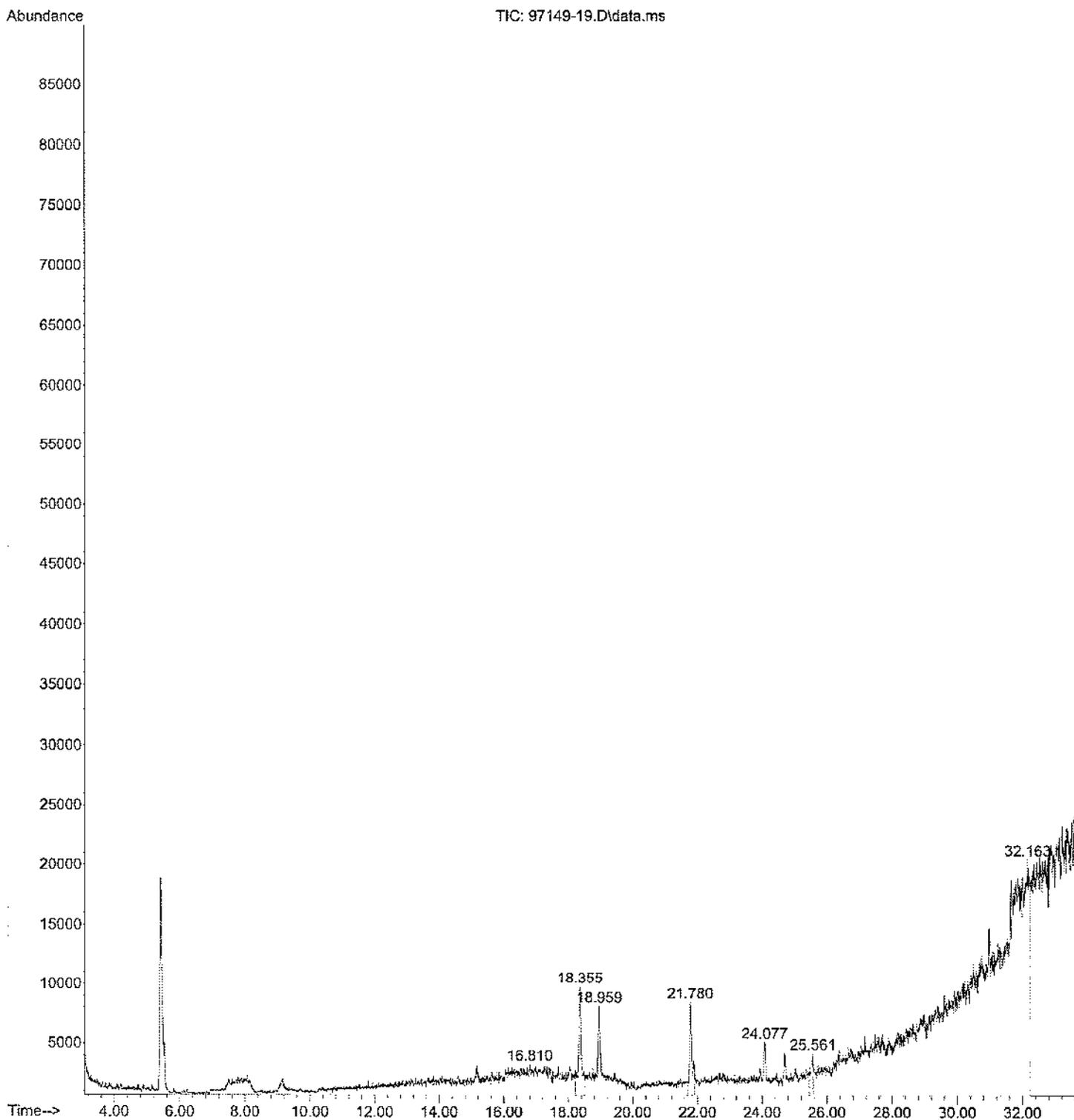
File : D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-15.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 9:28 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-15  
Misc Info : FL  
Vial Number: 14



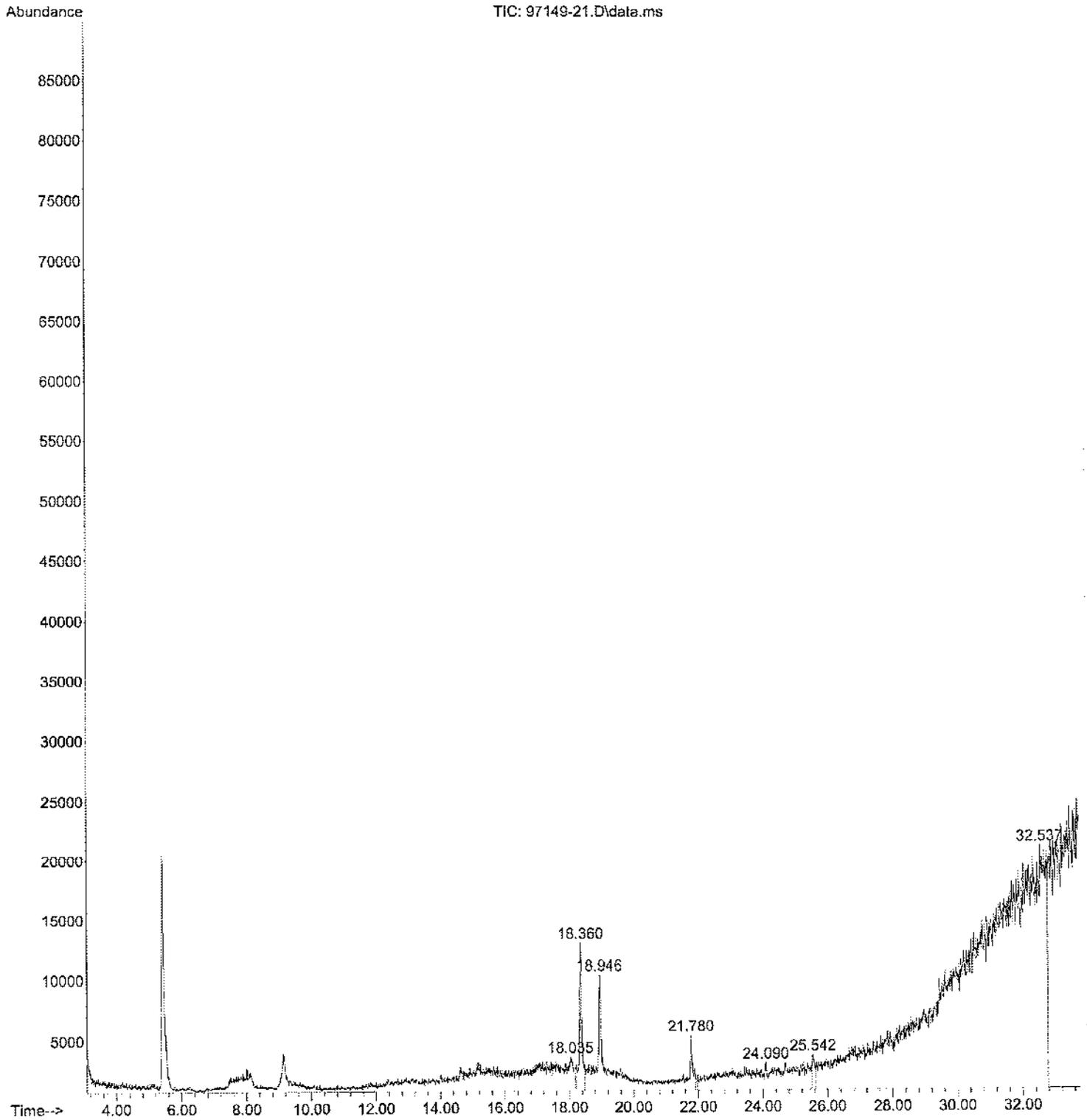
File : D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-17.D  
Operator :  
Acquired : 19 Ago 2021 10:12 pm using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-17  
Misc Info : FL  
Vial Number: 15



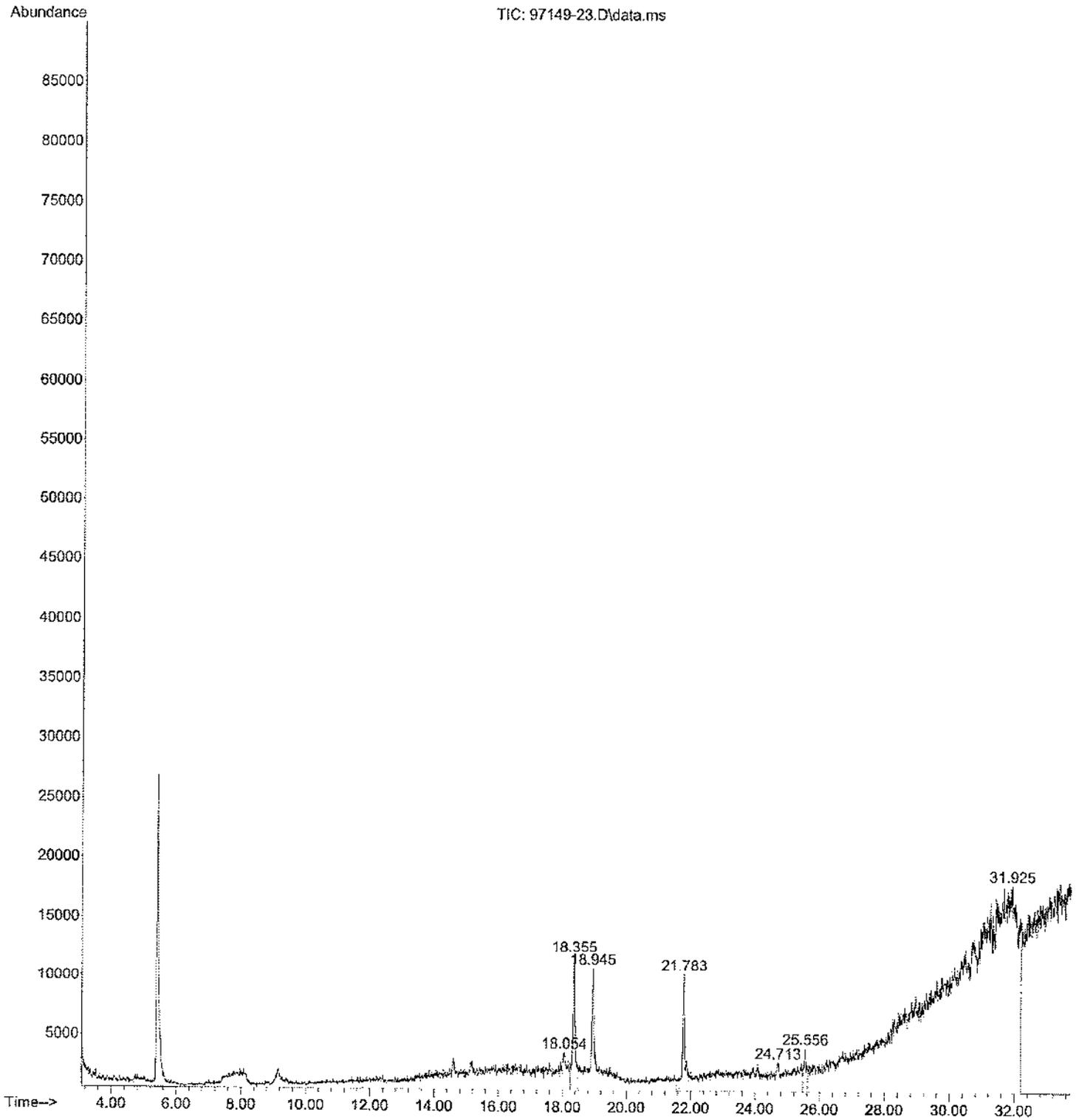
File : D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-19.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 1:54 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-19  
Misc Info : FL  
Vial Number: 20



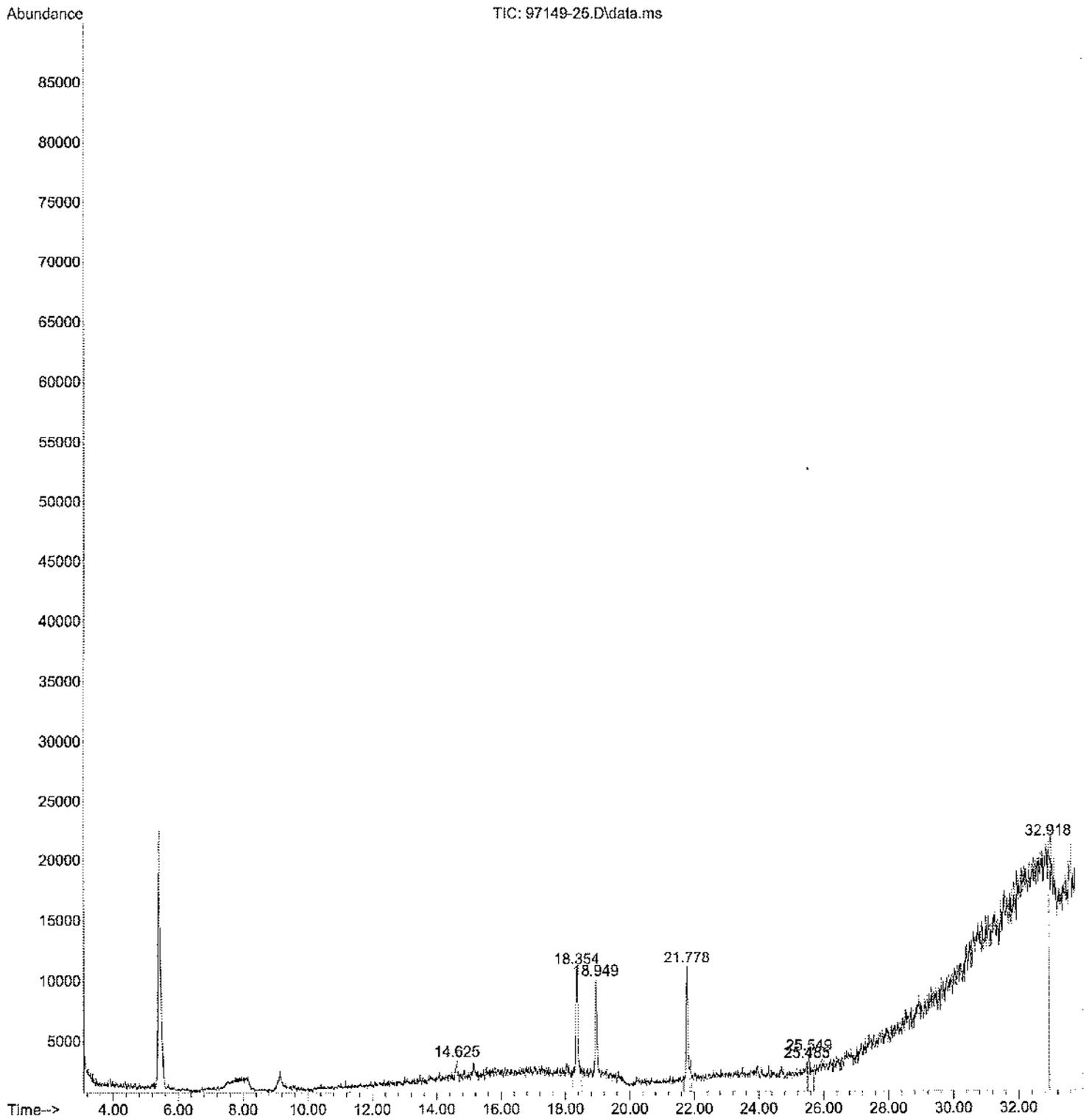
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-21.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 2:39 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-21  
Misc Info : FL  
Vial Number: 21



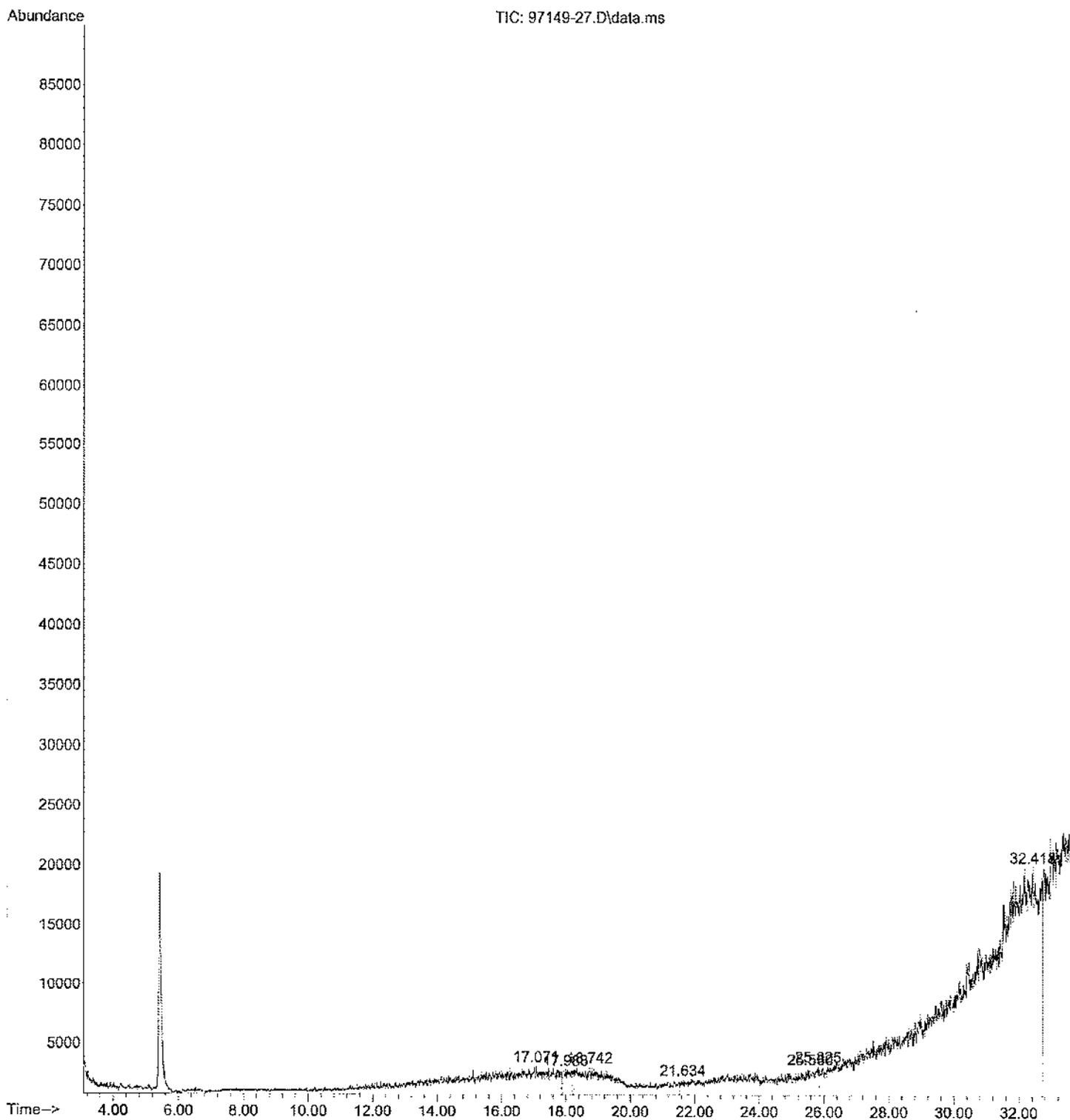
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-23.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 3:23 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-23  
Misc Info : FL  
Vial Number: 22



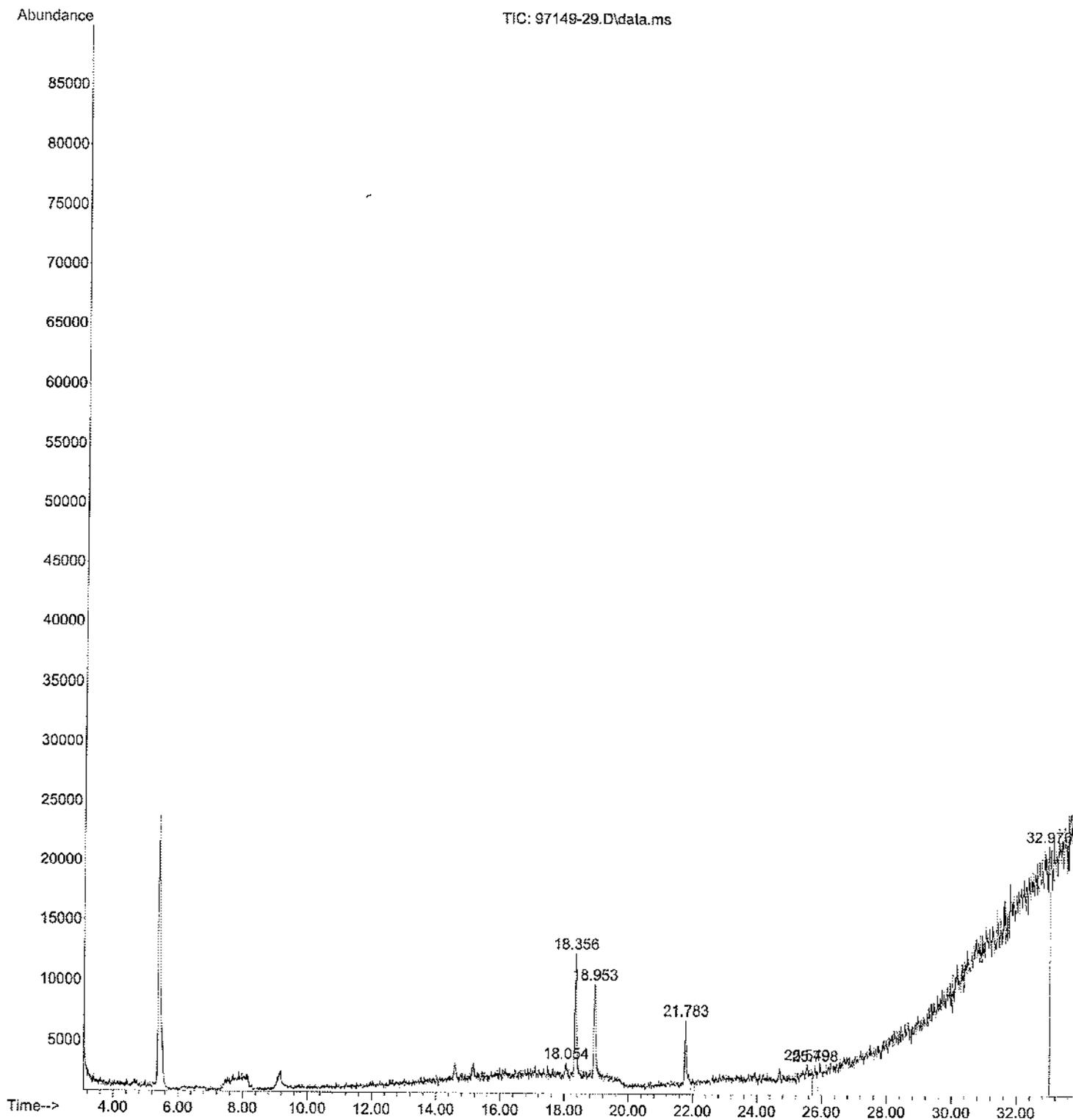
File : D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-25.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 4:08 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-25  
Misc Info : FL  
Vial Number: 23



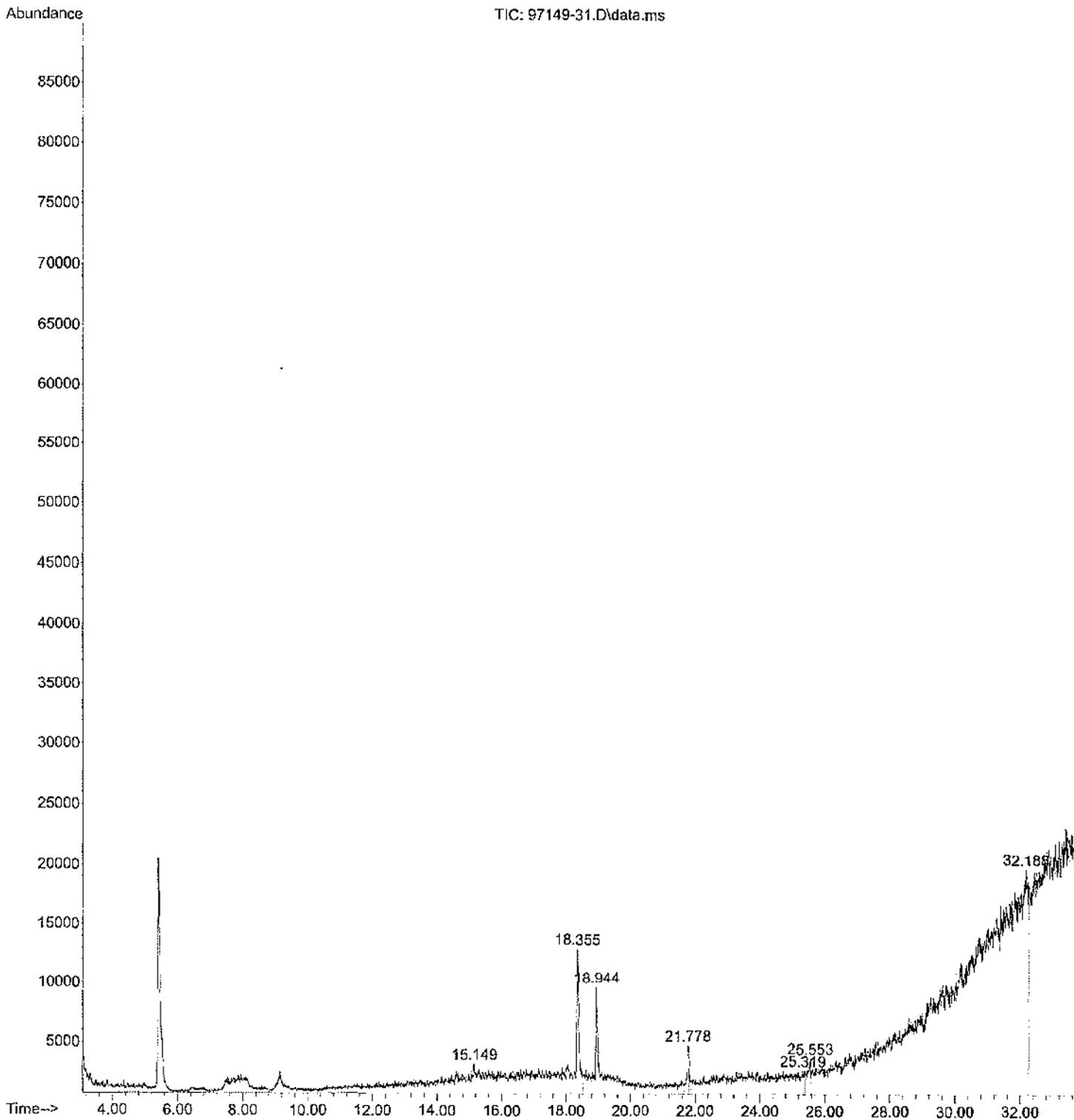
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-27.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 4:52 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-27  
Misc Info : FL  
Vial Number: 24



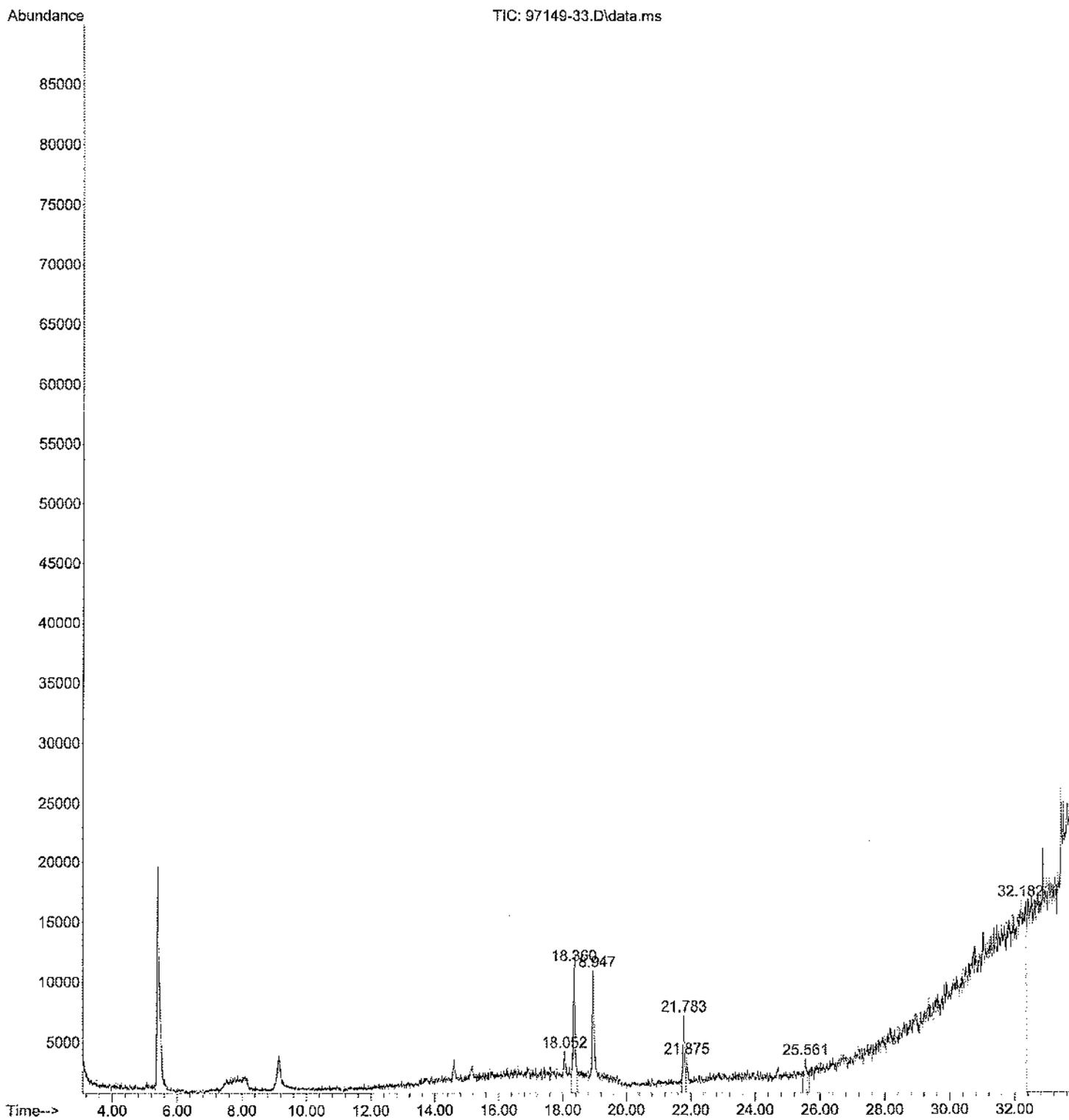
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-29.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 5:37 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-29  
Misc Info : FL  
Vial Number: 25



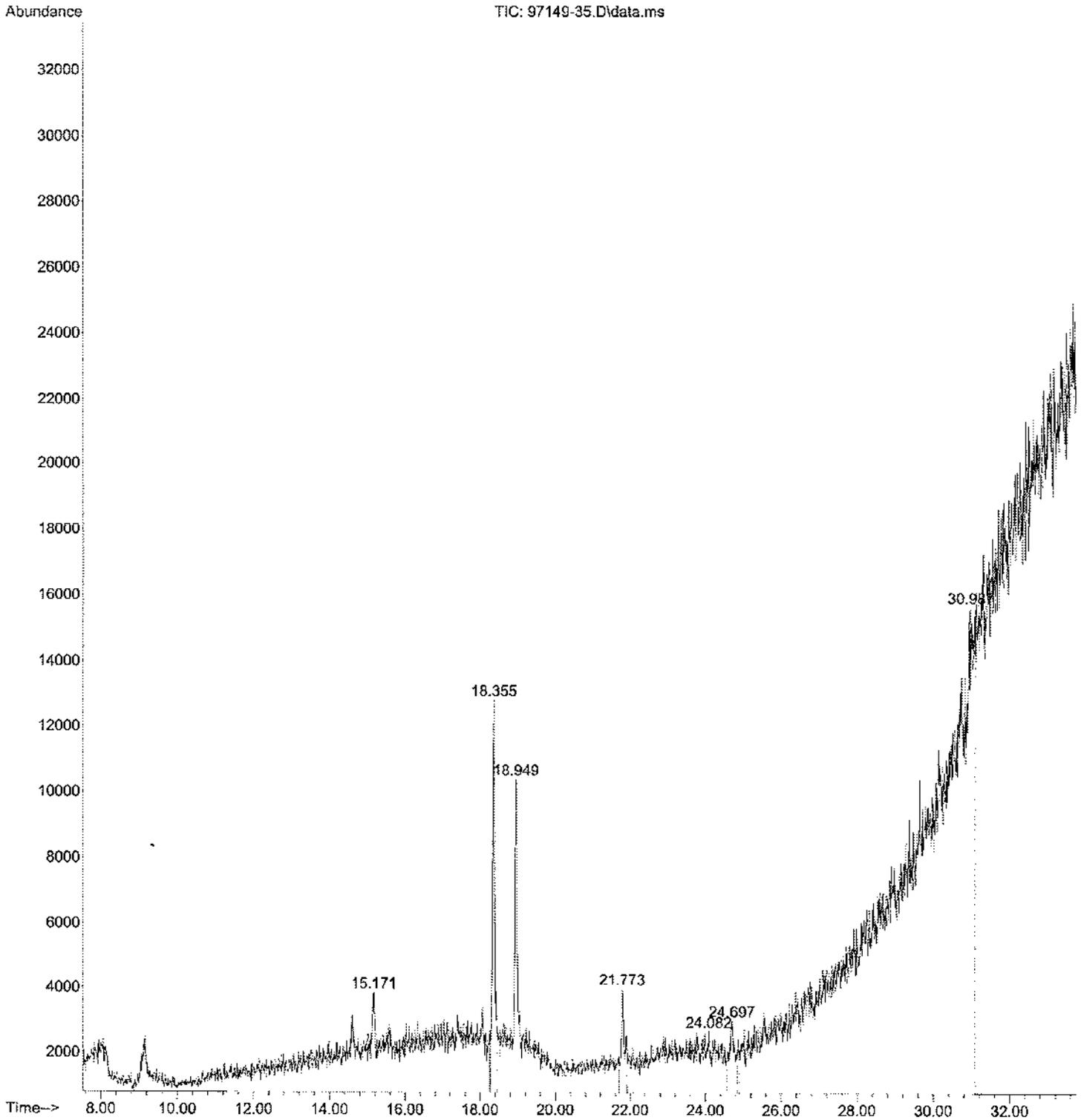
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-31.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 6:21 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-31  
Misc Info : FL  
Vial Number: 26



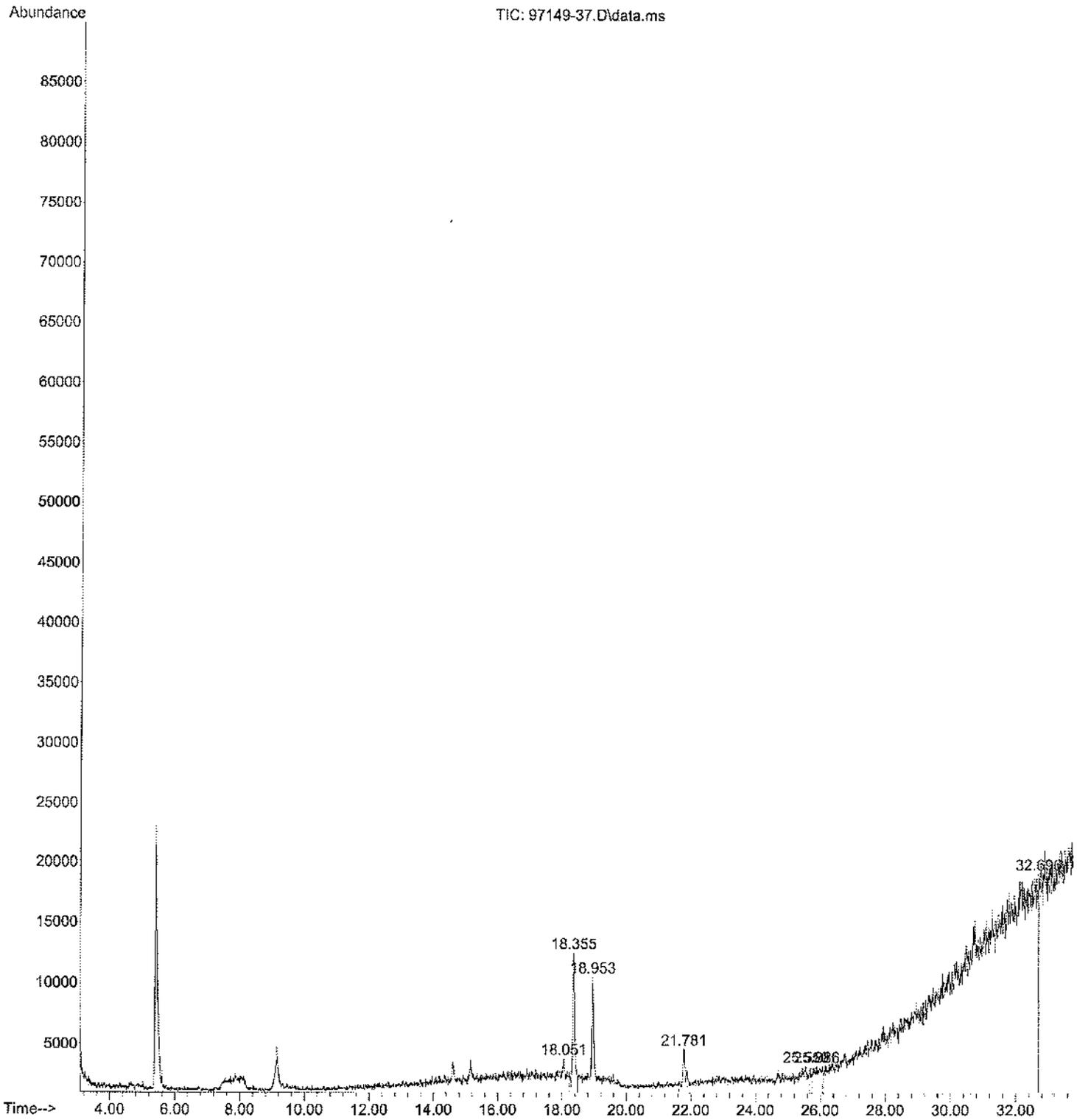
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-33.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 7:06 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-33  
Misc Info : FL  
Vial Number: 27



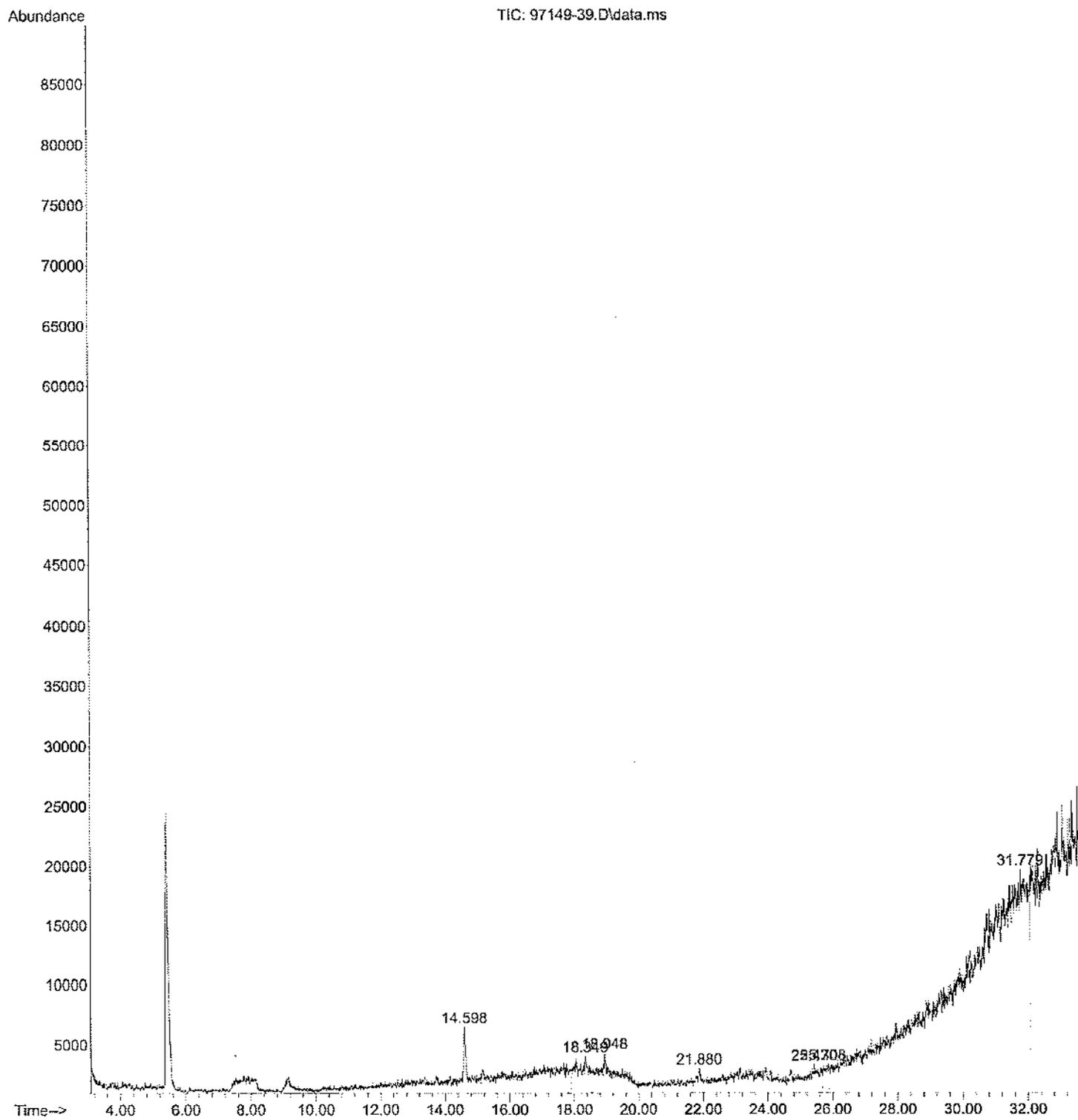
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-35.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 7:50 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-35  
Misc Info : FL  
Vial Number: 28



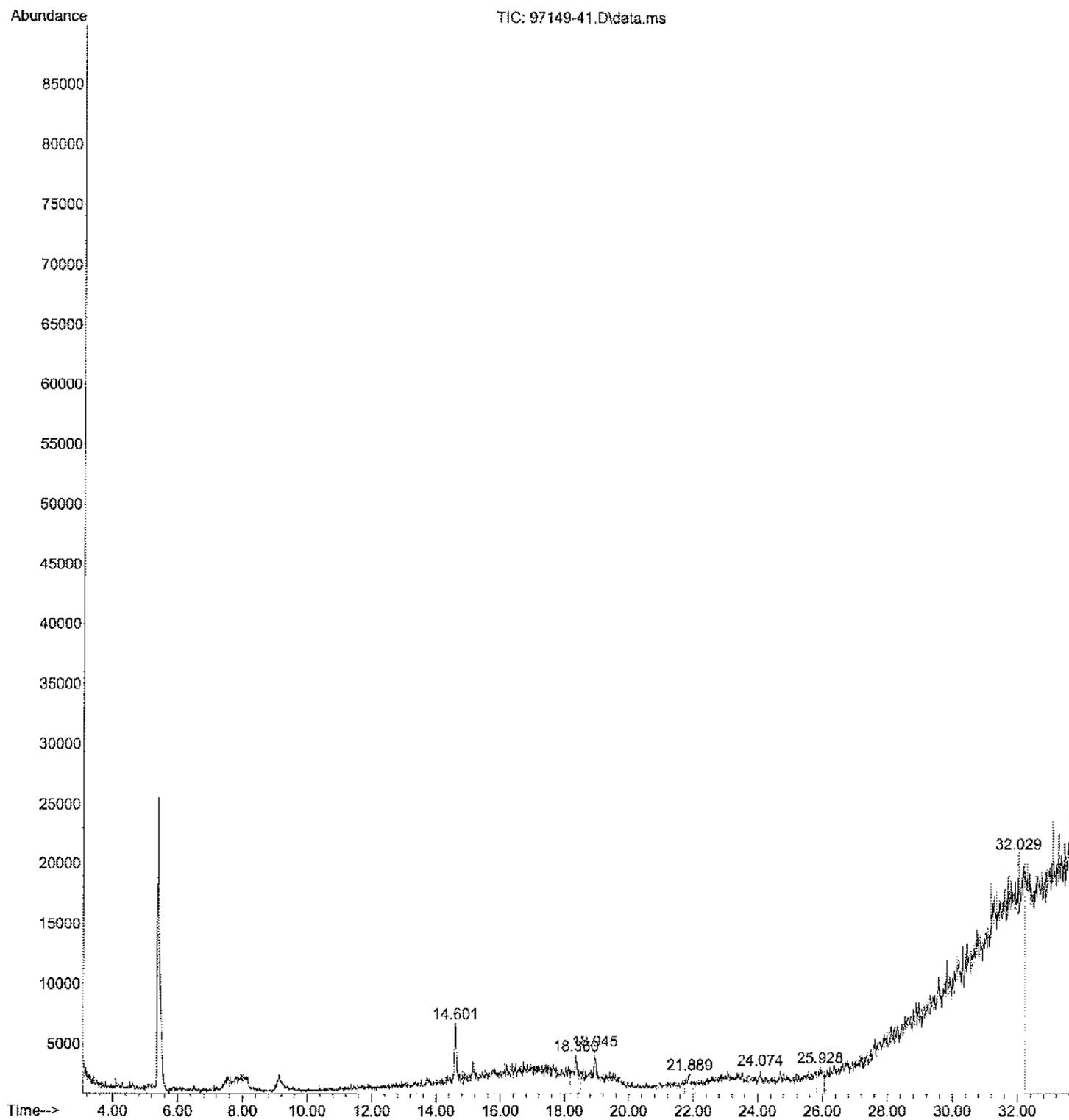
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-37.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 10:13 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-37  
Misc Info : FL  
Vial Number: 7



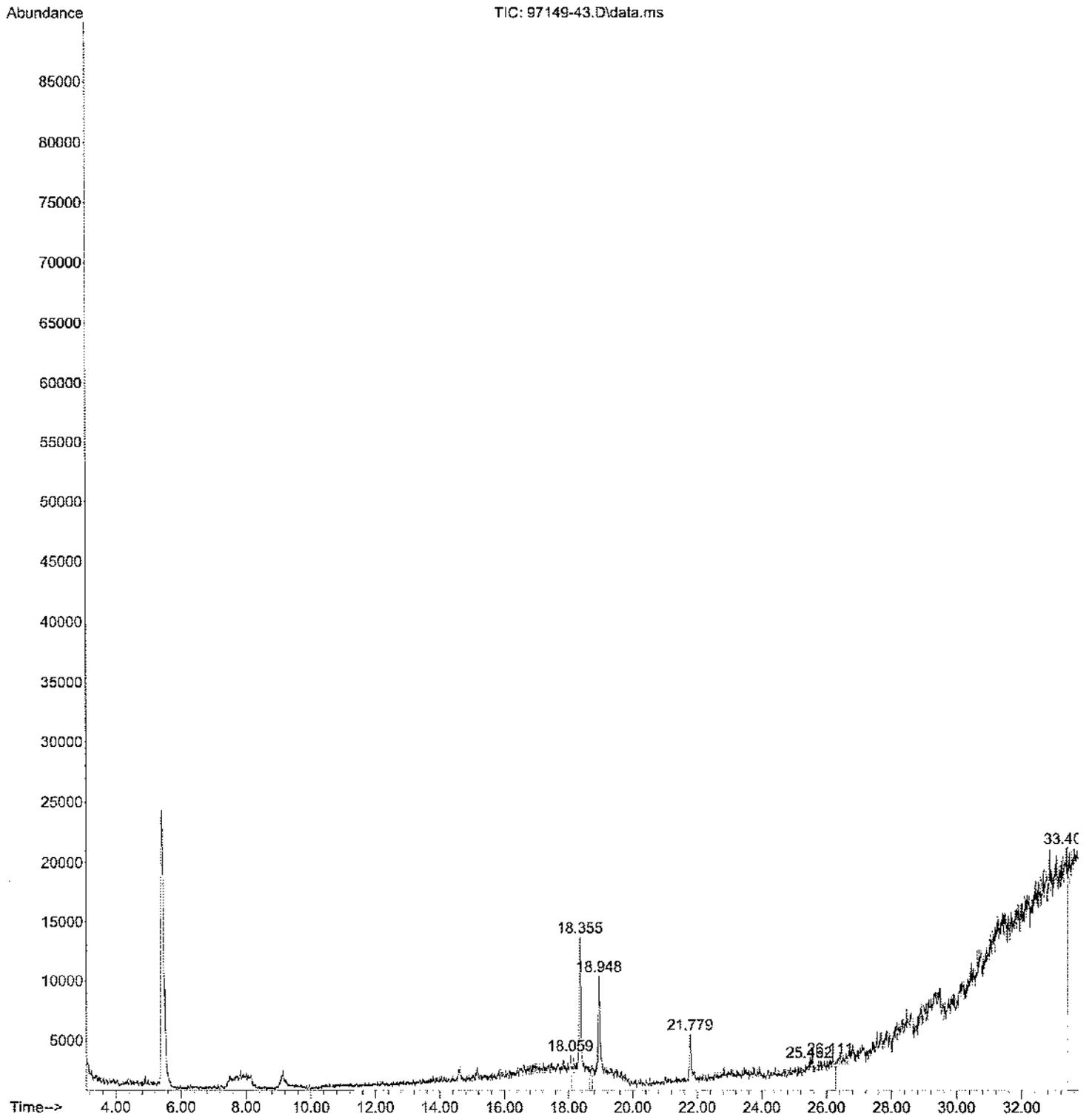
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-39.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 10:58 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-39  
Misc Info : FL  
Vial Number: 8



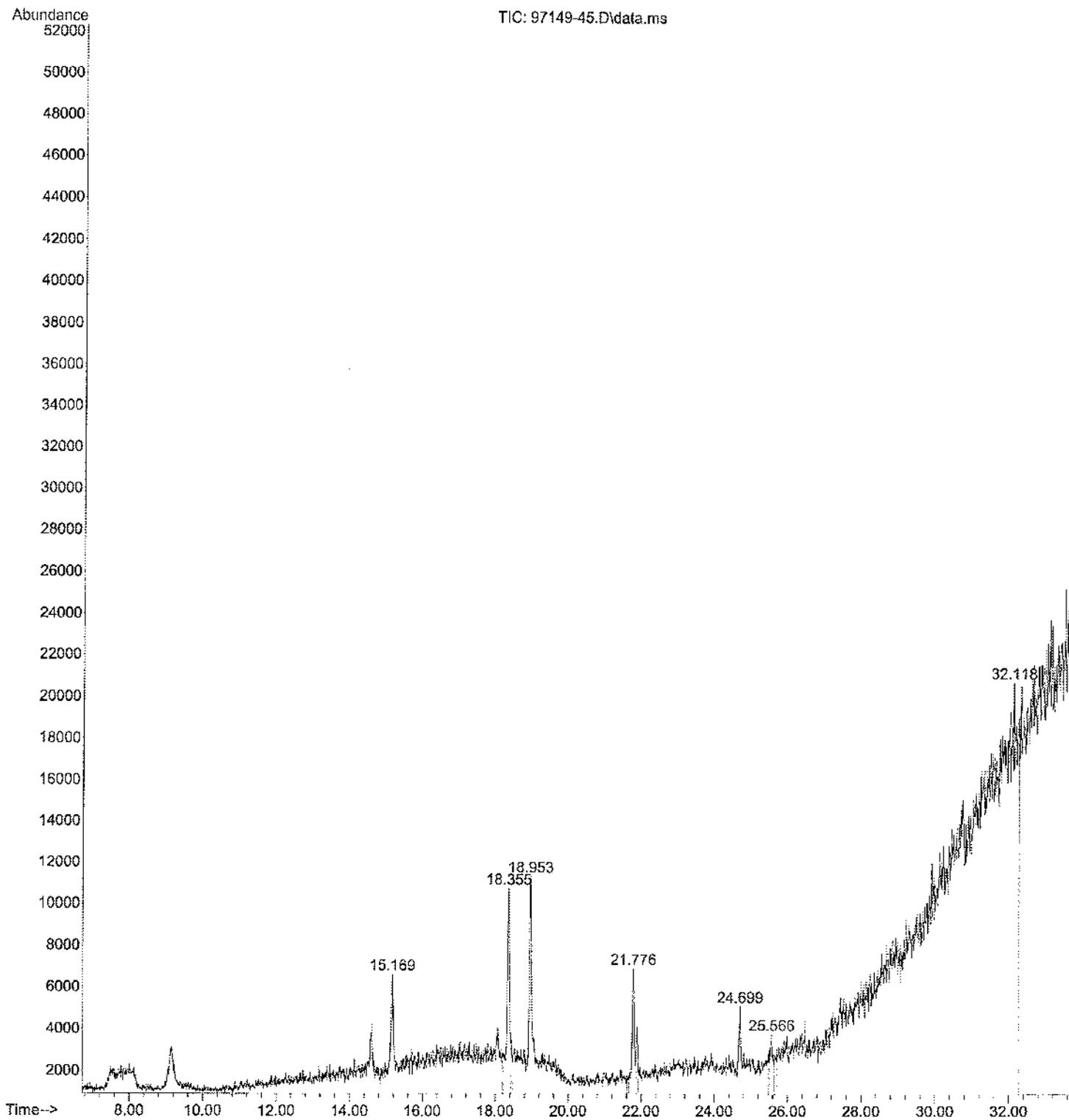
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-41.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 11:42 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-41  
Misc Info : FL  
Vial Number: 9



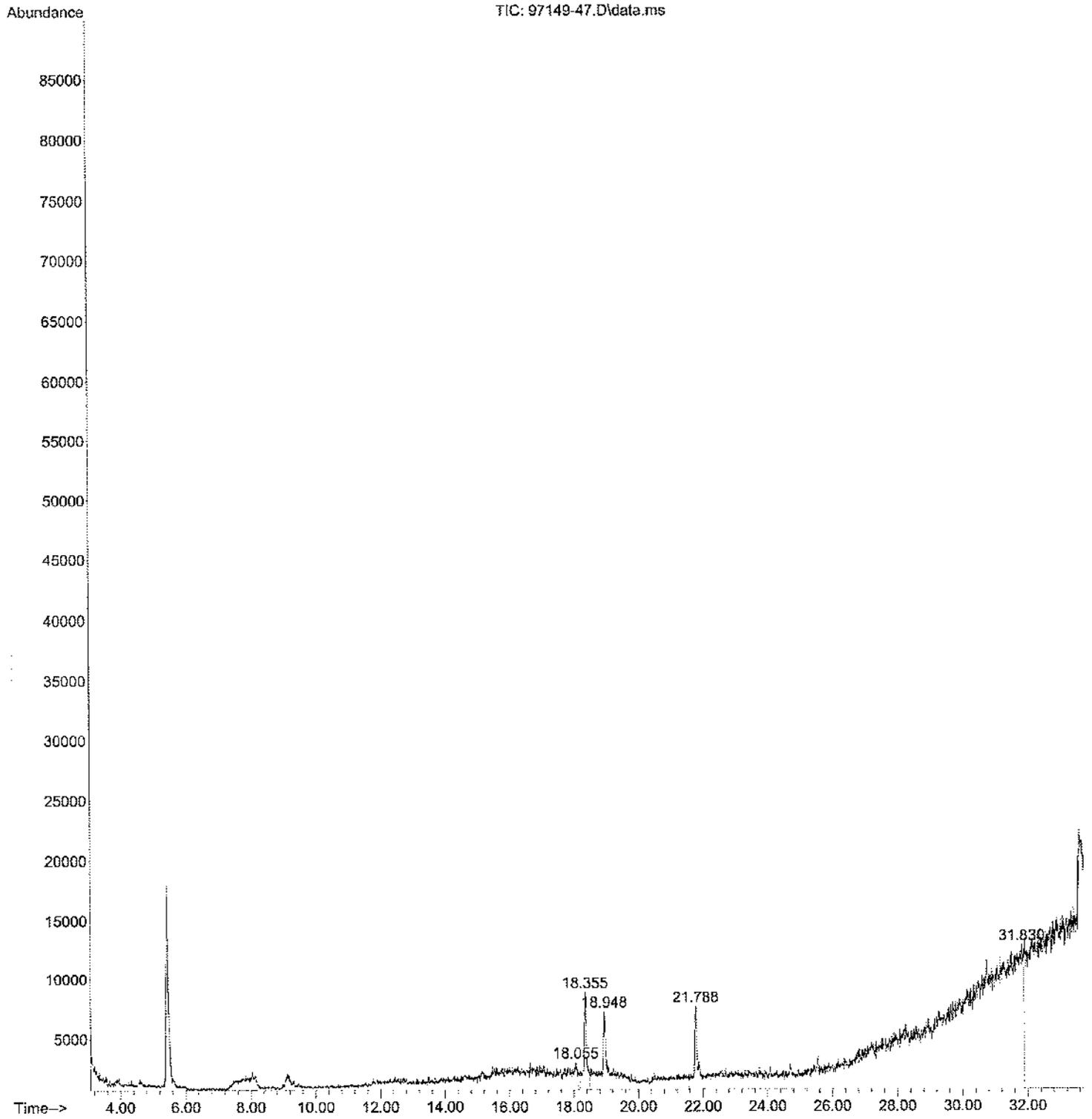
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-43.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 11:26 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-43  
Misc Info : FL  
Vial Number: 10



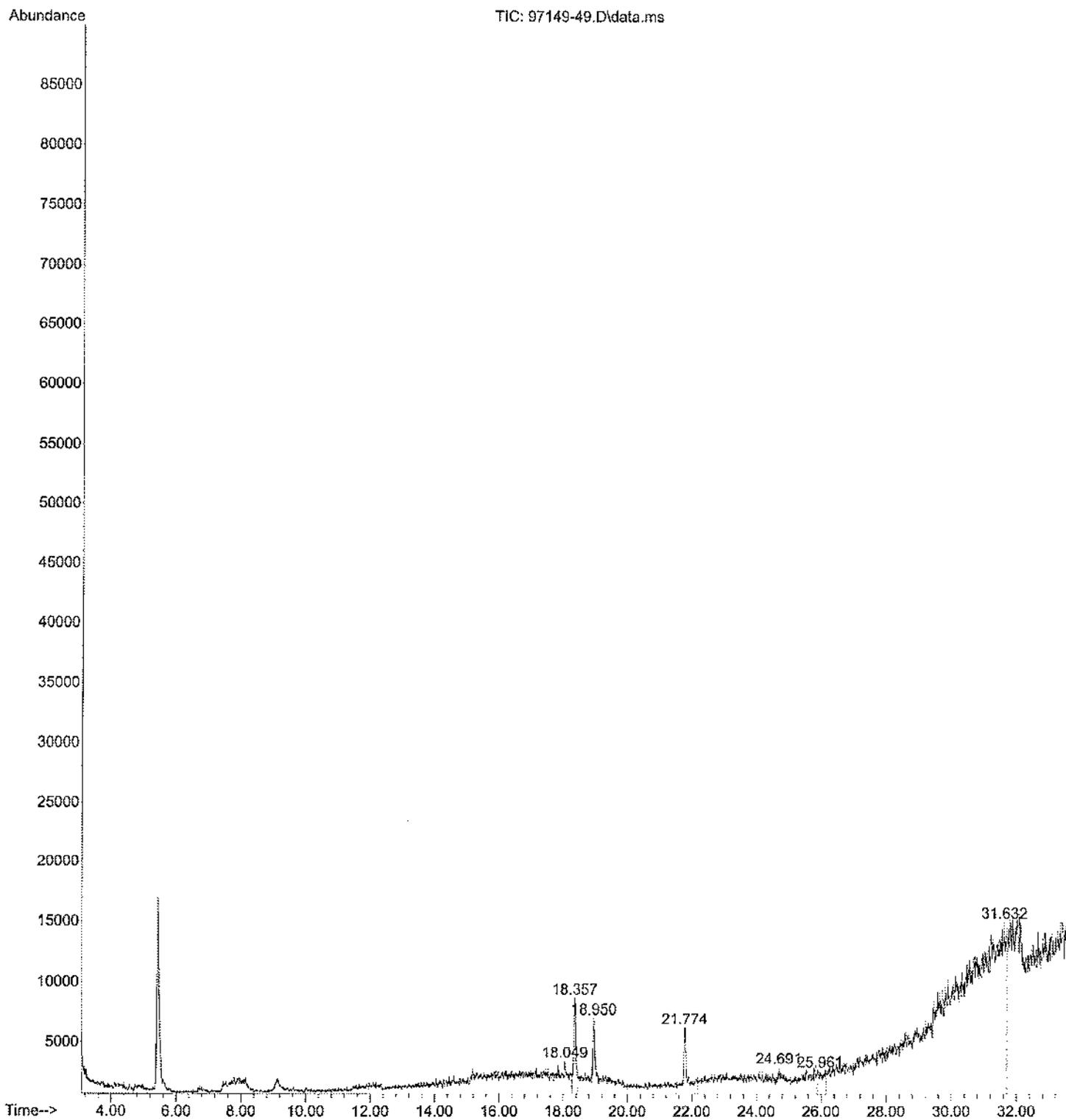
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-45.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 4:11 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-45  
Misc Info : FL  
Vial Number: 11



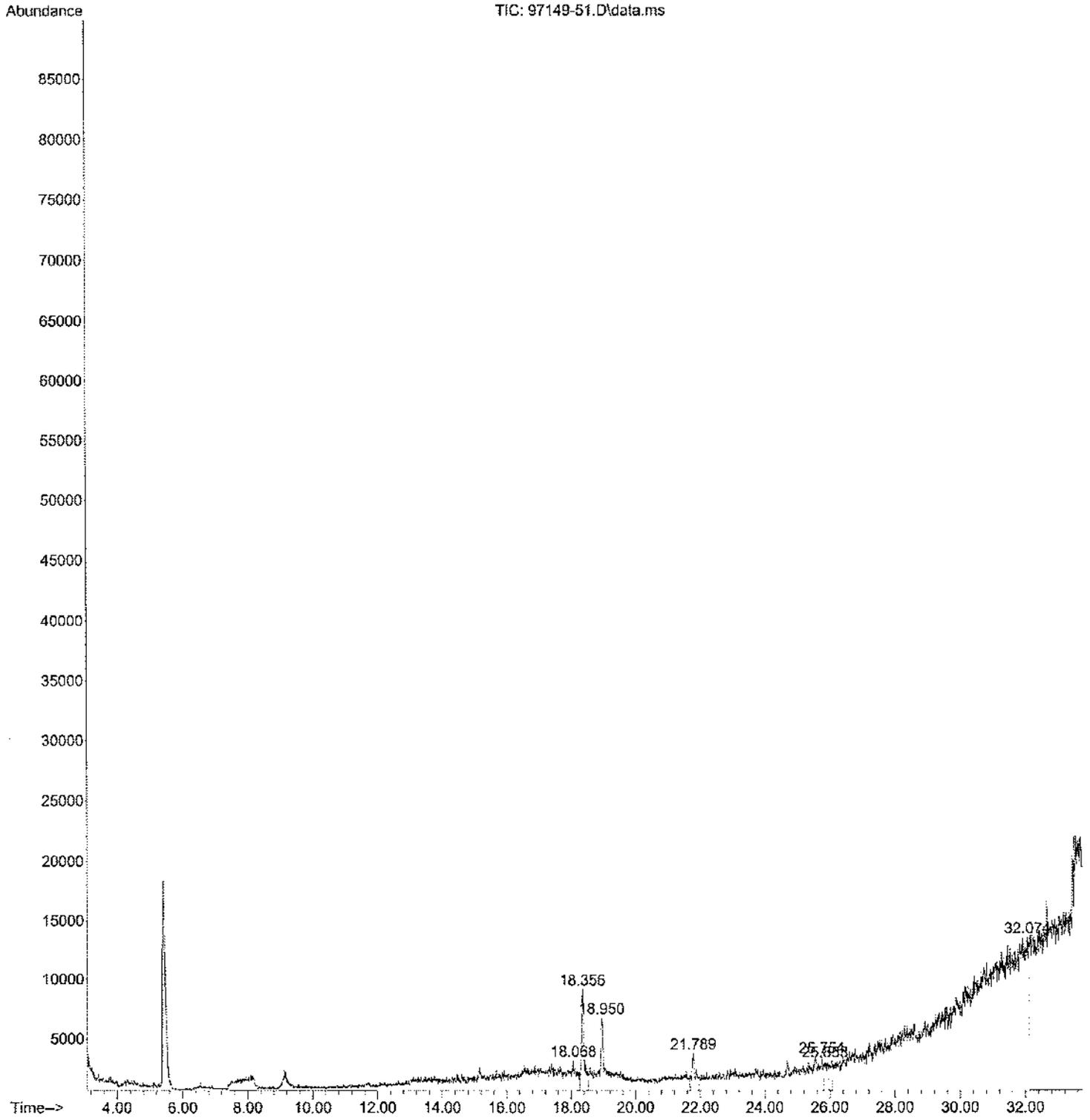
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-47.  
D Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 4:45 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-47  
Misc Info : FL  
Vial Number: 12



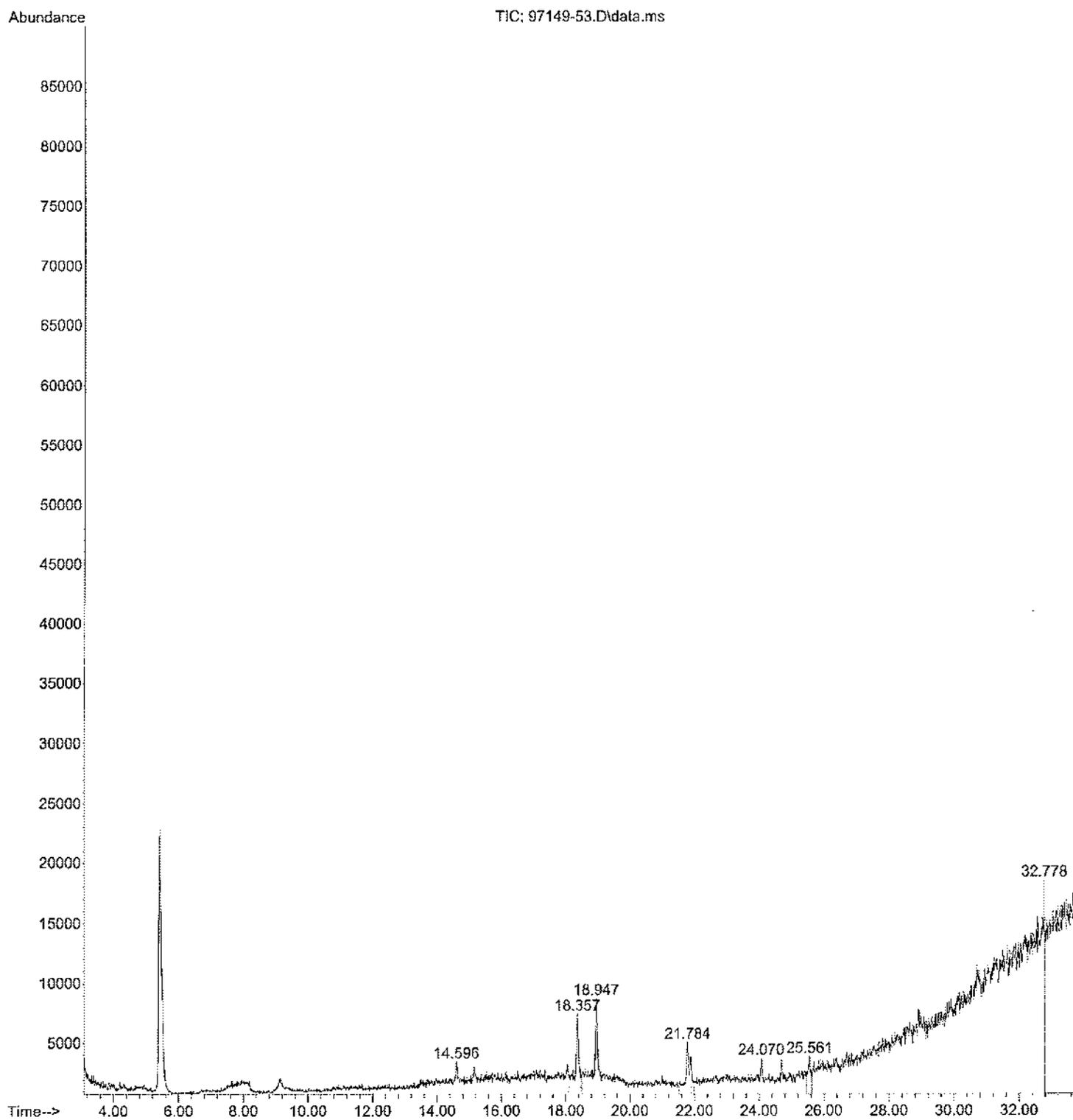
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-49.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 5:20 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-49  
Misc Info : FL  
Vial Number: 16



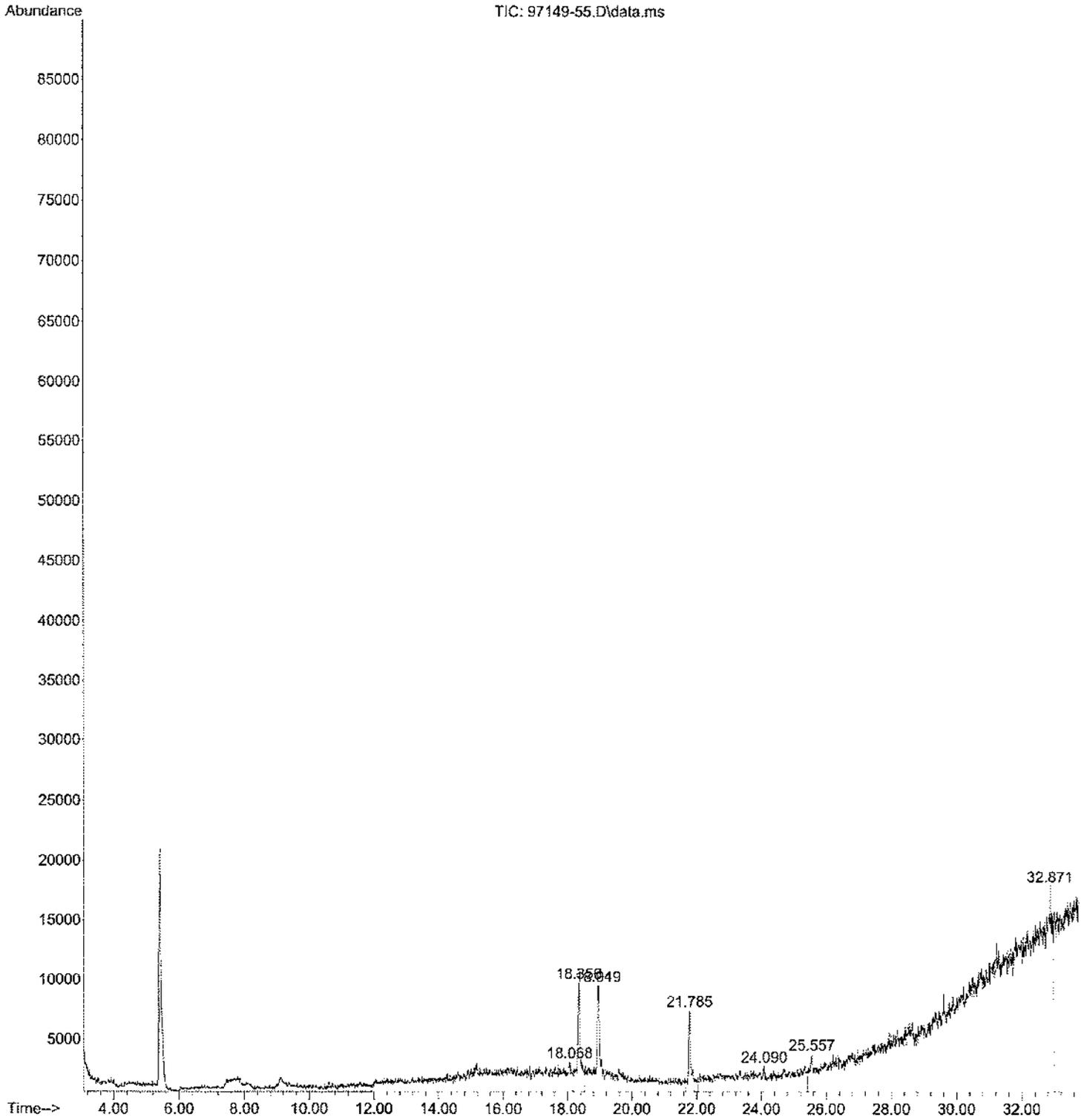
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-51.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 5:53 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-51  
Misc Info : FL  
Vial Number: 13



File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210820 FL\97149-53.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 6:28 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-53  
Misc Info : FL  
Vial Number: 15



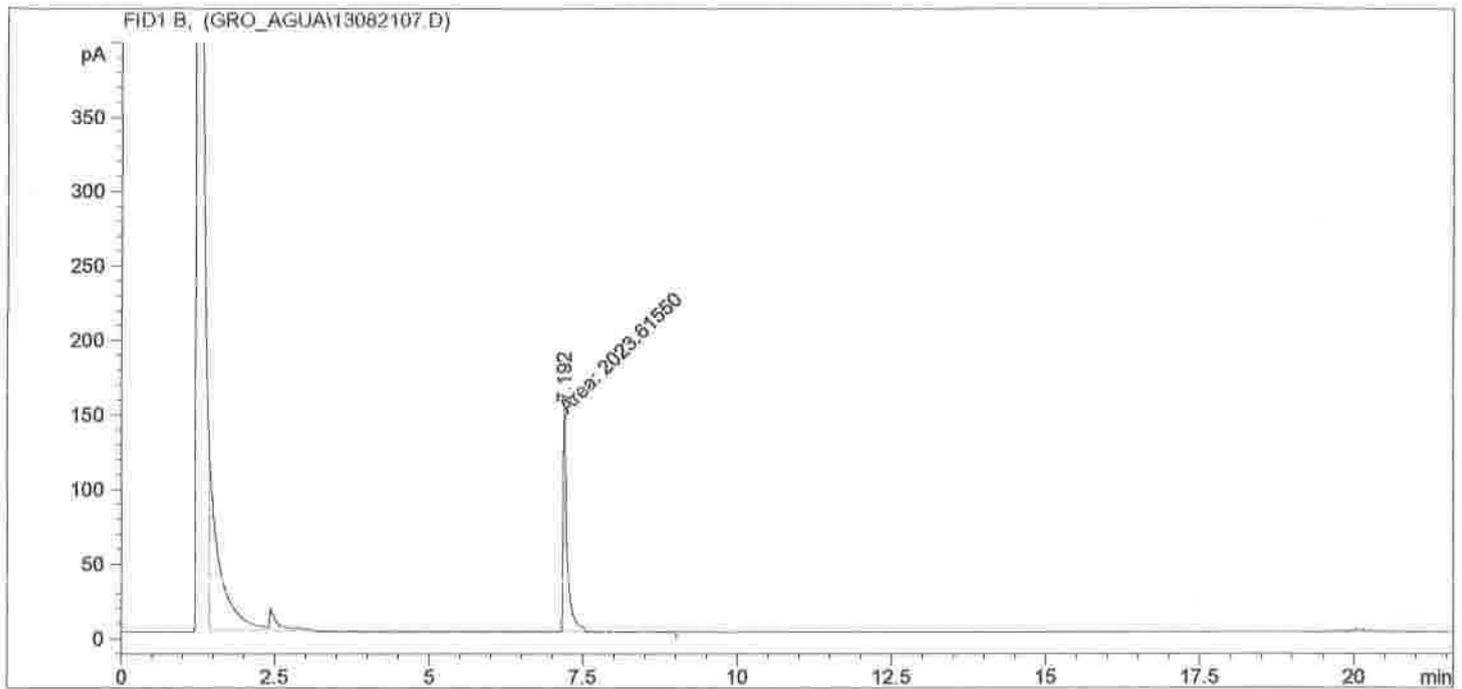
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210819 FL\97149-55.D  
Operator :  
Acquired : 20 Ago 2021 7:01 am using AcqMethod VOC-B.M  
Instrument : MSD 2019  
Sample Name: 97149-55  
Misc Info : FL  
Vial Number: 17



```

=====
Injection Date : 13/08/2021 10:54:07 PM      Seq. Line : 8
Sample Name    : 14736/21                    Location  : Vial 8
Acq. Operator  : CARLOS ANGEL RAMIREZ H.      Inj       : 1
Acq. Instrument : Instrument 1                Inj Volume : Manually
Method         : C:\HPCHEM~1\GC\GRO_TEST.M
Last changed  : 11/13/2020 11:54:20 AM by CARLOS ANGEL RAMIREZ HERMOSIL
=====

```



```

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

```

```

Sorted By      :      Retention Time
Multiplier     :      1.0000
Dilution       :      1.0000
Do not use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

```

Signal 1: FID1 B,

| Peak # | RetTime [min] | Sig | Type | Area [pA*s] | Height [pA] | Area %  |
|--------|---------------|-----|------|-------------|-------------|---------|
| 1      | 7.192         | 1   | MM   | 2023.61550  | 149.94650   | 1.000e2 |

```
Totals :                2023.61550    149.94650
```

Results obtained with enhanced integrator!

```

=====
                          Summed Peaks Report
=====

```

```

=====
                          Final Summed Peaks Report
=====

```

\*\*\* End of Report \*\*\*

Quantify Sample Summary Report

Page 10

Sample List: C:\TurboMass\8260C.PRO\SampleDB\M\_13COV\_12082021  
 Last modified: Mon Aug 16 12:51:30 2021  
 Method: C:\TurboMass\8260C.PRO\MethDB\8260D\_13 CoVs P  
 Last modified: Mon May 24 09:18:17 2021  
 Job Code:

Printed: Mon Aug 16 13:46:29 2021

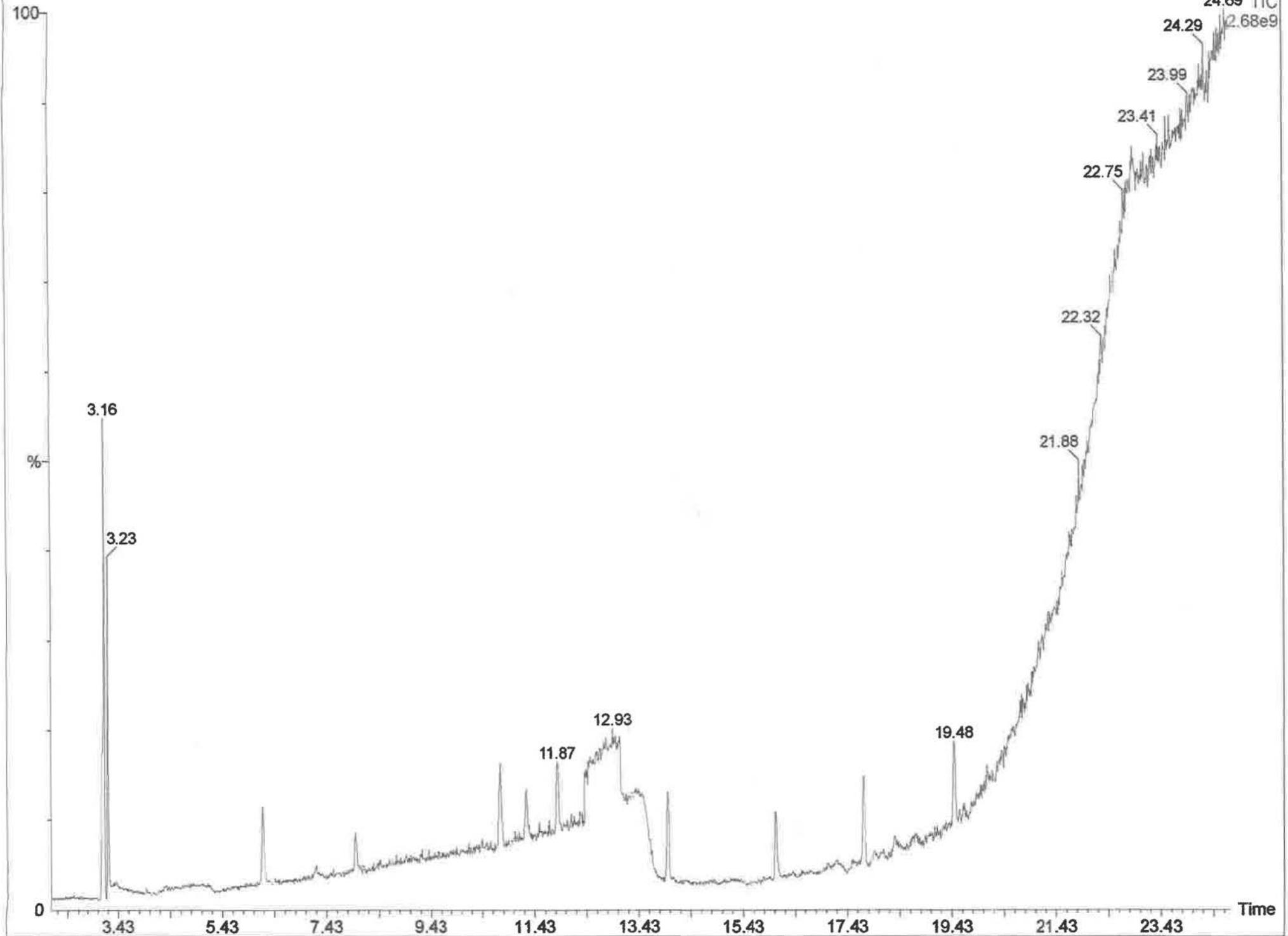
Sample Name: 14736\_12082021 Sample ID:

| Name                  | RT     | Area    | Height    | ug/L  |
|-----------------------|--------|---------|-----------|-------|
| CLOROMETANO           | 4.093  | 103213  | 1569368   | 0.66  |
| CLORURO DE VINTILO    | 4.407  | 3990    | 368301    | 0.81  |
| CLOROFORMO            | 10.529 | 98218   | 2101151   | 0.54  |
| DIBROMOFLUOROMETANO   | 10.757 | 1653287 | 37920916  | 5.58  |
| PENTAFLUOROBENCENO    | 10.778 | 2951902 | 34174520  | 10.00 |
| BENCENO               | 11.071 | 25702   | 1050175   | 0.15  |
| 1,2-DICLOROETANO-D4   | 11.277 | 3269043 | 57064244  | 34.75 |
| 1,2-DICLOROETANO      | 11.060 | 7915    | 357186    | 0.08  |
| 1,4-DIFLUOROBENCENO   | 11.873 | 4881536 | 98140648  | 10.00 |
| TOLUENO-D8            | 13.986 | 4997515 | 102562728 | 14.85 |
| TOLUENO               | 14.072 | 262499  | 5073517   | 1.89  |
| 1,2,3-TRICLOROETILENO | 14.733 | 3037    | 129580    | 0.11  |
| CLOROBENCENO-D5       | 16.055 | 2574668 | 34987948  | 10.00 |
| ETILBENCENO           | 15.741 | 25516   | 1366674   | 0.20  |
| M+P-XILENO            | 16.380 | 123669  | 3952431   | 1.71  |
| O-XILENO              | 17.074 | 66686   | 1622300   | 0.21  |
| 4-BROMOFLUOROBENCENO  | 17.746 | 2287461 | 44807416  | 10.80 |
| 1,3-DICLOROBENCENO    | 19.739 | 35343   | 1193839   | 0.76  |
| 1,4-DICLOROBENCENO-D  | 19.490 | 2698237 | 58702716  | 10.00 |
| 1,4-DICLOROBENCENO    | 20.476 | 26587   | 888640    | 0.12  |
| 1,2-DICLOROBENCENO    | 19.793 | 5712    | 256236    | 0.24  |

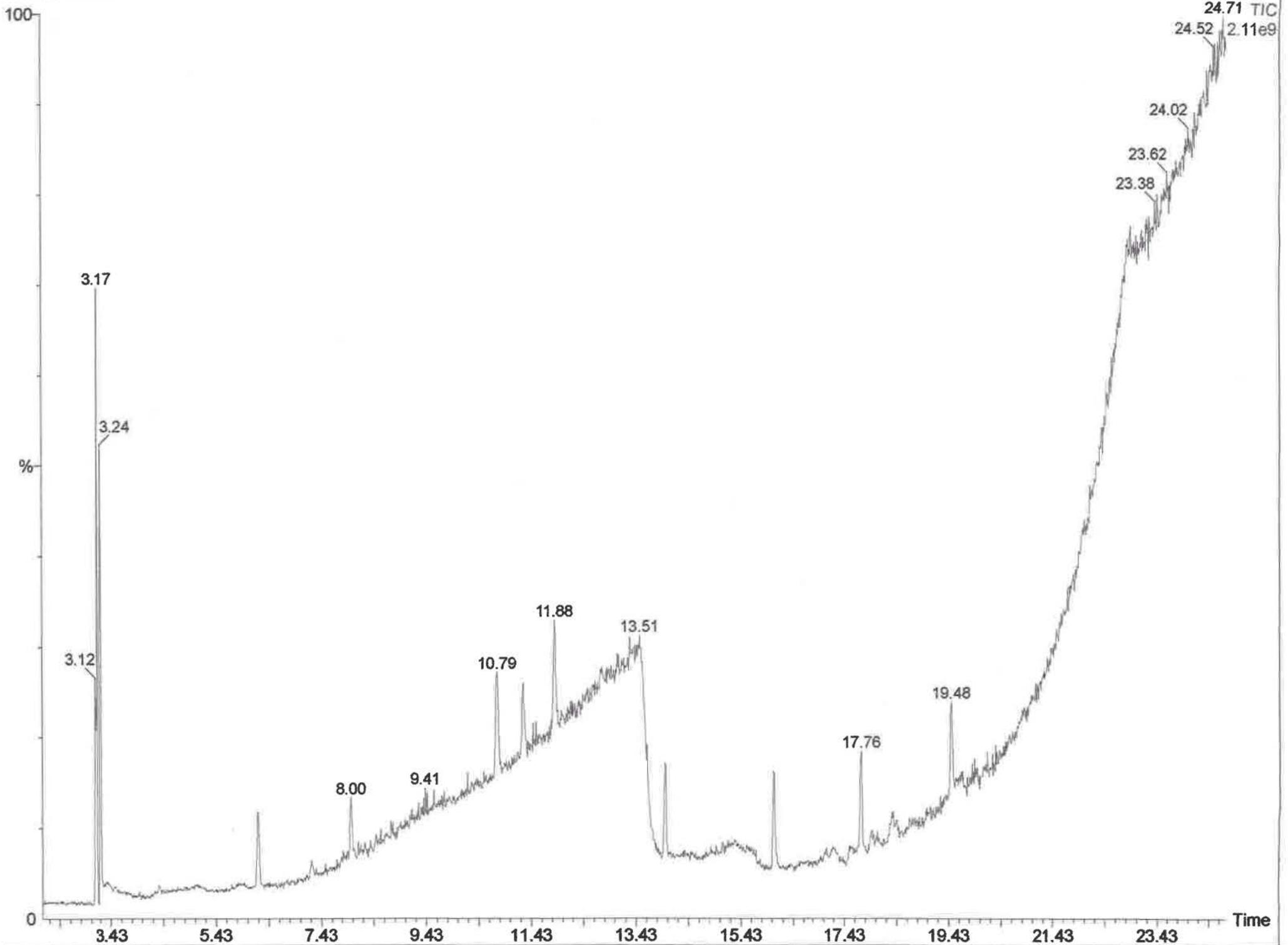
14736\_12082021

, 12-ago-2021 + 21:14:13

Scan EI+  
24.69 TIC



14737\_12082021





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

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

En el material edáfico tratado mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado** colocado en la celda de tratamiento la cual contiene un volumen aproximado de 218.25 m<sup>3</sup>, se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido. Dichas muestras se tomarán a diferentes profundidades y se les analizará Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL).

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 instrumentos y materiales:

- Pala pocera
- Espátulas planas con lados paralelos
- Hand Auger

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

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

- Equipo Petroflag
- Kelway HB-02 o similar
- Termómetro para suelos

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se escogerán dos puntos en la celda de tratamiento para realizar la toma de la muestra simple en cada uno de ellos, esto con apoyo de Hand Auger para seguidamente ser analizadas con Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074.

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes de látex.

## PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

### 1. OBJETIVO.

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

### 2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

| ACTIVIDAD   | TIEMPO DE EJECUCIÓN*  | RESPONSABLE            |
|---|---|------------------------|
| Ubicación en sitio de muestreo                        | Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado | Todos los involucrados |
| Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo  | 15 minutos  | Responsable técnico    |
| Toma de muestras                                      | 20 minutos cada muestra**   | Laboratorio            |
| Lavado del equipo                                     | 20 minutos  | Laboratorio            |
| Envasado, etiquetado y sellado de muestras            | 25 minutos  | Laboratorio            |
| Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo | 20 minutos  | Laboratorio            |
| Toma de evidencia fotográfica                         | 20 minutos  | Responsable técnico    |
| Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.) | Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia     | ASEA                   |

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

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

### 3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

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

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



Lugar y fecha de elaboración  
 Monterrey, N.L. a 09 de marzo de 2022  
 Monterrey, N. L. a 20 de febrero de 2023

#### **4. SITIO DE MUESTREO.**

##### 4.1 Características.

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio en estudio presenta un suelo de textura arenosa, mientras lo observado en visitas en campo, el suelo presenta una textura arenosa en los primeros estratos de suelo (0 – 0.70 m) y textura limosa a partir de los 0.70 m de profundidad. Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media a alta y material no consolidado, así mismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un material no consolidado e infiltración alta.

El sitio afectado se encuentra ubicado en el Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, donde la unidad que transportaba Gasolina sufrió un accidente vial, provocando el desprendimiento y volcadura de uno de los tanques, iniciando el derrame de dicho hidrocarburo mismo que se desplazó en dirección Sureste y Noroeste a partir del punto de impacto, esto a través de las canaletas de concreto encontradas a un lado de la carretera. Ahora bien, una de las canaletas desemboca en suelo natural encontrado debajo del puente donde se suscitó el accidente mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola / Forestal, y la otra canaleta desemboca en un receptor de concreto, utilizado para captar agua en tiempos de lluvia, sin embargo, no presentaba agua al momento del accidente sino únicamente material edáfico azolvado. Es importante mencionar que, debido a la naturaleza del accidente, la unidad accidentada se incendió.

Cabe mencionar que se realizaron labores de extracción en el sitio, las cuales consistieron en la construcción de una celda provisional, extracción y acarreo del material afectado, la cual se cubrió con una membrana de polietileno de alta densidad, instalando además, filtros de carbón activado para evitar la emisión de vapores a la atmósfera, finalizando con el relleno de la Fosa de Excavación con material edáfico libre de contaminantes y colocación de tubos de muestreo.

Aproximadamente a 5.1 km hacia el Sureste del punto de impacto se encuentra el municipio de Veracruz; así como a 30.1 km hacia el Noroeste se ubica el poblado denominado José Cardel, ambos del estado de Veracruz.

Con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, en el sitio de derrame se encuentra un Canal de Aguas Pluviales (Aguas Negras), el cual no se vio afectado por el derrame del hidrocarburo, sin embargo, debido a que se encuentra cerca del Área Afectada sometida a extracción, se dio avisó de la emergencia a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

La superficie del polígono del sitio corresponde a la celda de tratamiento, donde se encuentra el material edáfico sometido a tratamiento.



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

La superficie por muestrear corresponde a la celda de tratamiento, con aproximadamente 218.25 m<sup>3</sup> de material edáfico sometido a tratamiento, así como también el relleno de la Fosa de Excavación.

### 5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

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

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

### 6. MUESTREO.

#### 6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen de material edáfico donde se tomarán las muestras (218.25 m<sup>3</sup>). Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

#### 6.2 Puntos de muestreo.

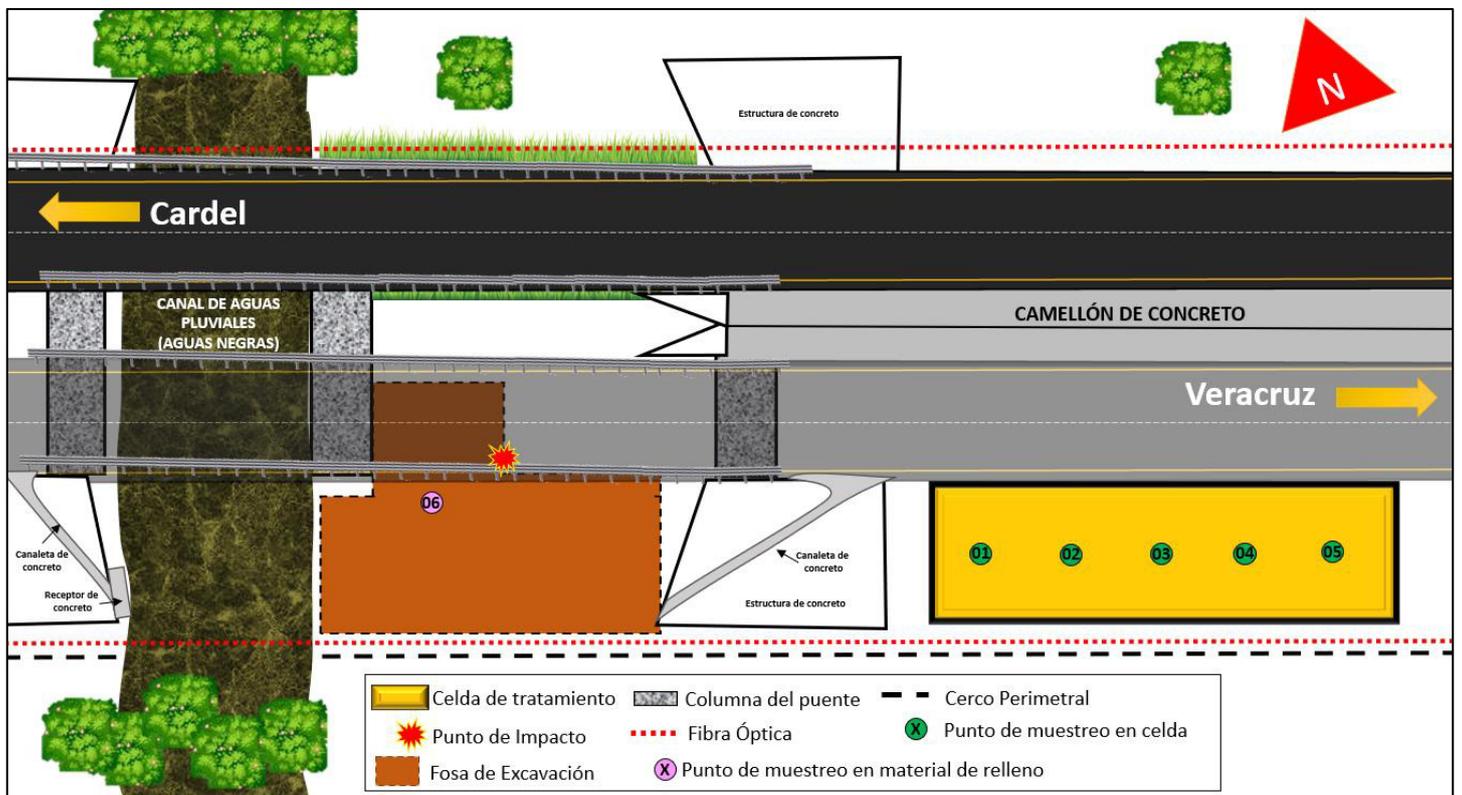
En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de toma de muestras, parámetros a analizar, y volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

| No. de muestras | Puntos de muestreo | Identificación             | Profundidad (m) | Sitio de toma de muestra                     | Parámetros a analizar | Volumen (ml) |
|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------------|--|-----------------------|--------------|
| 1               | 1                  | MFC-TP-VE-01-CEL (0.30 M)  | 0.30            | Celda de tratamiento                         | HFL, BTEX, H, PH      | 110          |
| 2               |                    | MFC-TP-VE-01-CEL (0.90 M)  | 0.90            |  |                       |              |
| 3               | 2                  | MFC-TP-VE-02-CEL (0.30 M)  | 0.30            |  |                       |              |
| 4               |                    | MFC-TP-VE-02-CEL (0.90 M)  | 0.90            |  |                       |              |
| 5               | DUPLICADO          | MFC-TP-VE-02D-CEL (0.90 M) | 0.90            |  |                       |              |
| 6               | 3                  | MFC-TP-VE-03-CEL (0.30 M)  | 0.30            |  |                       |              |
| 7               |                    | MFC-TP-VE-03-CEL (0.90 M)  | 0.90            |  |                       |              |
| 8               | 4                  | MFC-TP-VE-04-CEL (0.30 M)  | 0.30            |  |                       |              |
| 9               |                    | MFC-TP-VE-04-CEL (0.90 M)  | 0.90            |  |                       |              |
| 10              | DUPLICADO          | MFC-TP-VE-04D-CEL (0.90 M) | 0.90            |  |                       |              |
| 11              | 5                  | MFC-TP-VE-05-CEL (0.30 M)  | 0.30            |  |                       |              |
| 12              |                    | MFC-TP-VE-05-CEL (0.90 M)  | 0.90            |  |                       |              |
| 13              | 6                  | MFC-TP-VE-06-REL (1.00 M)  | 1.00            | Material de relleno de la Fosa de Excavación | pH, H                 |              |

Superficial 0 – 0.05 m

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/13801/2022, se determinaron diez (10) muestras en la Celda de Tratamiento, así como dos (02) duplicados para el aseguramiento de la calidad de las muestras. Ahora bien, con la finalidad de que esa H. Agencia tenga la certeza de que el material edáfico utilizado como relleno de la Fosa de Excavación si es semejante a la del sitio, se tomará una (01) muestra en el material edáfico utilizado como relleno de dicha Fosa, a la cual se le analizará lo previamente solicitado (pH, H).

### 6.3 Ubicación de puntos de muestreo (Croquis).



### 6.4 Equipo de muestreo.

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

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

### 6.5 Lavado de equipo.

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

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



## 7. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Los recipientes a utilizar para las muestras de suelo son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 siendo frascos de vidrio, los cuales serán nuevos, y se preservarán en hielo (4 °C). La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio correrá a cargo del personal del laboratorio, las muestras se transportarán en hieleras plásticas.

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

## 8. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD

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

## 9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.

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

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

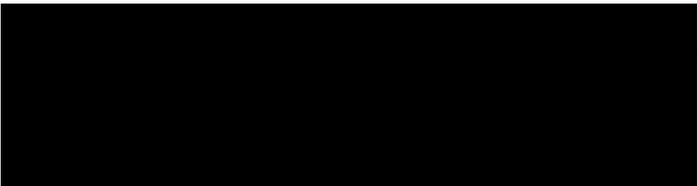
- Cadena(s) de custodia
  - Hoja(s) de campo
- NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

Km. 239 + 350 de la Carretera No. 180 Cardel – Veracruz, a la altura de la colonia Chalchihuecan, municipio de Veracruz, estado de Veracruz.

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

| Actividad por realizar según Plan de Muestreo | Desviación de la actividad según Plan de Muestreo |
|---|---|
|   |   |
|   |   |
| <b>Motivo:</b>                                |   |
|   |   |
|   |   |

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



Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.

**Lugar y fecha de elaboración**  
Monterrey, N.L. a 09 de marzo de 2022  
Monterrey, N. L. a 20 de febrero de 2023

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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