

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



**“INFLUENCIA DE LA ALTITUD GEOGRÁFICA EN EL
PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DEL LICOR DE CACAO
CRIOLLO (*Theobroma cacao L.*)”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

AUTORES:

Bach. ERIKA GUISELLA QUINDE FLORES

Bach. DORCAS TAVITA OJEDA GAONA

ASESOR: Dr. OSCAR WILFREDO DÍAZ GAMBOA

JAÉN-PERÚ, FEBRERO, 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 04 de 03 del año 2020, siendo las 19:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Mg. Polito Michael Huayama Sopla

Secretario: Mg. Frank Fernández Rosillo

Vocal: Mg. Hans Himbler Minchón Velayosce, para evaluar la Sustentación de:

- Trabajo de Investigación
- Tesis
- Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: " INFLUENCIA DE LA ALTITUD GEOGRÁFICA EN EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DEL LICOR DE CACAO CRIOLLO (Theobroma cacao L.) "

presentado por Estudiante /Egresado o Bachiller ERIKA GUISELLA QUINDE FLORES Y DORCAS TAVITA OJEDA SAONA de la Carrera Profesional de ING. DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- Aprobar
- Desaprobar
- Unanimidad
- Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | (<u>16</u>) |
| c) Bueno | 14, 15 | () |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 19:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE ANEXOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN	9
II. OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
III. MATERIAL Y MÉTODOS	13
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	13
3.2. MATERIA PRIMA	13
3.3. MATERIALES, EQUIPOS, ADITIVOS Y REACTIVO.....	13
3.3.1. Equipos	13
3.3.2. Reactivos	13
3.4. MÉTODOS	14
3.4.1. Ubicación geográfica de las zonas del muestreo	14
3.4.2. Proceso de la elaboración del licor de cacao	15
3.4.2.1. Cosecha.....	15
3.4.2.2. Selección.....	15
3.5. ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE CACAO	16
3.5.1 Humedad de la muestra	16
3.6. ANÁLISIS DE LA GRASA DE CACAO.....	17
3.6.1. Proceso de extracción de la grasa de cacao	17
3.6.2. Punto de fusion	17
3.7. DETERMINACIÓN DE PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS	18
3.7.1. Metilación de ácidos grasos.....	18
3.7.2 Perfil de ácidos grasos	18
3.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
IV. RESULTADOS	21

4.1. ANÁLISIS DE LA GRASA DEL CACAO	21
4.2. RESULTADOS DE PERFIL DE ÁCIDOS GRASO	21
4.4.1. Análisis estadístico	22
V. DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27
AGRADECIMIENTO	29
DEDICATORIA	30
ANEXOS	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de ensayos.....	20
Tabla 2. Análisis del punto de fusión en °C	21
Tabla 3. Perfil de ácidos grasos (µg/mL)	22
Tabla 4. Análisis de Varianza ácidos grasos de los Tablas 11,12,13,14	23
Tabla 5. Comparaciones en parejas de Tukey (C 16:0).....	23
Tabla 6. Comparaciones en parejas de Tukey (C 16:1	23
Tabla 7. Comparaciones en parejas de Tukey (C 18:1).....	23
Tabla 8. Comparaciones en parejas de Tukey (C 18:2).....	24
Tabla 9. Kruskal-Wallis de ácidos grasos de las tablas 15,16.....	24
Tabla 10. Resultados de la Humedad del cacao seco	31
Tabla 11. Análisis de Varianza (C 16:0)	89
Tabla 12. Análisis de Varianza (C 16:1)	90
Tabla 13. Análisis de Varianza (C 18:1)	92
Tabla 14. Análisis de Varianza (C 18:2)	93
Tabla 15. Kruskal-Wallis (C 18:0)	94
Tabla 16. Kruskal-Wallis (C 20:0)	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Georreferenciación de las altitudes	14
Figura 2. Flujograma elaboración del licor de cacao.....	16
Figura 3. Preparación de éteres metílicos	19
Figura 4. Gráfica de probabilidad de residuos.....	88
Figura 5. Prueba de igualdad de varianzas	88
Figura 6. Gráfica de probabilidad de residuos.....	89
Figura 7. Prueba de igualdad de varianzas	90
Figura 8. Gráfica de probabilidad de residuos.....	91
Figura 9. Prueba de igualdad de varianzas	91
Figura 10. Gráfica de probabilidad de residuos.....	92
Figura 11. Prueba de igualdad de varianzas	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Muestras de cacao -----	31
Anexo 2. Determinación de humedad-----	31
Anexo 3. Elaboración del licor de cacao -----	32
Anexo 4. Extracción de ácidos grasos -----	33
Anexo 5. Punto de Fusión -----	34
Anexo 6. Preparación de éteres metílicos -----	35
Anexo 7. Cromatogramas de ácidos grasos -----	38
Anexo 8. Método de inyección-----	59
Anexo 9. Resultados de perfil de ácidos grasos -----	64
Anexo 10. Cálculo de ácidos grasos.-----	85
Anexo 11. Certificate of analysis (fame) -----	86
Anexo 12. Resultados de análisis estadístico (paramétricas-análisis de varianza) -----	88
Anexo 13. Resultados estadístico (no paramétrica-Kruskall-wallis) -----	94

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de la altitud geográfica en la concentración del perfil de ácidos grasos del cacao criollo (*Theobroma cacao L.*). Las muestras de cacao fueron recolectadas de diferentes alturas (737, 1144 y 1318 m.s.n.m.) de los caseríos de Tocaquillo, La Mushca y El Arbolito respectivamente. La extracción de la grasa de estas muestras se realizó por el método Soxhlet, y se determinó los ácidos grasos utilizando un Cromatógrafo Agilent 7890B. Para el análisis de los datos se aplicó el ANOVA, Tukey y Kruskal-Wallis al 5 % de significancia. Los resultados demostraron que el contenido de ácidos grasos entre las muestras analizadas fue significativo, siendo la muestra obtenida a una altitud de 737 m.s.n.m. la que presentó mayor cantidad de ácidos grasos cuyos resultados fueron: C 18:0, (5.79 µg/ml), C 16:0 (4.07 µg/ml), C 16:1 (4.65 µg/ml), C 18:1 cis (3.47 µg/ml), C 18:2 cis (0.34 µg/ml) y C 20 (0.17 µg/ml).

Palabras claves: Linoleico, palmítico, oleico, esteárico, araquídico, palmitoleico.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the influence of geographic altitude on the concentration of the fatty acid profile of Creole cocoa (*Theobroma cacao* L.). The cocoa samples were collected from different heights (737, 1144 and 1,318 meters above sea level) from the Tocaquillo, La Mushca and El Arbolito hamlets respectively. Fat extraction from these samples was performed by the Soxhlet method, and fatty acids were determined using an Agilent 7890B Chromatograph. For the analysis of the data, the ANOVA, Tukey and Kruskal-Wallis were applied at 5% significance. The results showed that the content of fatty acids among the samples analyzed was significant, the sample being obtained at an altitude of 737 m.a.s.l. the one with the highest amount of fatty acids whose results were: C 18: 0, (5.79 $\mu\text{g} / \text{ml}$), C 16: 0 (4.07 $\mu\text{g} / \text{ml}$), C 16: 1 (4.65 $\mu\text{g} / \text{ml}$), C 18: 1 cis (3.47 $\mu\text{g} / \text{ml}$), C 18: 2 cis (0.34 $\mu\text{g} / \text{ml}$) and C 20 (0.17 $\mu\text{g} / \text{ml}$).

Keywords: linoleic, palmitic, oleic, stearic, arachidic, palmitoleic.

I. INTRODUCCIÓN

El cacao Criollo *Theobroma cacao L.*, es un cultivo de uso industrial cuyos derivados tienen gran demanda en el mercado local, nacional y mundial. Su primer derivado es el licor o pasta conocido como chocolate 100% natural, está compuesto por ácidos grasos que son los responsables en parte de sus características organolépticas.

En la región Nor Oriental del Perú existe abundancia en la producción de cacao criollo, este cultivo se adapta a diferentes climas y pisos altitudinales, como las condiciones geográficas que presenta los caseríos: Tocaquillo, El Arbolito y la Mushca del que se dedican al cultivo del cacao. Una de las interrogantes es saber si la producción de cacao en las diferentes altitudes, influyen en la composición de ácidos grasos referidos a esta investigación. Con la finalidad de obtener un licor con los estándares de calidad propios del producto el cual sea favorable para la aceptabilidad del consumidor.

Hasta ahora no existen estudios realizados que indiquen si la altitud influye en la composición de ácidos grasos, que son los responsables de sus características tan apreciadas como la dureza, el brillo y la vida útil, según Codini *et al* (2004).

Arriaga (2007), analizó distintas mezclas de semillas de *Theobroma cacao* y *Theobroma bicolor* para determinar el contenido de ácidos grasos de las mezclas mediante el uso de cromatografía de gases, determinando la existencia de 4 ácidos grasos: ácido esteárico, ácido oleico, ácido palmítico y ácido linoleico. En este trabajo se evidenció el aumento de ácido esteárico y ácido linoleico cuando se aumentó el T. bicolor en las mezclas. El ácido palmítico aumentó a medida que el contenido T. cacao en las muestras fue mayor.

Alviárez (2016) realizó la caracterización y extracción lipídica de las semillas del cacao amazónico (*Theobroma grandiflorum*), en la cual identificó y analizó el contenido de ácidos grasos presentes en el aceite extraído de las semillas en madurez fisiológica y su índice de calidad, determinando que hay mayor contenido de ácido oleico (36,6%), esteárico (29,27%)

y palmítico (7,26%), utilizando los índices de calidad, como la saponificación, yodo, y acidez. En esta investigación se determinó que existen principales componentes de ácidos grasos, tales como el contenido de ácido oleico, esteárico y palmítico. Para la identificación de estos ácidos se utilizó la técnica de cromatografía de gases-espectrometría de masa, determinando que existe mayor contenido de ácido oleico.

Bastidas (2016) investigó el potencial nutricional y la actividad antioxidante del Chocolate Piura Milk en dos lotes consecutivos de producción, determinando el perfil de ácidos grasos por cromatografía de gases, en donde determinó que los principales constituyentes fueron el ácido esteárico (33.6-34.8%), oleico (32.5%) y palmítico (30.3-30.9%).

Hinostrosa (2017) también analizó dos lotes de producción de chocolate para conocer su potencial nutricional y antioxidante. Tuvo como resultado un alto contenido de grasa (53.2-53.6%) y carbohidratos (34.8-35.1%) y en los resultados de los perfiles de ácidos grasos, determinados por cromatografía de gases, encontró que éstos estaban constituidos por ácidos grasos saturados e insaturados. El primero contiene esteárico (39.8%) y palmítico (23.9-24.4%), mientras que los insaturados contienen el oleico (35.5%-34.0%).

Codini *et al* (2004) estudió la composición de ácidos grasos de la manteca de cacao, determinando que los dominantes en la manteca de cacao son el palmítico (C 16:0) 24.4-26.7 %, el esteárico (C18:0) 34.4-35.4%, el oleico (18:1) 37.7-38.1% y el linoleico (C 18:2) 2.1%.

Lannes , Madeiros, & Gioielli (2004) Analizó las propiedades de las grasas de copoazú y del cacao, determinó que la grasa de cacao está constituida por ácidos grasos C 16:0 (26.8%), C 16:1 (0.3%), C 17:0 (0.2%), C 18:0 (33.6%), C 18:1 (34.9%), C 18:2 (2.9%) y C 20:0 (1 %), en la composición del copoazú C 16:0 (7.8%), C 16:1 (0.1%), C 17:0 (0.2%), C 18:0 (32.9%), C 18:1 (42.2%), C 18:2 (3.5%) y C 20:0 (9.8 %) utilizando el cromatógrafo de gas líquido.

El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de la altitud geográfica (m.s.n.m) en el perfil de ácidos grasos del licor de cacao criollo (*Theobroma cacao L.*), caracterizando el perfil de ácidos grasos mediante el cromatógrafo de gases. Se desarrolló DCA (Diseño Completamente al Azar), con tres niveles de altitud (737 m.s.n.m., 1144 m.s.n.m., 1318 m.s.n.m.) y 7 repeticiones por tratamiento, haciendo un total de 21 unidades experimentales.

Las variables que se evaluaron fueron la cuantificación de perfil de ácidos grasos en diferentes altitudes. Finalmente, se realizó la preparación de éteres metílicos y luego fue sometido al cromatógrafo de gases 7890B con detector de ionización FID a 280°C.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la altitud geográfica en el perfil de ácidos grasos del licor de cacao criollo (*Theobroma cacao L.*)

2.2. Objetivos Específicos

- a) Obtener el licor de cacao (*Theobroma cacao L.*) de los diferentes pisos agroecológicos.
- b) Extraer la grasa del licor de cacao (*Theobroma cacao L.*).
- c) Determinar el punto de fusión del licor de cacao (*Theobroma cacao L.*)
- d) Analizar comparativamente el perfil de ácidos grasos de la grasa de cacao de los diferentes pisos agroecológicos.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La extracción del licor de cacao se realizó en la planta piloto de chocolate de la Universidad Nacional de Jaén. La extracción de grasa se realizó por el método Soxhlet en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos, y la determinación del perfil de ácidos grasos se llevó a cabo en el laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

3.2. Materia prima

Cacao criollo (*Theobroma cacao L.*), grano seco se obtuvo de tres lugares diferentes, procedente del caserío San Pablo de Tocaquillo del distrito de Bellavista de la provincia de Jaén (737 m.s.n.m), El Arbolito del centro poblado Tamboa del distrito La Coipa (1318 m.s.n.m) y el caserío la Mushca del distrito de Huarango (1144 m.s.n.m) de la provincia de San Ignacio. Estos lugares fueron elegidos, debido a la disponibilidad de la materia prima e interés de los agricultores en su importancia de saber la composición de su producto. El muestreo aplicado se realizó de forma aleatoria ya que el terreno de cultivo de la materia prima no tiene una forma definida (irregular), consiguiendo muestrear en casi su totalidad las plantaciones ubicadas en el área mencionada.

3.3. Materiales, equipos, aditivos y reactivo

3.3.1. Equipos

Tostadora eléctrica de cacao

Molino eléctrico

Sistema extractor Soxhlet

Balanza analítica Electrónica, capacidad 100 g. sensibilidad 0,01

Agitador magnético vortex

Baño María

Cromatógrafo Agilent 7890B con detector de ionización FID a 280°C

3.3.2. Reactivos

n-hexano

KOH metanólico 2M

HCl 1M

Éter de petróleo

3.4. Métodos

3.4.1. Ubicación geográfica de las zonas del muestreo

Los frutos seleccionados para esta investigación son mazorcas maduras de color amarillo de forma ovalada, todos los frutos fueron criollos, de las mismas características, ya que en esta región el caco criollo es considerado de mayor producción.

Se cosechó en diferentes lugares con altitudes distintas: San pablo de Tocaquillo del distrito de Bellavista de la provincia de Jaén (737 m.s.n.m), La Mushca del distrito de Huarango (1144 m.s.n.m) y El Arbolito del Centro Poblado de Tamboa distrito de La Coipa (1318 m.s.n.m) de la provincia de San Ignacio. En la Figura 1 se muestra la georreferenciación de las tres altitudes.

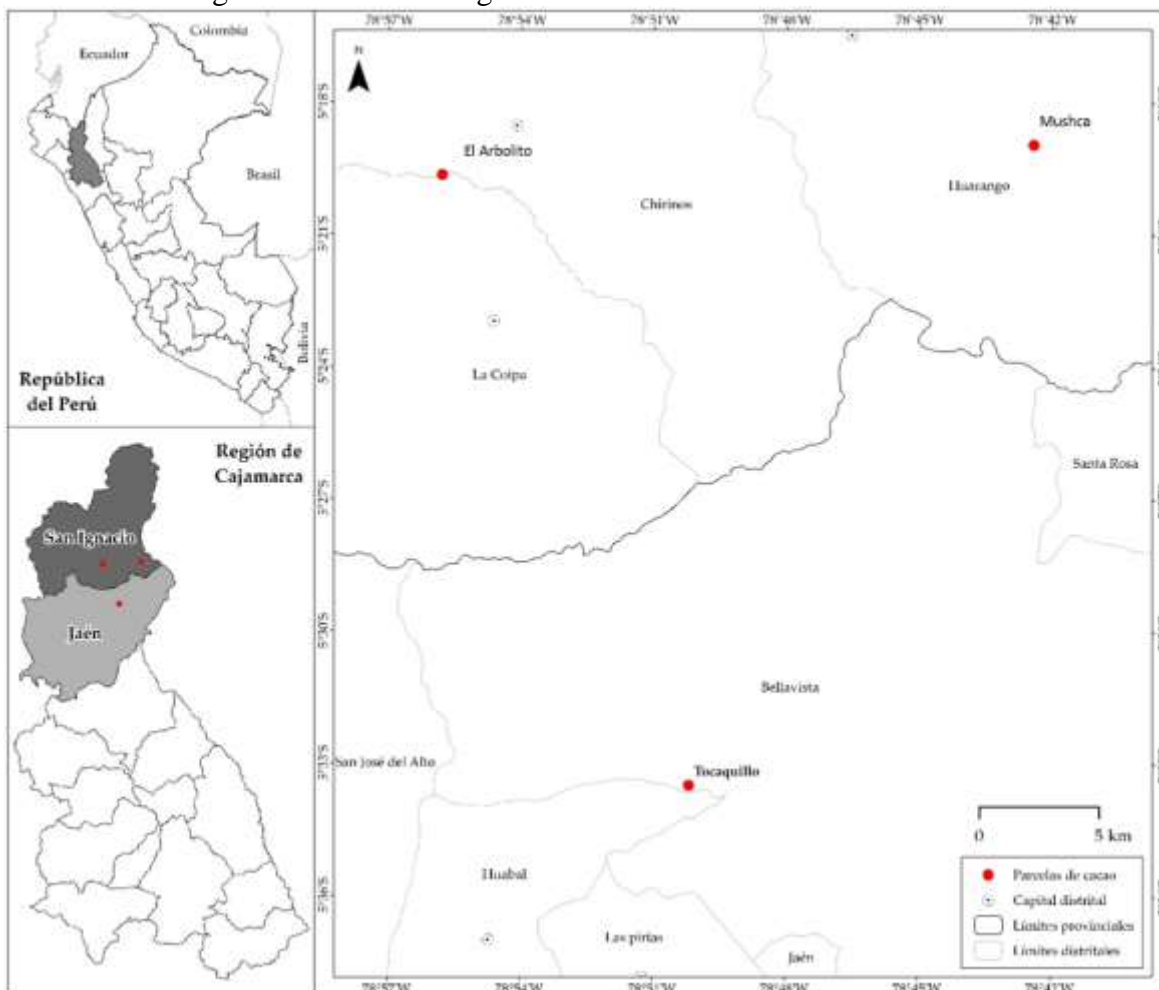


Figura 1. Georreferenciación de las altitudes

Fuente: Indes ces

3.4.2. Proceso de la elaboración del licor de cacao

3.4.2.1. Cosecha

Se realizó la cosecha cuando las mazorcas estén maduras con tijeras de podar desinfectadas o con machetes. El cacao fue recolectado en sacos limpios, para luego dar su posterior utilización.

3.4.2.2. Selección

Una vez obtenido el cacao, se procedió a seleccionar solo los que se encuentran en buen estado. Se separó las mazorcas enfermas y malogradas.

3.4.2.3. Quiebre

El quebrado de las mazorcas se realizó con cuidado para evitar el corte de los granos evitando el crecimiento de los hongos, se cortará con machete o mazo de madera.

3.4.2.4. Desgrane

Se retiró las almendras con mucilago, se separó de la placenta y se colocó en un balde limpio.

3.4.1.3. Fermentación

La fermentación se realizó en cajones de madera cubierto con hojas de plátano y plástico bajo condiciones adecuadas de temperatura para desarrollar las características organolépticas propias del grano y lograr un cacao de calidad.

3.4.1.4. Secado

Se usó un secador solar para facilitar el secado uniforme. Se determinó a partir del corte de grano donde el cotiledón de color castaño y una superficie con agrietamiento pronunciado presenta un color marrón.

3.4.1.5. Tostado de las almendras

Una vez concluido el proceso de secado, se realizó el proceso de tostado cuyo objetivo es activar los precursores de sabor y aroma. Se pesó 0.5 kg de cada muestra y se tosto a 121°C por 10 minutos.

3.4.1.6. Descascarillado

El descascarillado se realizó manualmente, separando la cascara del grano.

3.4.1.7. Molienda

Se realizó con la finalidad de transformar el grano en pasta de cacao. Se utilizó un molino electrico para la obtencion del licor .

3.4.1.8. Licor

El licor de cacao es chocolate puro en forma líquida y está compuesto de dos ingredientes principales, grasa de cacao y el cacao seco.

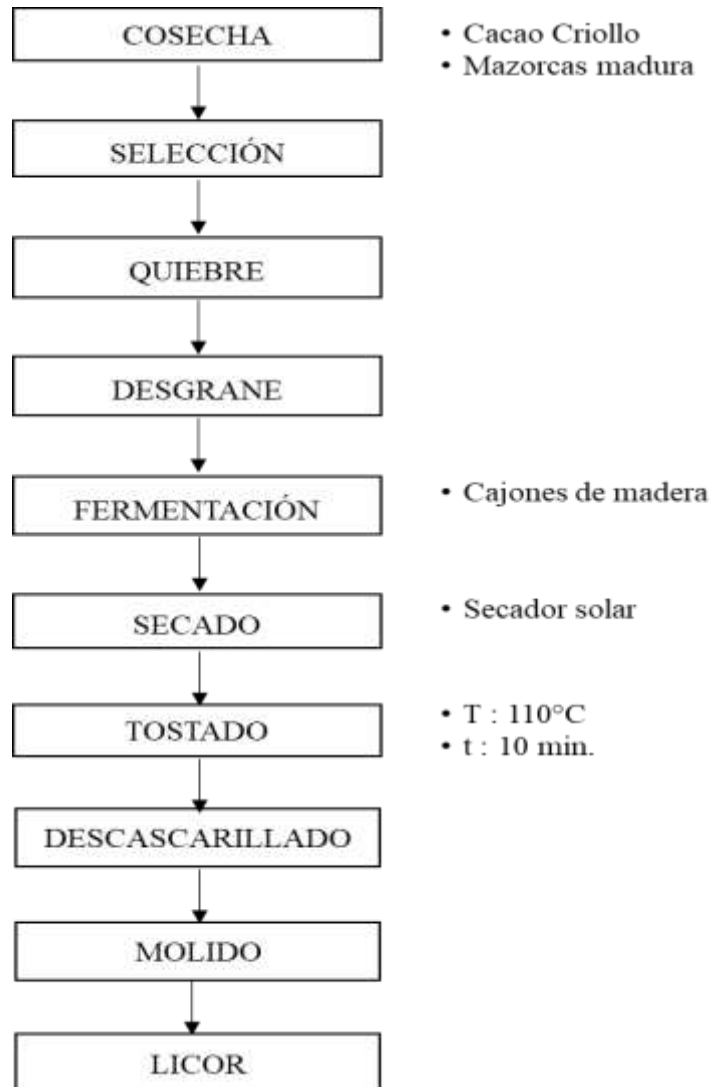


Figura 2. Flujograma elaboración del licor de cacao

3.5. Análisis de la muestra de cacao

3.5.1 Humedad de la muestra

Después de obtener el grano de cacao seco se determinó el porcentaje de humedad mediante la balanza la humedad. Primero se descarilló el grano de cacao seco luego se utilizó un mortero para quebrar el grano y por último se colocó en la balanza 2 gramos por muestra. Se enciende la balanza de humedad y esperamos los resultados en 5 minutos.

3.6. Análisis de la grasa de cacao.

Para el análisis de perfil de ácidos grasos se extrae la grasa por método Soxhlet luego se realizó la preparación de ésteres metílicos de ácidos grasos (FAMES) y por último se determina el perfil de ácidos grasos por cromatografo de gases Cromatógrafo Agilent 7890B con detector de ionización FID a 280°C Salimon *et al* (2014).

3.6.1. Proceso de extracción de la grasa de cacao

Para la extracción de la grasa, se empleó la metodología asignada en el laboratorio de nutrición animal y bromatología de alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Se realizó por el metodo Soxhlet, por triplicado obteniendo suficiente grasa para realizar los diferentes análisis. Para esta determinacion se preparó las muestras en papel filtro aproximadamente 10 g de muestra homogeneizada donde se empaquetó y se colocó en cartuchos de celulosa.

Se colocó los cartuchos de las muestras en el extractor de grasa, se adiciono 50 ml de éter petroleo a un vaso de aluminio.

Encendimos el equipo de refrigeracion, el proceso de extraccion duro 3 horas.

3.6.2. Punto de fusion

Es la temperatura a la cual se ablanda y se vuelve líquida la grasa. Para determinar este análisis se empleó la metodología de Terevinto (2013).

Se fundió la muestra de la grasa y se sumergió la punta de dos tubos capilares, ascendiendo la grasa en 1cm. Luego se selló la punta de los 2 tubos capilares con calor utilizando un mechero, se llevó los tubos capilares a refrigeración a una temperatura de 5°C por 30 minutos.

Luego se fijó los tubos capilares junto a un termómetro con un hilo adecuado, colocando así los tubos junto al termómetro en un vaso de precipitación utilizando agua, se llevó a enrazar la cantidad de la grasa que se ha utilizado en los tubos capilares.

Se colocó el vaso de precipitación en una estufa y se llevó a calentar el agua de manera lenta agitando el agua de forma continua hasta alcanzar las temperaturas adecuadas que pueden llegar a realizar los cambios de dicha muestra.

3.7. Determinación de perfil de Ácidos grasos

3.7.1. Metilación de ácidos grasos

Para esto, se pesó 0.15 g de muestra de grasa obtenida del soxhlet en una balanza analítica con ayuda de una pinza siete repeticiones de cada prueba, luego se adicionó 2 ml de n-hexano y 1 ml de KOH metanólico con pipetas, se agitó fuertemente con ayuda del vortex por 30 segundos y hervimos por 2 minutos en baño maria a 70°C. Se adicionó 1.2 ml de HCl a 1M se agitó en el vortex y por ultimo se agregó 1ml de n-hexano, esperamos que haya separacion de las fases y transferimos la fase superior (n-hexano con los FAME) a otro vial.

3.7.2 Perfil de ácidos grasos

Se determinó el perfil de acidos grasos presentes en la muestra de grasa de cacao por el Cromatógrafo Agilent 7890B con detector de ionizacion FID a 280°C.

- Volumen de inyección: 2 µl
- Columna DB-WAX UI (30 m, 0.32 mm, 0.50 µm)
- Inyección modo split 1:50
- Temperatura del inyector de 250°C.
- Gas de arrastre: Helio.

Para cuantificar el perfil de acidos grasos se utilizó como patrón del analisis FAME (Certified Reference Material) que es considerado una herramienta clave tanto para la caracterización de grasas y aceites como para la cuantificación del contenido total de grasas en los alimentos.

Colocamos las muestras en el cromatografo de gases, registrando las muestras en la computadora.

Diagrama de flujo

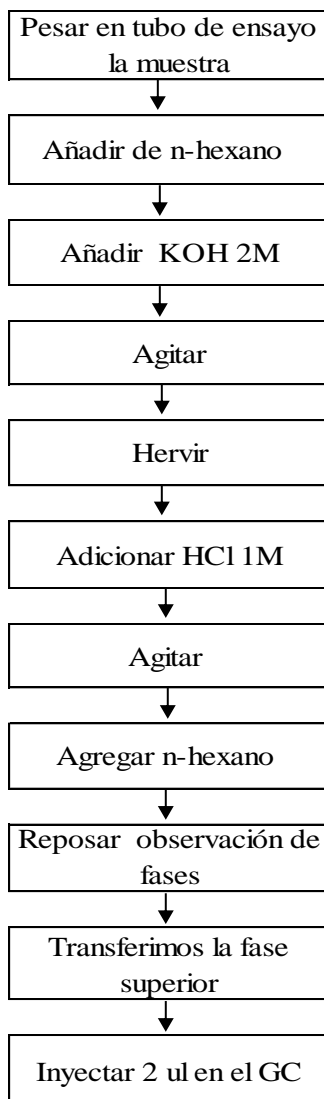


Figura 3. Preparación de éteres metílicos

3.8 Diseño de la investigación

Se utilizó el diseño Completamente al Azar (DCA) con tres niveles de altitudes a: 737 m.s.n.m (Tocaquillo), 1144 m.s.n.m (Mushca) y 1318 m.s.n.m (Tamboa). y 7 repeticiones por tratamiento, haciendo un total de 21 unidades (ver Tabla 1)

a) Variables de estudios

Altitud m.s.n.m

Perfil de ácidos grasos

Tabla 1

Número de ensayos

	Número de repeticiones			TOTAL
	Niveles de altitud (msnm)			
	737	1144	1318	
Ácidos grasos	7	7	7	21

M1: Nivel de altitud (737 m.s.n.m) Caserío San Pablo de Tocaquillo del distrito de Bellavista de la provincia de Jaén.

M2: Nivel de altitud (1144 m.s.n.m) caserío de La Mushca del distrito de Huarango de la provincia de San Ignacio.

M3: Nivel de altitud (1318 m.s.n.m) caserío de El Arbolito del Centro Poblado de Tamboa del distrito de La Coipa de la provincia de San Ignacio.

3.9 Análisis estadístico

Se utilizó el software Minitab 18 para el análisis de datos considerando la normalidad y homogeneidad de varianzas, así mismo se consideró el ANOVA para las pruebas paramétricas y no paramétricas. Para determinar si los tratamientos son iguales o diferentes se aplicó la prueba de Tukey y Kruskal-wallis con una significancia del 5%.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de la grasa del cacao

Tabla 2.

Análisis del punto de fusión en °C

Muestras	R1	R2	R3	\bar{x}
M1	37	37	37	37
M2	38	36	37	37
M3	37	37	37	37

4.2. Resultados de perfil de ácidos graso

Para determinar el contenido de ácidos grasos se tuvo en cuenta los datos por el cromatógrafo y los datos del patrón que ya están establecidos (SUPELCO 37 COMPONENT FAME MIX), como se muestra en el anexo 10.

En la siguiente tabla se observan los valores corregidos del perfil de ácidos grasos.

Tabla 3.
Perfil de ácidos grasos ($\mu\text{g/mL}$)

Muestras	C: 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1 Cis	C 18:2 Cis	C 20:0
1	3.96059	4.52853	5.31325	3.85361	0.32964	0.15639
1	4.42336	5.06118	5.99896	4.35486	0.37185	0.17644
1	3.74423	4.28331	5.02854	3.609	0.31557	0.14436
1	4.42937	5.0652	5.95084	4.33882	0.37587	0.17243
1	3.11318	3.5577	4.18243	3.0075	0.26331	0.12431
1	4.29715	4.91445	5.78643	4.21451	0.36381	0.16842
1	4.49548	5.13957	6.03505	4.40298	0.3819	0.17644
2	4.00266	4.58079	6.08317	3.87366	0.29145	0.18045
2	3.56393	4.07226	5.42954	3.39246	0.25728	0.1604
2	1.3222	1.50951	1.9649	1.2431	0.09447	0
2	2.65041	3.03108	4.02203	2.5263	0.19296	0.1203
2	0.66711	0.75777	0.9624	0.61353	0.04824	0
2	4.3873	5.02098	6.76487	4.27065	0.31758	0.2005
2	3.59398	4.10643	5.52578	3.43657	0.2613	0.16441
3	3.52186	4.02804	5.20097	4.01802	0.38592	0.14035
3	1.3222	1.5075	1.91678	1.4717	0.14271	0
3	1.31018	1.49343	1.90475	1.45964	0.1407	0
3	1.70083	1.94166	2.48219	1.90074	0.18291	0
3	0.84741	0.96279	1.21503	0.93433	0.09045	0
3	0.81736	0.9246	1.15889	0.89423	0.08844	0
3	3.10717	3.55368	4.56338	3.47667	0.33969	0.1203

Donde:

C 16:0 ácido palmítico

C 16:1 ácido palmitoleico

C 18:0 ácido esteárico

C 18:1 ácido oleico

C 18:2 ácido linoleico

C 20:0 ácido Araquídico

4.4.1. Análisis estadístico

Se realizó el análisis paramétrico para los ácidos grasos: C 16:0, C 16:1, C 18:1 y C 18:2 y el análisis no paramétrico para el C 18:0, C 20:0. En las tablas 5 y 10 se resume el análisis de varianza para comparar el comportamiento de los ácidos grasos a diferentes altitudes. En los paramétricos se aplicó las comparaciones de Tukey en las tablas 6,7,8 y 9.

Tabla 4.

Análisis de Varianza ácidos grasos de las tablas 11,12,13,14

PARÁMETROS	Análisis de varianza		Observación
	F	P	
Ácido graso Palmítico (C 16:0)	7.9**	0.003	En la altura 737 m.s.n.m (Tocaquillo) produce mayor cantidad de ácido graso palmítico
Ácido graso palmitoleico (C 16:1)	7.89**	0.003	En la altura 737 m.s.n.m (Tocaquillo) produce mayor cantidad de ácido graso palmitoleico
Ácido graso oleico (C 18:1)	5.49*	0.014	en la altura 737 m.s.n.m (Tocaquillo) produce mayor cantidad de ácido graso oleico
Ácido graso linoleico (C 18:2)	5.25*	0.016	En la altura a 737 m.s.n.m (Tocaquillo) produce mayor cantidad de ácido graso linoleico

P <0.01** (altamente significativo a un 1%).

P <0.05%*(diferencias significativas a un 5 %).

Tabla 5.

Comparaciones en parejas de Tukey (C 16:0)

Altura	N	Media	Agrupación	
737	7	4.066	A	
1144	7	2.884	A	B
1318	7	1.804	B	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Conclusión: a 737 m.s.n.m se produce mayor cantidad de perfil de ácido graso.

Tabla 6.

Comparaciones en parejas de Tukey (C 16:1)

Altura	N	Media	Agrupación	
737	7	4.65	A	
1144	7	3.297	A	B
1318	7	2.059	B	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Conclusión: a 737 m.s.n.m se produce mayor cantidad de perfil de ácido graso.

Tabla 7.

Comparaciones en parejas de Tukey (C 18:1)

Altura	N	Media	Agrupación	
737	7	3.969	A	
1144	7	2.765	A	B
1318	7	2.022	B	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Conclusión: a 737 m.s.n.m se produce mayor cantidad de perfil de ácido graso.

Tabla 8.

Comparaciones en parejas de Tukey (C 18:2)

Altura	N	Media	Agrupación
737	7	0.3431	A
1144	7	0.209	B
1318	7	0.1958	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes, en este caso 766msnm diferentes a las demás altitudes.

Conclusión: a 737 msnm se produce mayor cantidad de perfil de ácido graso.

En la siguiente tabla se resume el análisis por kruskal-Wallis para comparar el comportamiento de 2 ácidos grasos a diferentes altitudes.

Tabla 9.

Kruskal-Wallis de ácidos grasos de las tablas 15,16

PARÁMETROS	Kruskal-Wallis		Observación
	H	P	
Ácido graso esteárico (C 18:0)	7.04	0.03	La altura a 737 msnm (Tocaquillo) y 1144 m.s.n.m (Mushca) se produce mayor cantidad de ácido esteárico
Ácido graso Araquídico	8.79	0.012	La altura a 737 m.s.n.m (Tocaquillo) y 1144 m.s.n.m (Mushca) se produce mayor cantidad de ácido Araquídico

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la Tabla N° 03 el promedio de punto de fusión es de 37°C. Según Badui (2006), lo que indica que su punto de fusión se denota cuando se alcanzan los 35-37°C, por lo que es ideal para la elaboración de chocolates.

Los porcentajes de ácidos grasos obtenidos en el cacao de acuerdo a la altitud de la zona cultivo son: Tocaquillo, C 18:0 (29.37%), C 18:1 (21.27%), C 16:0 (21.79%), C 18:2 (1.84%), C 20:0 (0.86%), C 16:1 (24.92%); Mushca, C 18:0 (32.1%), C 18:1 (20.2%), C 16:0 (21.1%), C 18:2 (1.55%), C 20:0 (0.86%), C 16:1 (24.06%); El arbolito, C 18:0 (30.1%), C 18:1 (23.1%), C 16:0 (20.6%), C 18:2 (2.23%), C 20:0 (0.42%), C 16:1 (23.5%). Según Codini *et al* (2004), estudió la composición de ácidos grasos de la manteca de cacao, determinando que los dominantes en la manteca de cacao son el palmítico (C 16:0) 24.4-26.7 %, el esteárico (C18:0) 34.4-35.4%, el oleico (18:1) 37.7-38.1% y el linoleico (C 18:2) 2.1%. Asimismo Lannes , Madeiros, & Gioielli, (2004) Analizó las propiedades de las grasas de copoazú y del cacao, determinó que la grasa de cacao está constituida por ácidos grasos C 16:0 (26.8%), C 16:1 (0.3%), C 17:0 (0.2%), C 18:0 (33.6%), C 18:1 (34.9%), C 18:2 (2.9%) y C 20:0 (1 %) , utilizando el cromatógrafo de gas. Por lo tanto, existe semejanza entre los resultados obtenidos del análisis de perfil de ácidos grasos con los resultados citados.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Los puntos de fusión de las tres muestras alcanzaron a 37 °C.

La muestra de Tocaquillo que corresponde al nivel 737 m.s.n.m es la que contiene mayor concentración de los ácidos grasos 18.6587 µg/ml con respecto a las concentraciones de la Mushca y El Arbolito que obtuvo 13.6877 µg/ml y 8.7525 µg/ml respectivamente.

En la altura baja tiene mayor contenido de ácidos grasos: esteárico, palmítico, oleico, palmitoleico.

La altitud geográfica influye directamente en el perfil de ácidos grasos dando como resultados a menor altura mayor concentración de ácidos grasos.

RECOMENDACIONES

Realizar otras investigaciones incluyendo otras variables de estudio como, genética de la semilla, humedad relativa, suelos, agua, temperatura ambiente y análisis fisicoquímicos en el cacao criollo (*teobroma cacao l.*).

A los investigadores realizar estudios referentes a las bondades del cacao debido a la importancia nutricional en el campo de la industria alimentaria.

A las empresas agroindustriales poner énfasis en complementar líneas de producción referentes al uso del cacao para su industrialización y comercialización en el mercado local, nacional e internacional.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alviárez G. (Junio de 2016). Caracterización y extracción lipídica de las semillas del cacao amazónico (*Theobroma grandiflorum*). *Ciencia en desarrollo*, Vol. 7(Nº.01).
- Arriaga, C. L. (2007). *Contenido de ácidos grasos de la manteca proveniente de mezclas, en distintas fracciones, de semillas de Theobroma cacao y Theobroma bicolar y su uso en la manufactura de chocolate*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ciencias química y farmacia, Guatemala.
- Badui Dergal , S. (2006). *Química de los alimentos*. México: Pearson educación. doi:970-26-0670-5
- Bastidas, E. (2016). *Análisis proximal, compuestos fenólicos, alcaloides, ácidos grasos y actividad antioxidante de dos lotes de Chocolate Piura Milk, Cacaosuyo*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Ciencias y Filosofía, Lima.
- Codini, M., Díaz Vélez, F., Ghirardi , M., & Villavicencio, I. (2004). Obtención y utilización de la manteca de cacao. *Invenio*, 143-144. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=obtencion+y+utilizacion+de+la+manteca+de+cacao&oq=obtencion+y+utilizacion+de+la+manteca+de+ca&aqs=chrome.1.69i57j0.18146j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Codini, M., Díaz Vélez, F., Ghirardi , M., & Villavicencio, I. (2004). Obtención y utilización de la manteca de cacao. *Invenio*, p.143. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=obtencion+y+utilizacion+de+la+manteca+de+cacao&oq=obtencion+y+utilizacion+de+la+manteca+de+ca&aqs=chrome.1.69i57j0.18146j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Hinostroza Eslava, S. I. (2017). *Perfil Químico- Nutricional y actividad antioxidante del chocolate "Valle del Chanka"*. Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Ciencias y Filosofía "Alberto Cazorla Talleri", Lima: Perú.

<http://indes-ces.edu.pe/web/>

Lannes , S., Madeiros, M., & Gioielli, L. (2004). Propiedades reológicas de las grasas cupuassu y cacao. 55. Obtenido de [file:///C:/Users/laloz/Downloads/Rheological_properties_of_cupuassu_and_cocoa_fats%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/laloz/Downloads/Rheological_properties_of_cupuassu_and_cocoa_fats%20(1).pdf)

Salimon, J., Omar, Talal, A., & Nadia, S. (2014). Comparison of Two Derivatization Methods for the Analysis of Fatty Acids and Trans Fatty Acids in Bakery Products Using Gas Chromatography. *The Scientific World Journal*, 3. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1155/2014/906407>

Terevinto, M. (2013). *Técnicas de análisis de materias grasas*. Curso EMA. Obtenido de <http://www.fagro.edu.uy/~nutrical/ensenanza/AVI%20WEB/cursoema/MGTecnicas.pdf>

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios por habernos dado la vida, por guiarnos para enfrentar los retos y obstáculos, por brindarnos siempre, salud, alegría, tenacidad y fe para la realización de nuestras metas.

A nuestros padres, Rodrigo Quinde y Flor Flores, José Ojeda y Melvi Gaona, por su motivación durante nuestra vida profesional, por su confianza, sacrificio y su apoyo incondicional, son ellos quienes inculcaron en nosotros los valores y actitudes necesarias para llegar a lograr nuestros objetivos.

Asimismo, a nuestros hermanos por apoyarnos moralmente en seguir adelante y darnos su confianza perenne.

Un especial agradecimiento a la Lic. Alinne Camila Caetano por su apoyo, confianza, paciencia y habernos dedicado tiempo necesario para la realización de los análisis de nuestra investigación.

Al Mg. Polito Michael Huayama Sopla por brindarnos su confianza, su apoyo moral y compartir sus conocimientos que nos ayudan a crecer profesionalmente.

Al Dr. Oscar Wilfredo Días Gamboa por brindarnos su asesoría y conocimientos para la culminación de nuestro trabajo de investigación.

Al Ing. Juan Carlos Troya Ibarra por darnos muchos ánimos y apoyo constante desde que comenzamos este gran reto profesional.

A nuestro amigo Maikol Valdez Días por el apoyo constante en este trabajo de investigación.

A los agricultores de las familias Chanta Iparraguirre, Hernández Flores y Tineo Armijos, dueños de las fincas, por su participación activa en el desarrollo de la etapa de campo y por las muestras brindadas para el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Jaén, nuestra universidad que en cuyas aulas nos hemos formado en todos los aspectos, infinitas gracias por su apoyo con el laboratorio y con la planta piloto de chocolate, de la carrera profesional de ingeniería de industrias alimentarias.

Al instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, INDES – CES, Por su apoyo incondicional en los análisis de este trabajo de investigación.

Al laboratorio de fisiología y biotecnología vegetal y al laboratorio de nutrición animal y bromatología de alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - Amazonas.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros padres,
A mis padres Melvi Gaona y Jose Ojeda por su motivación durante toda mi vida profesional, por su confianza y paciencia no solo en este tiempo de realización de la misma, si no durante estos 5 años de carrera, por sus enseñanzas, su amor y sus sabios consejos, ellos mi mayor motivo para lograr cumplir mis objetivos. A mis hermanos Elmer, Damaris, Imelda y Saraí, por su apoyo incondicional. Siendo ellos mis principales motores que me impulsan enfrentar día a día con fortaleza.

Ojeda Gaona Dorcas Tavita

A mis padres Flor y Rodrigo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me ayudaron a culminar mi carrera, gracias por inculcarme el ejemplo de esfuerzo y valentía de no temer a las adversidades porque Dios siempre está conmigo. Finalmente, a mis hermanos y en especial a Kenia por su apoyo y sabios consejos en todo momento. Siendo mi fortaleza, mi más grande y valioso tesoro.

Erika Guisella Quinde Flores

ANEXOS

ANEXO 1 Muestras de cacao



ANEXO 2 Determinación de humedad

Tabla 10.
Resultados de la Humedad del cacao seco

Muestras	% de Humedad
M1	7.97
M2	7.40
M3	7.76

ANEXO 3 Elaboración del licor de cacao

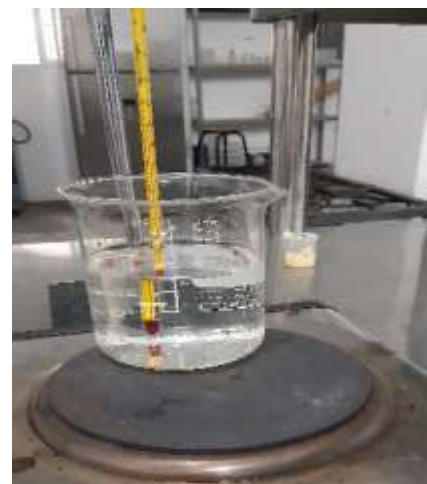


ANEXO 4 Extracción de ácidos grasos





ANEXO 5 Punto de Fusión



ANEXO 6 Preparación de éteres metílicos



Muestras de grasa por el método Soxhlet



Pesar 0.15 g de grasa en tubos de ensayo



2 ml de n-hexano y 1 ml de KOH metanolico con pipetas



Agitamos fuertemente con el vortex



Hervimos por 2 minutos en baño maria a 70°C



Adicionamos 1.2 ml de HCl a 1M



Agitamos



Agregar 1ml de n-hexano



Separacion de las fases

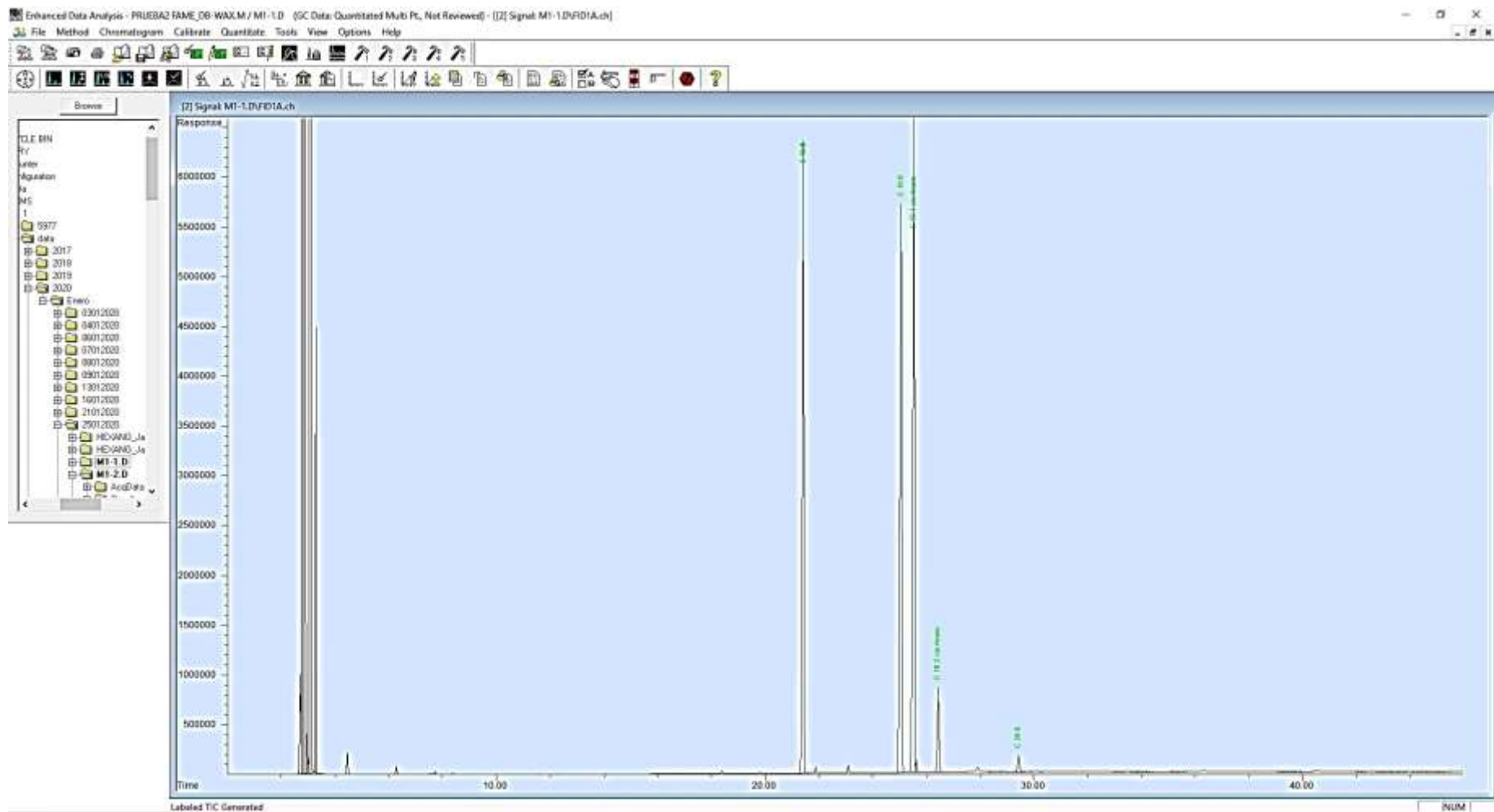


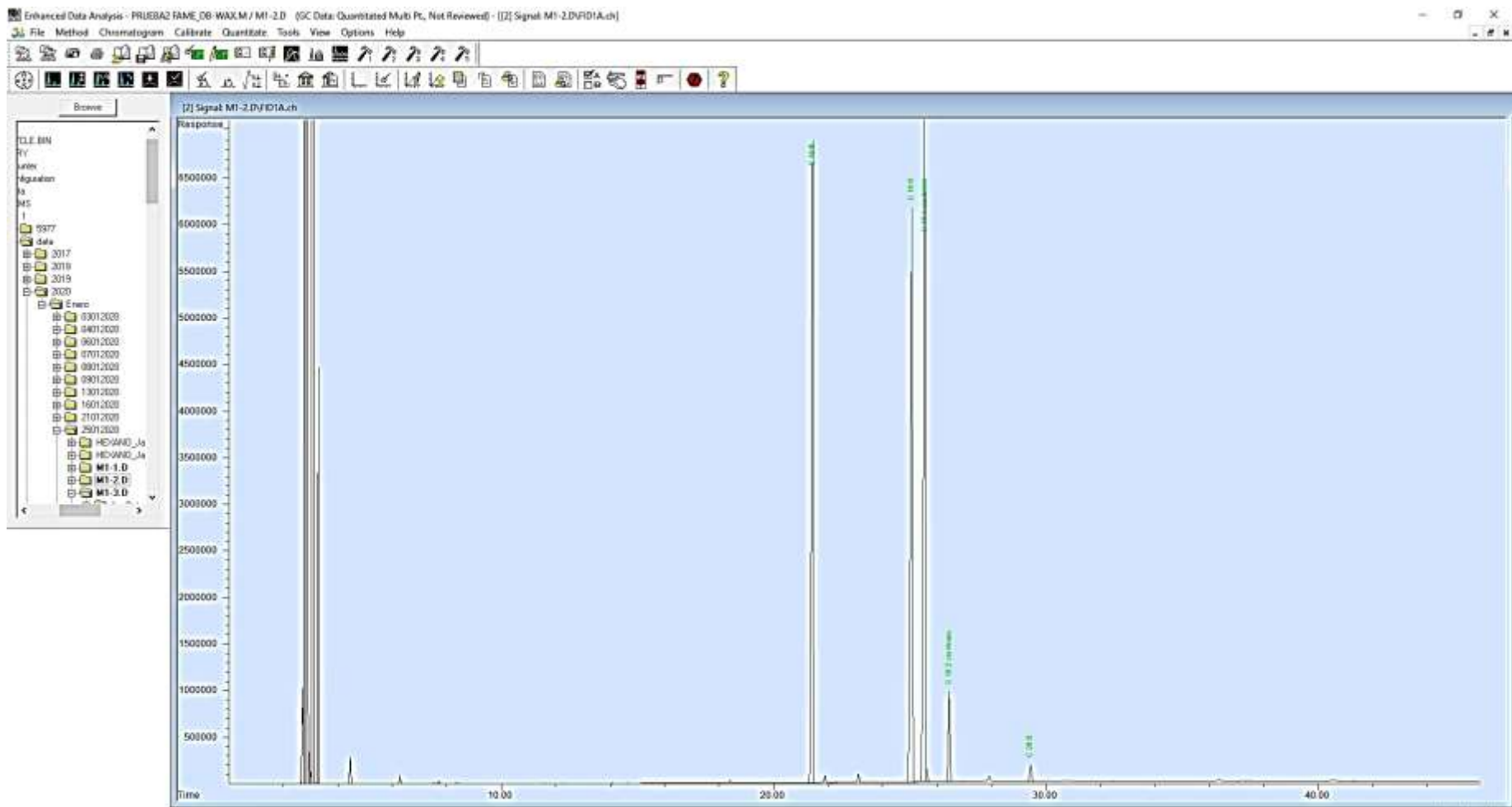
Transferimos la fase superior

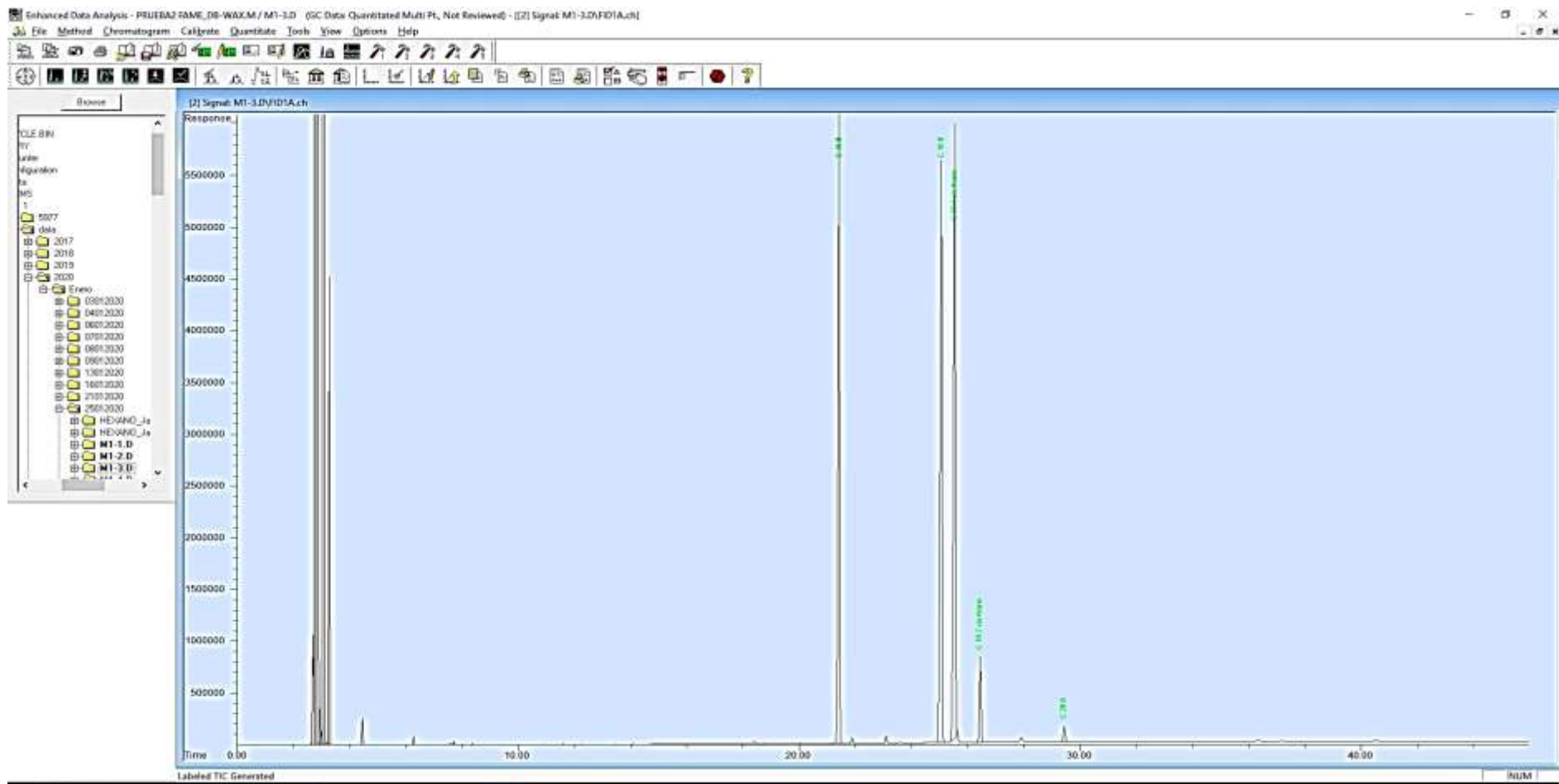


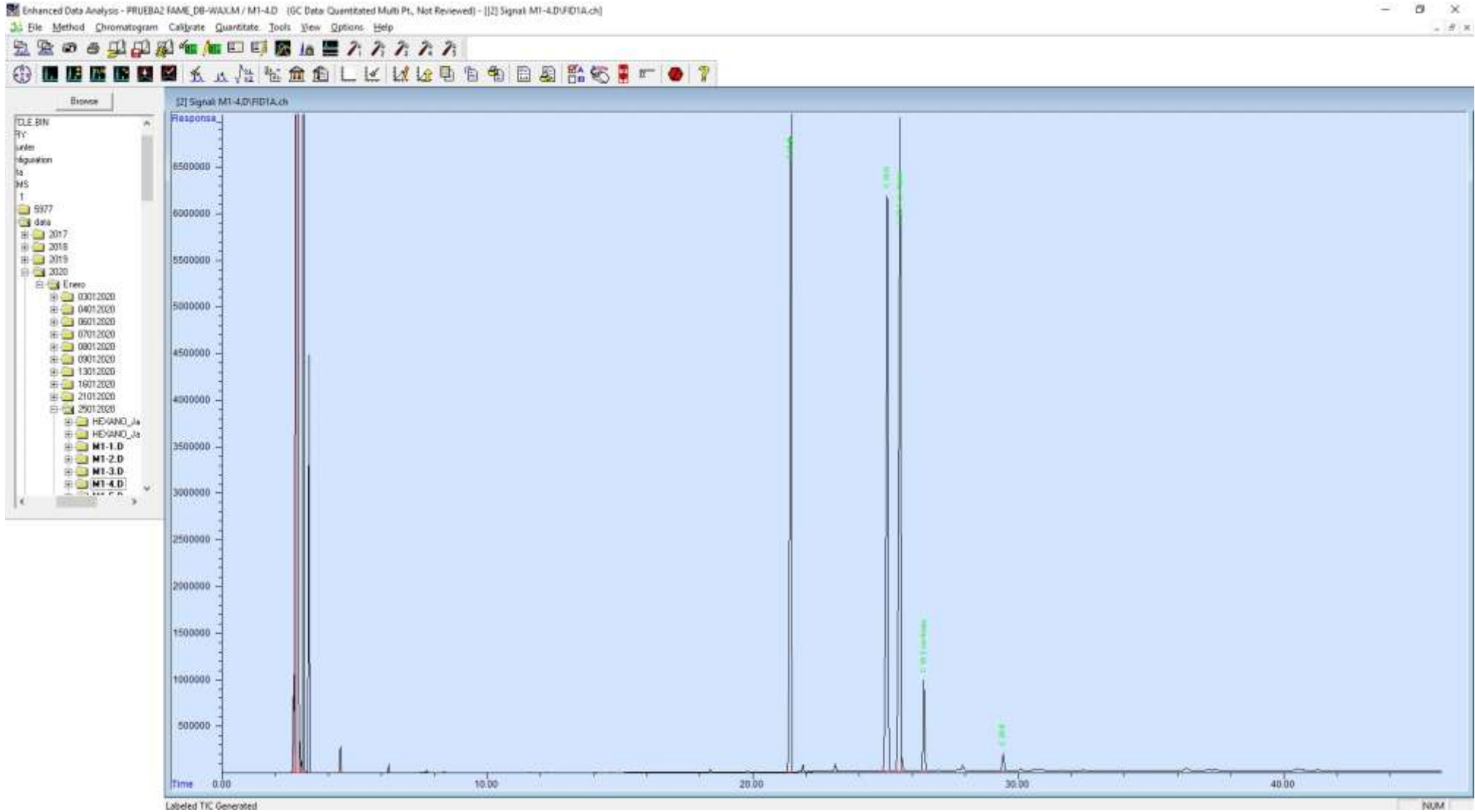
Cromatografo de gase

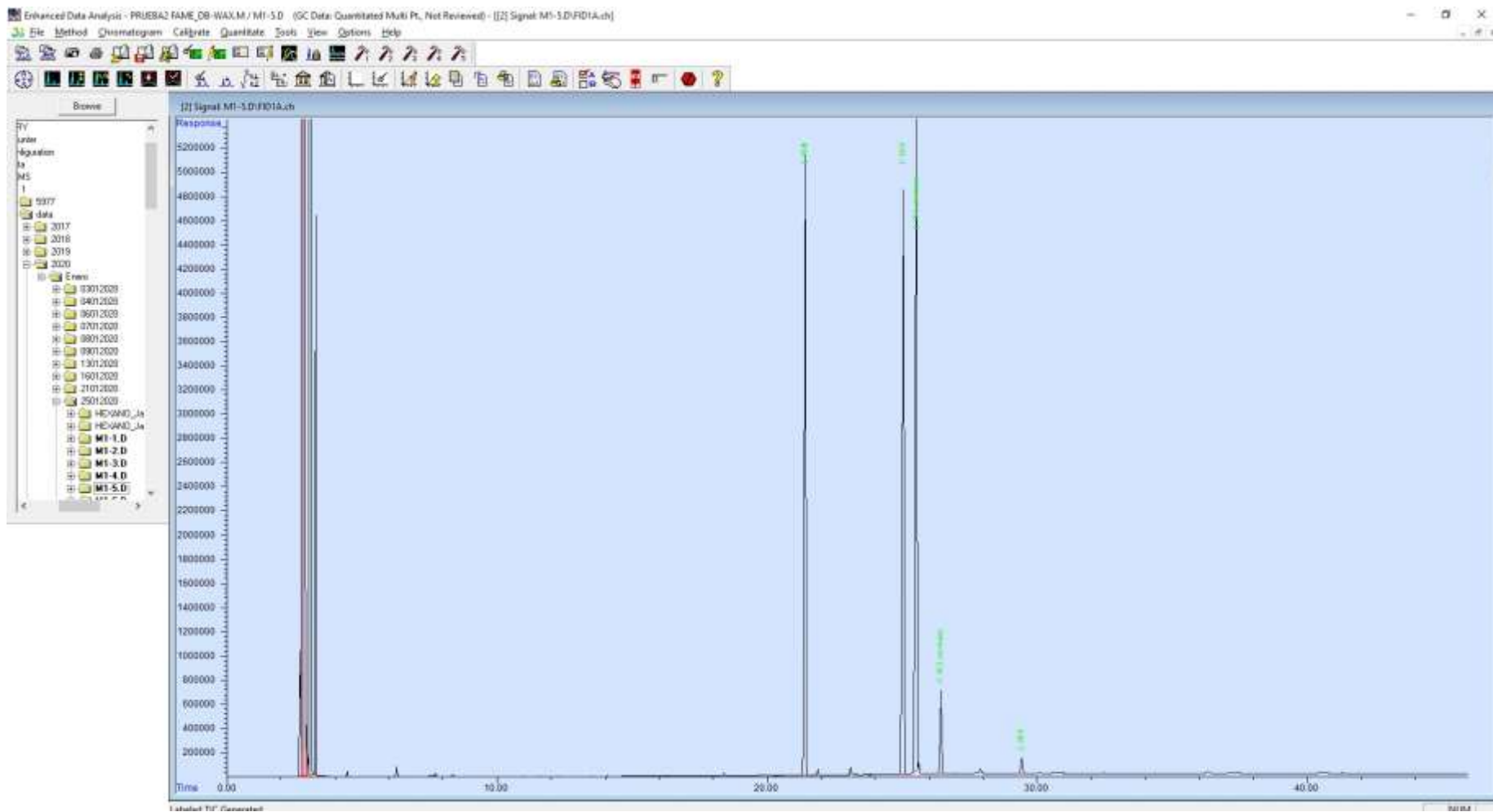
ANEXO 7. Cromatogramas de ácidos grasos

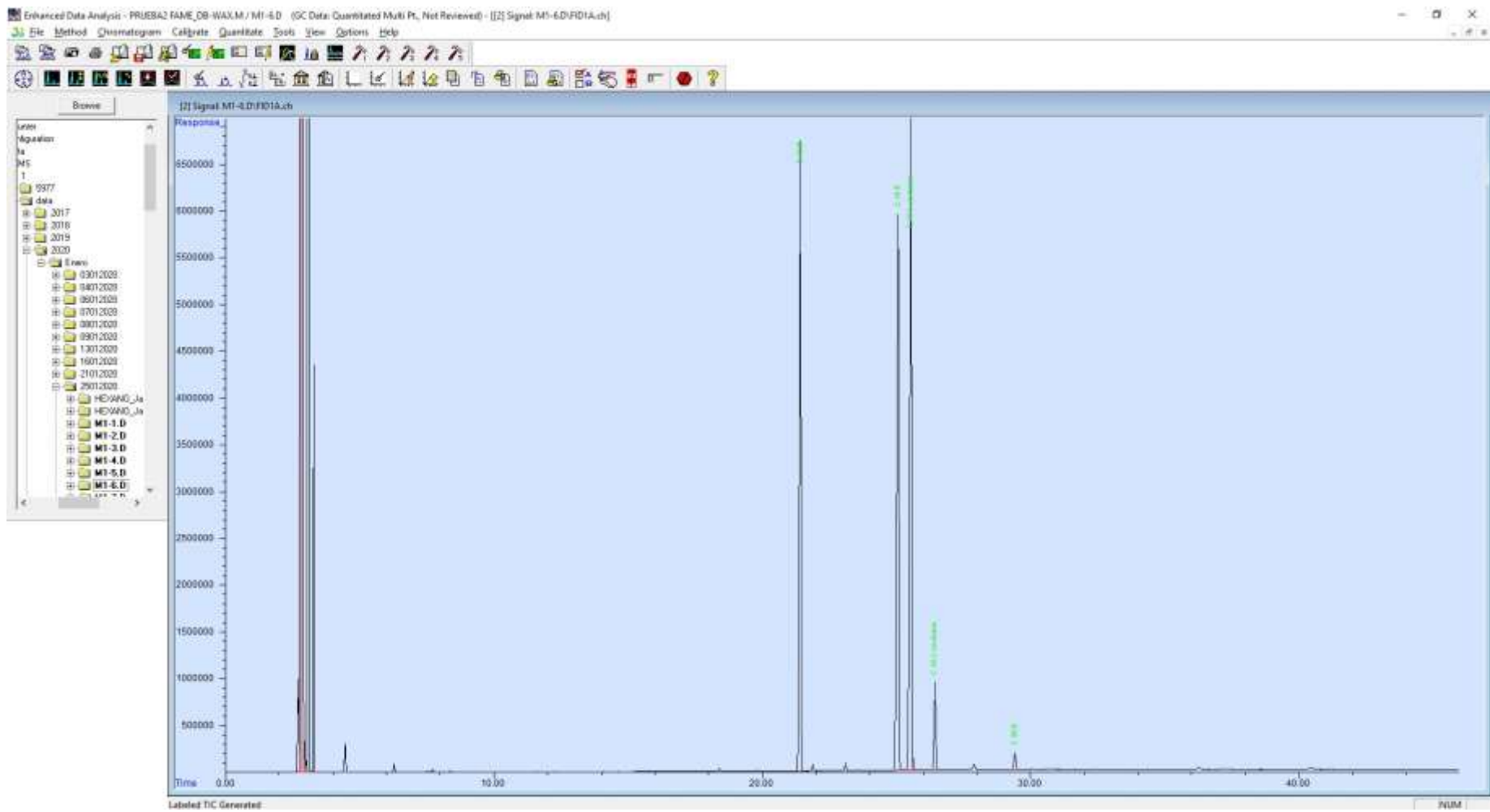


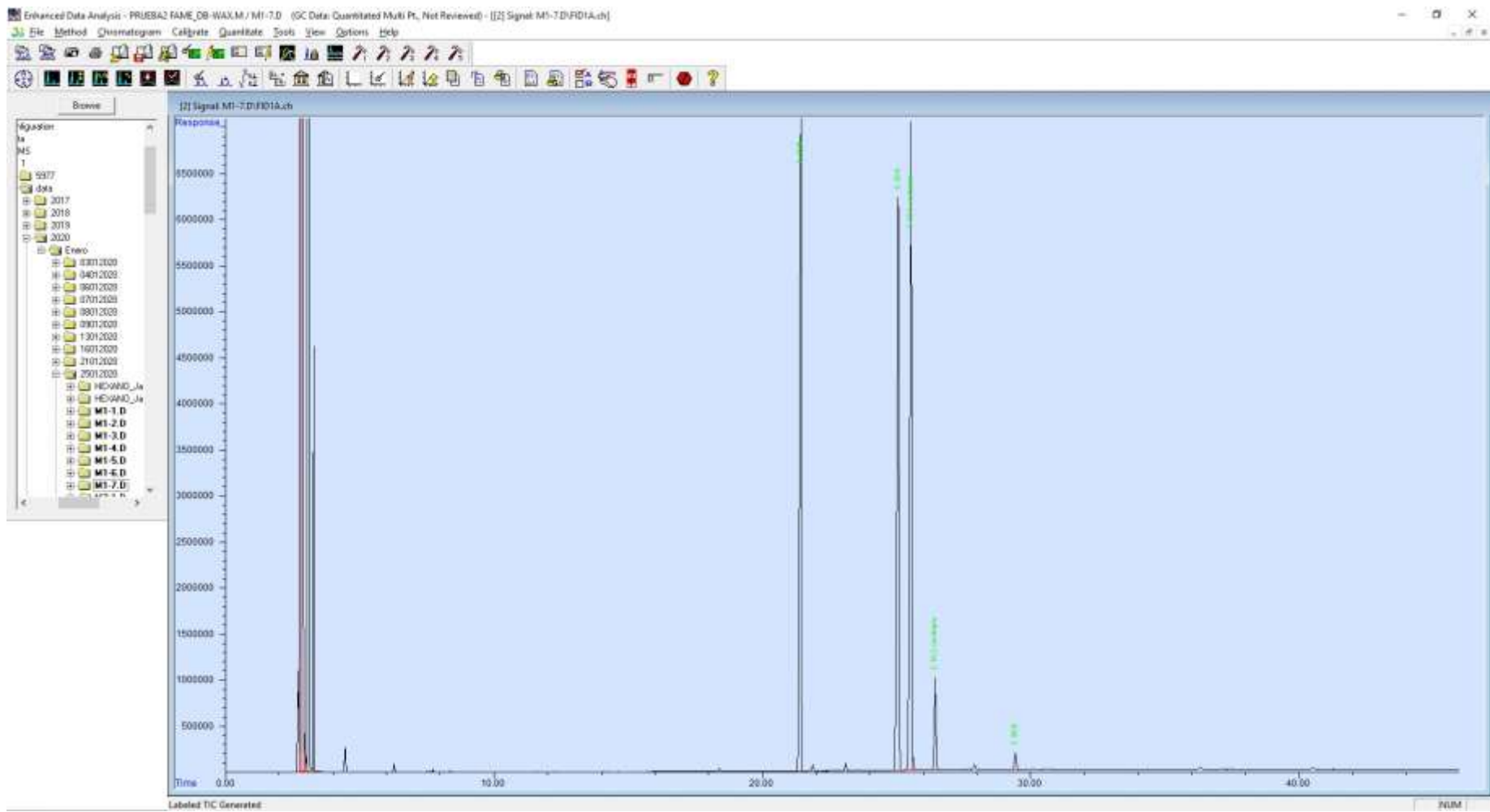


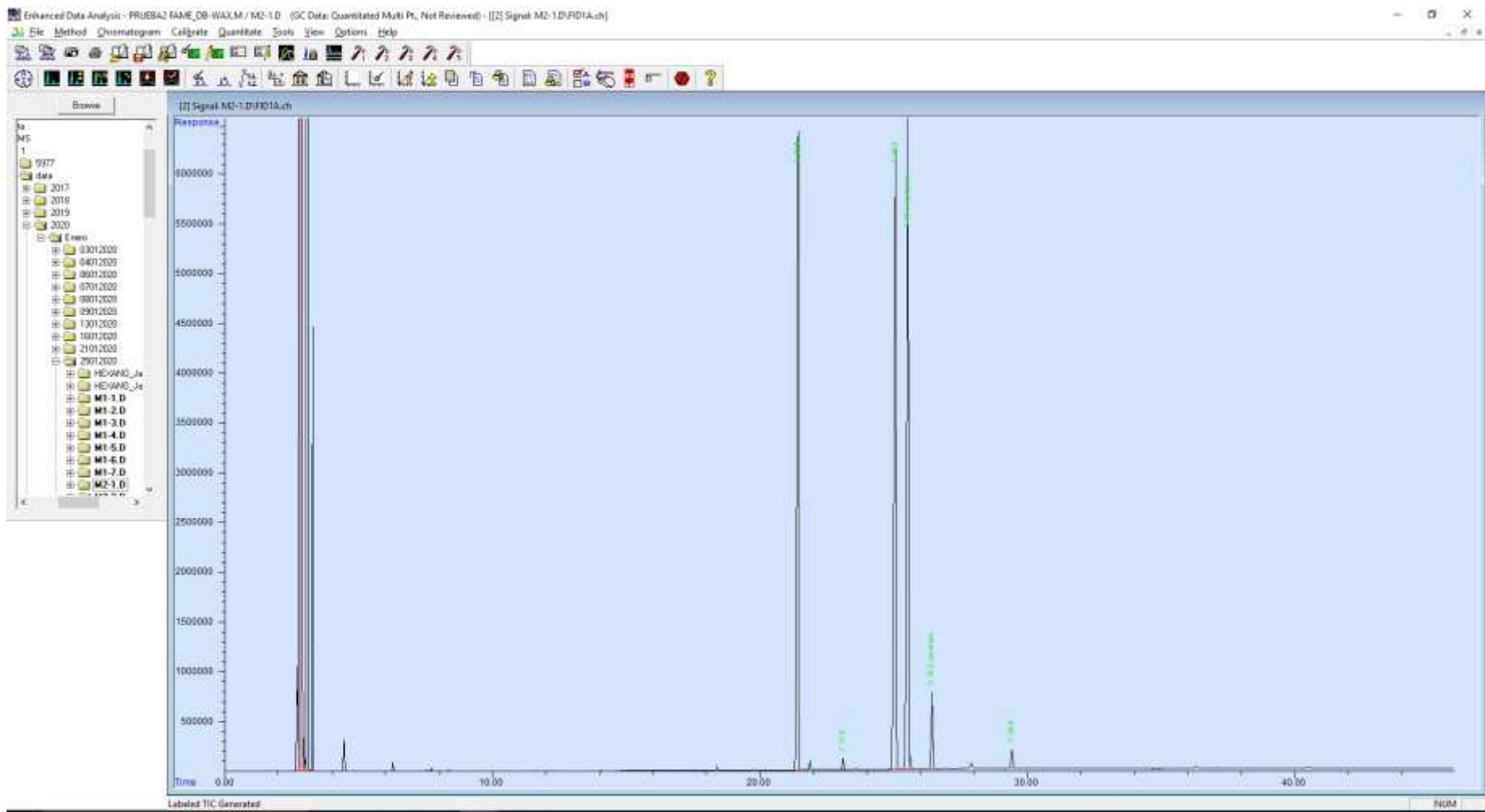


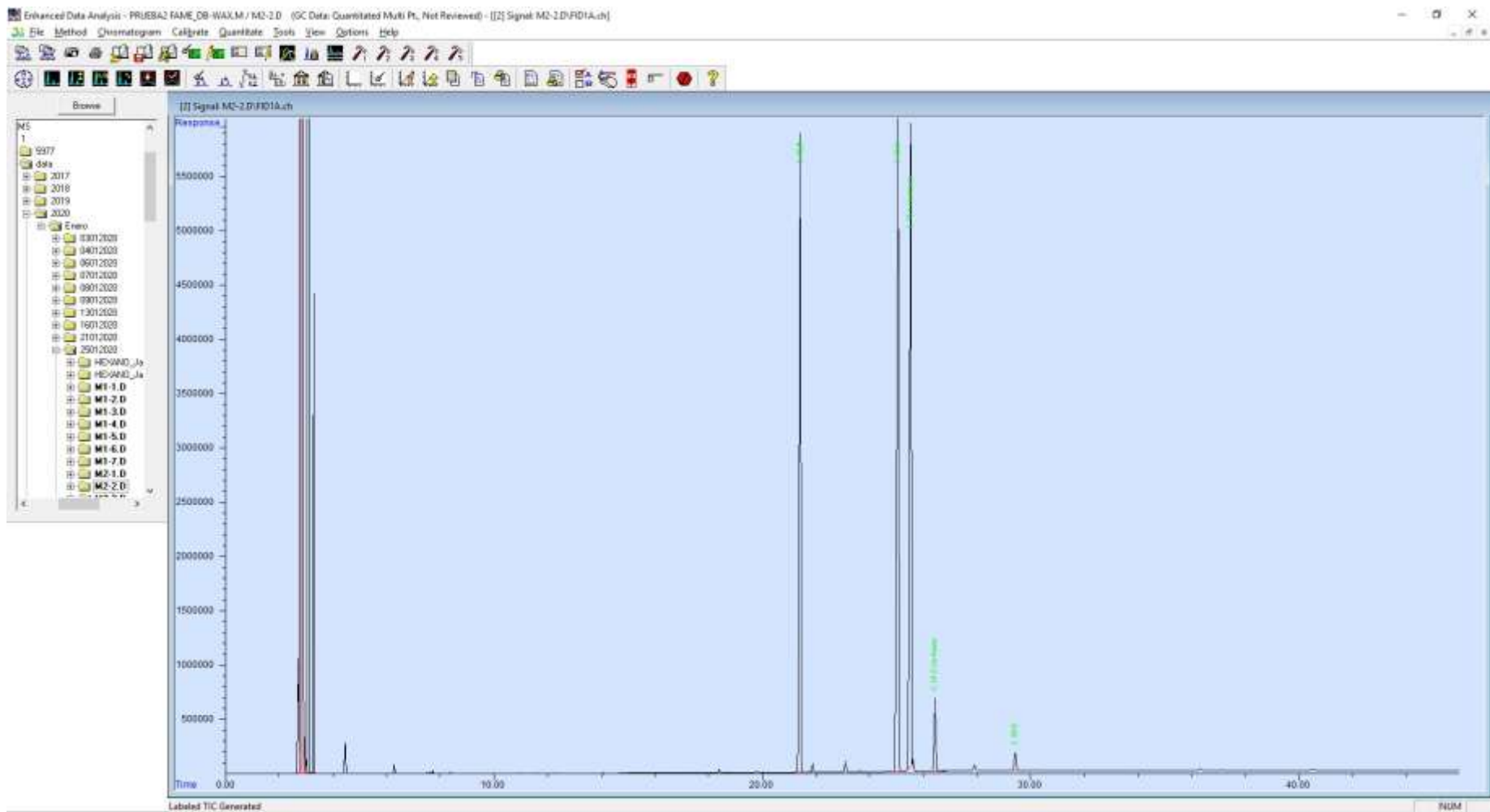


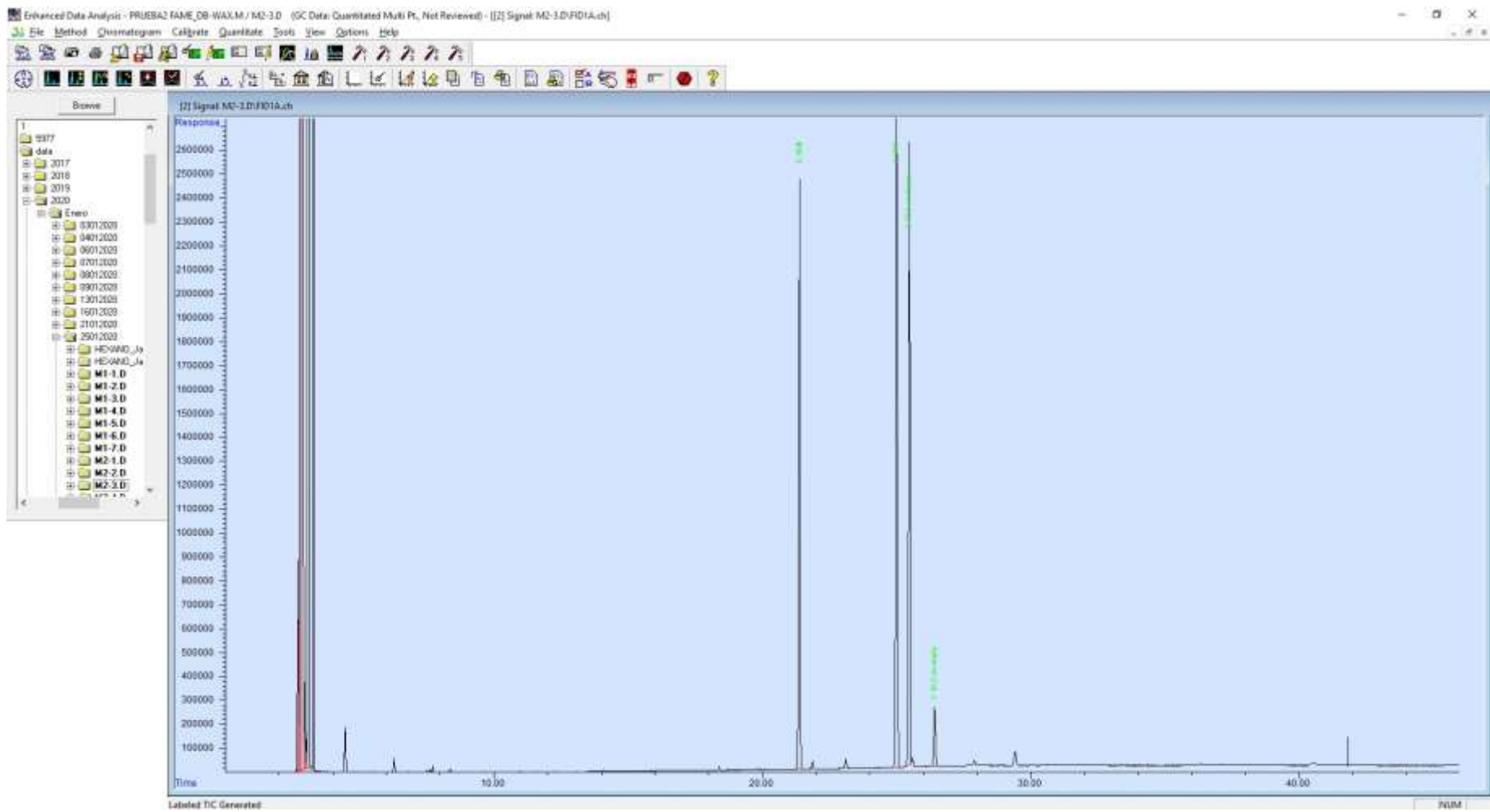


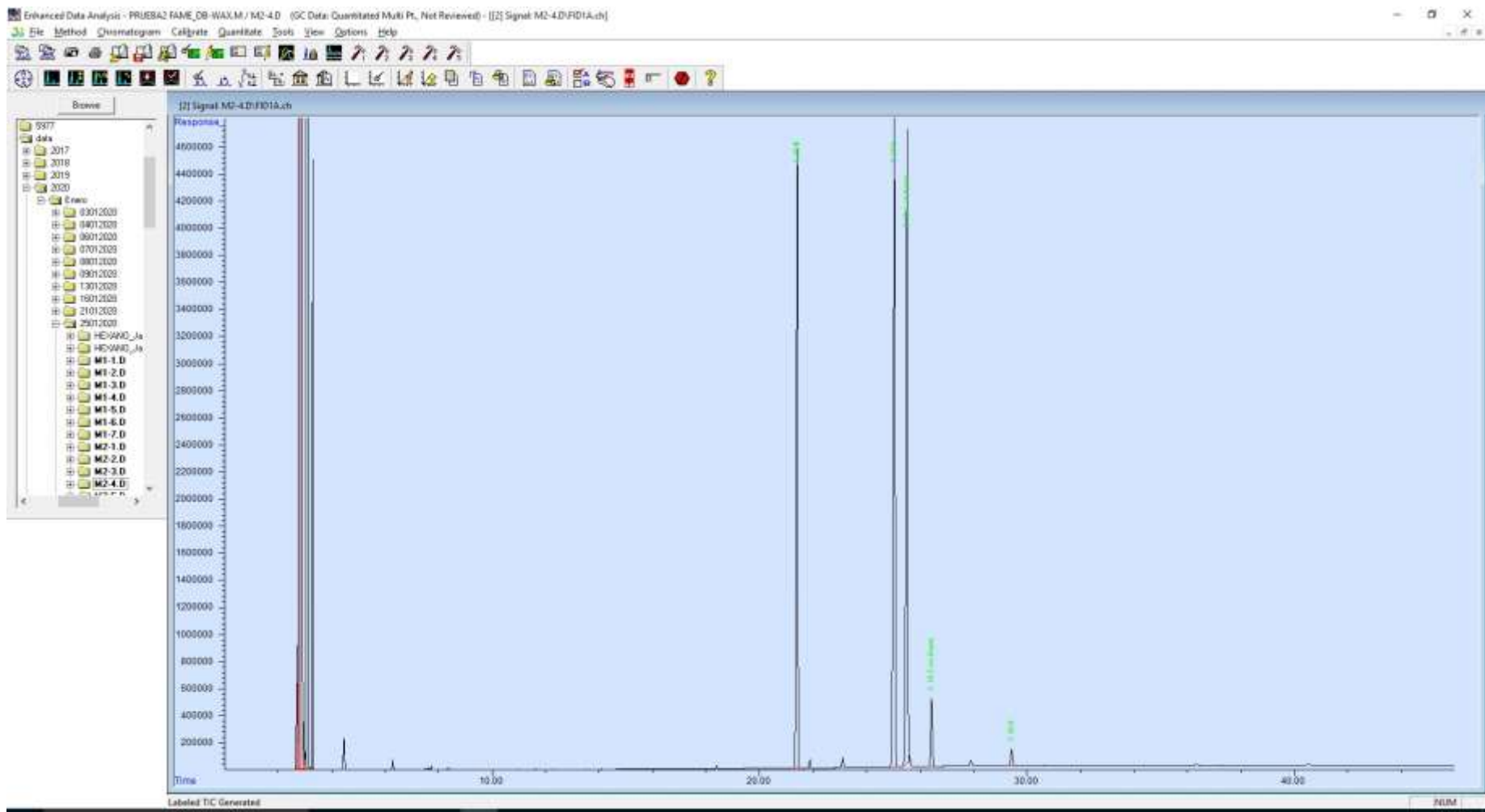


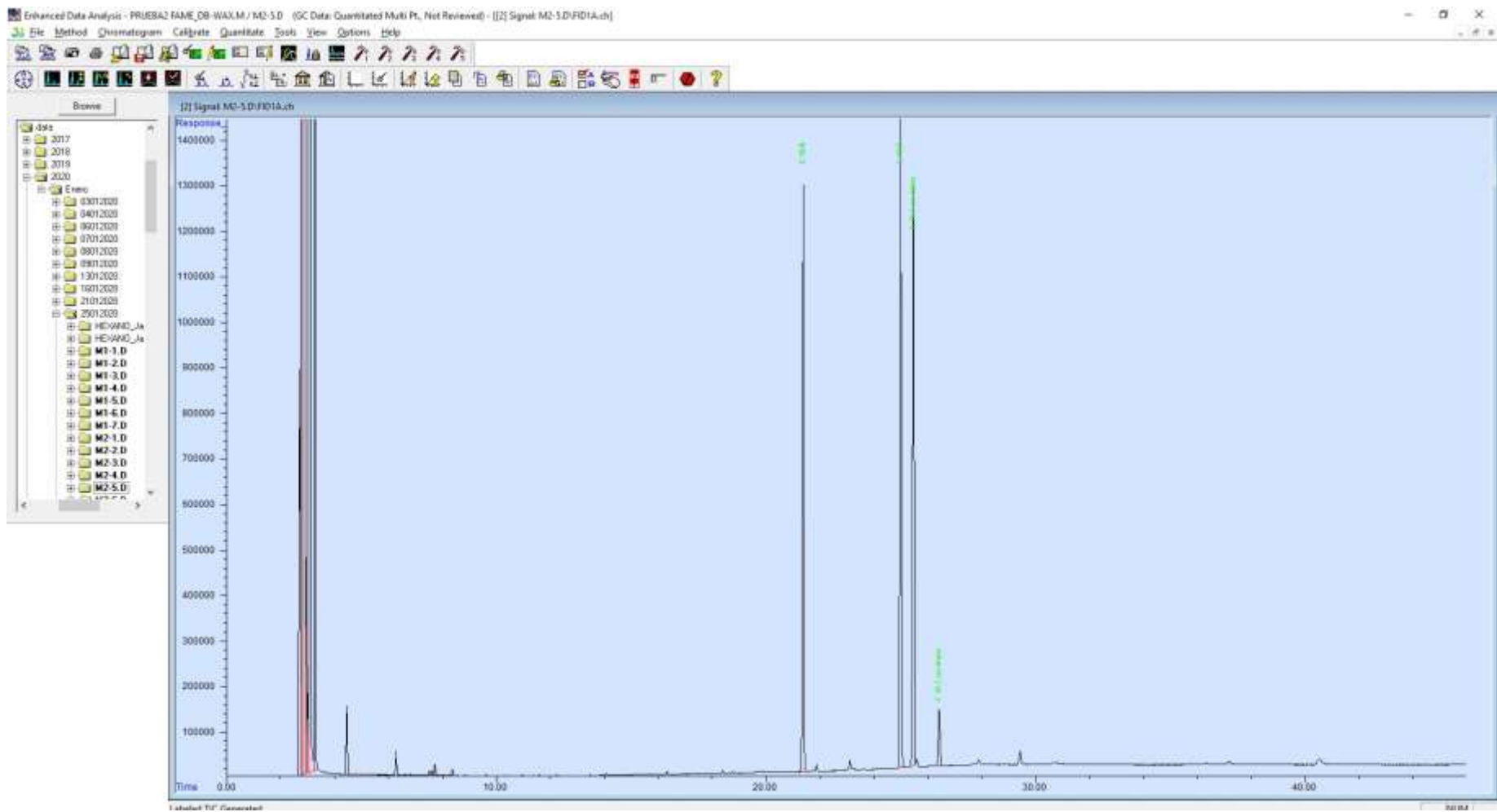


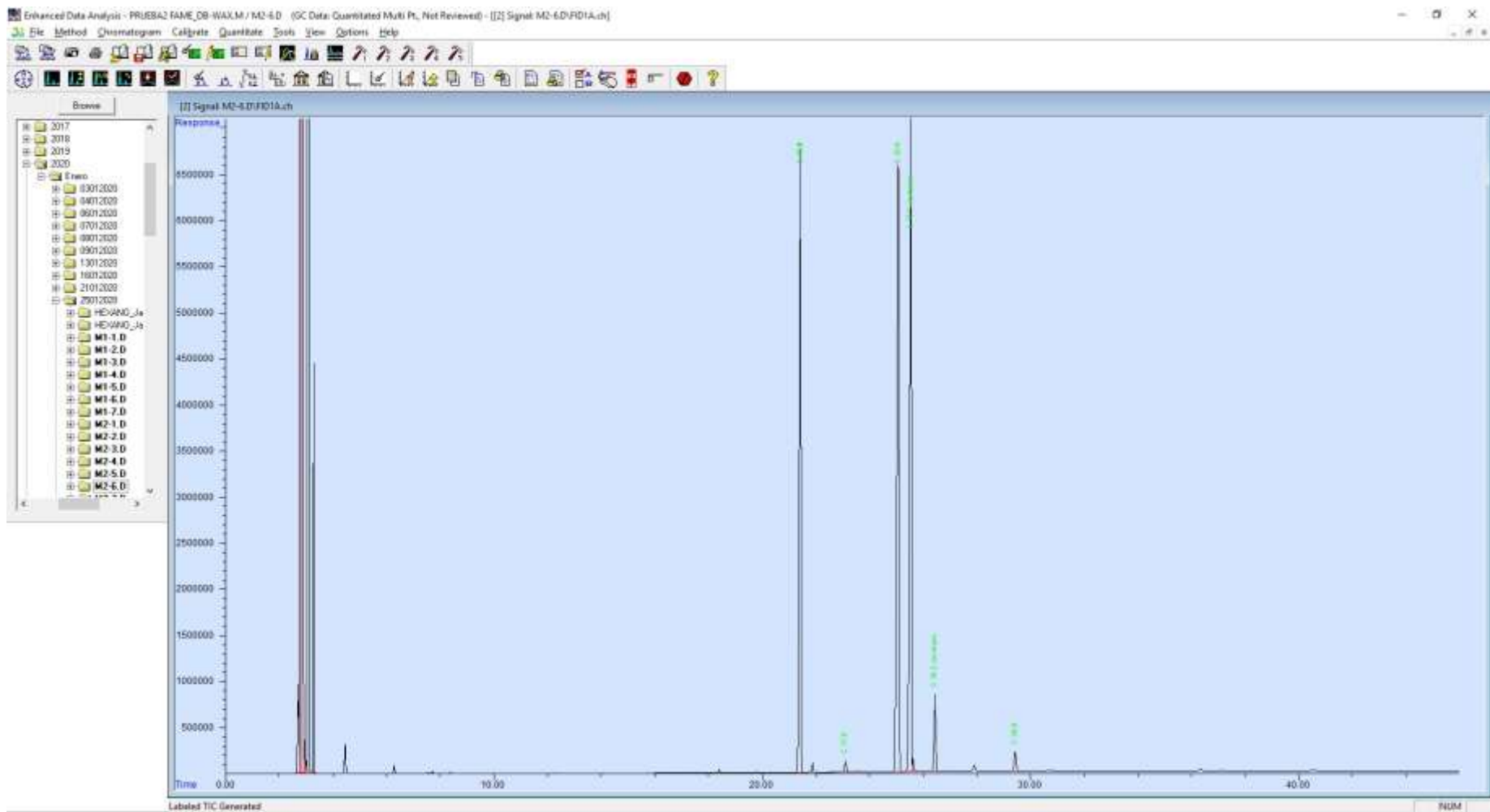


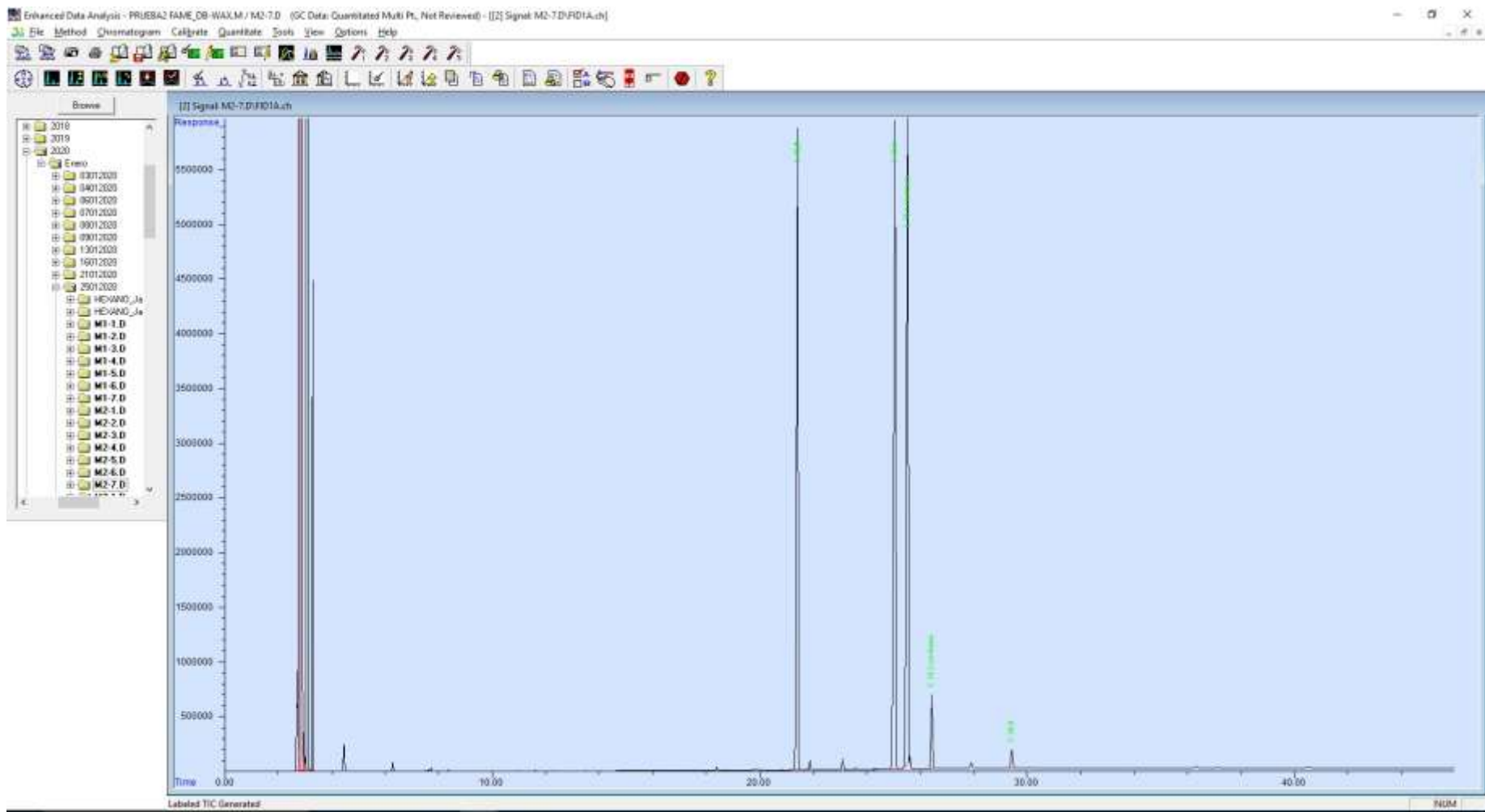


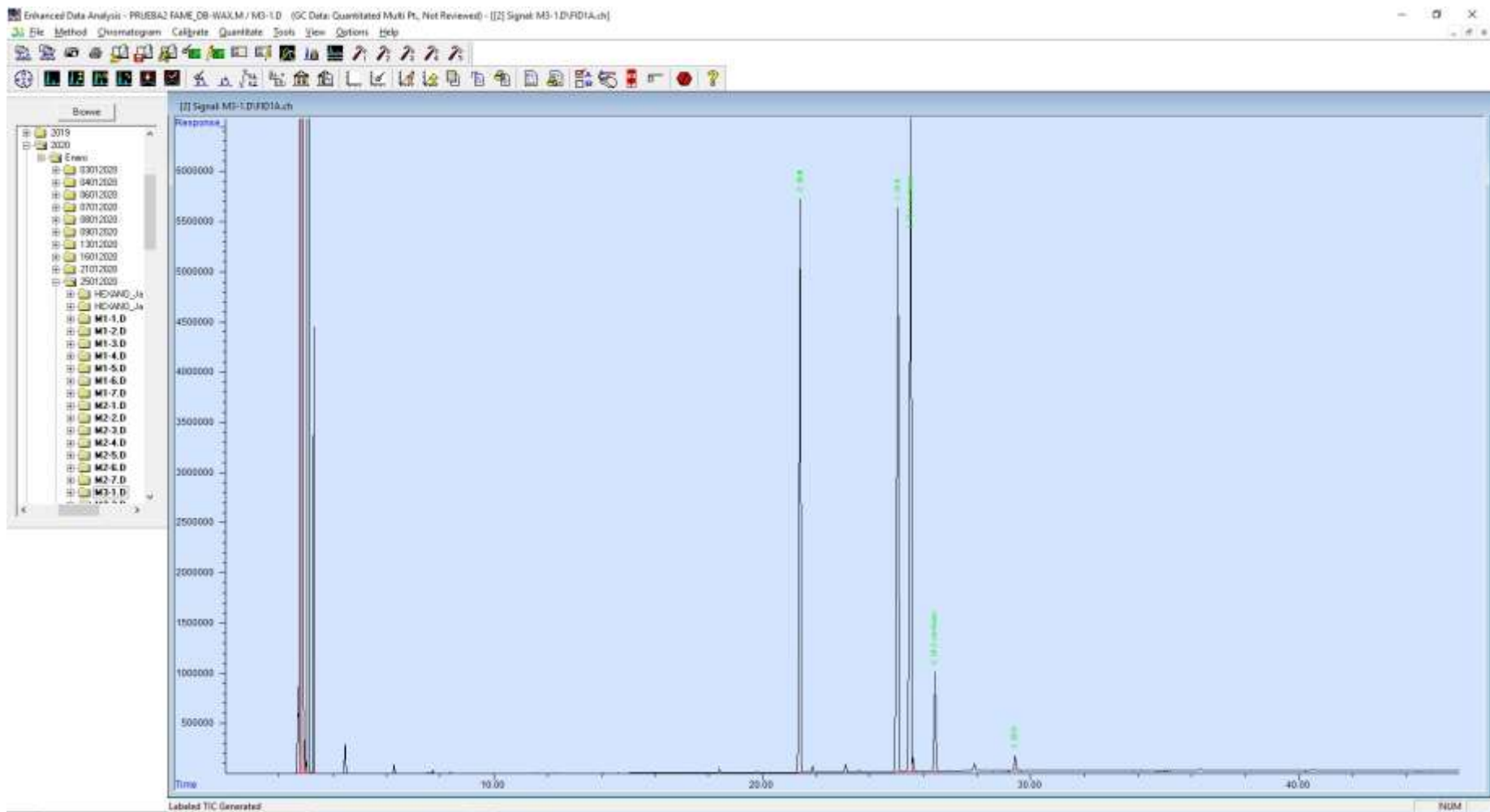


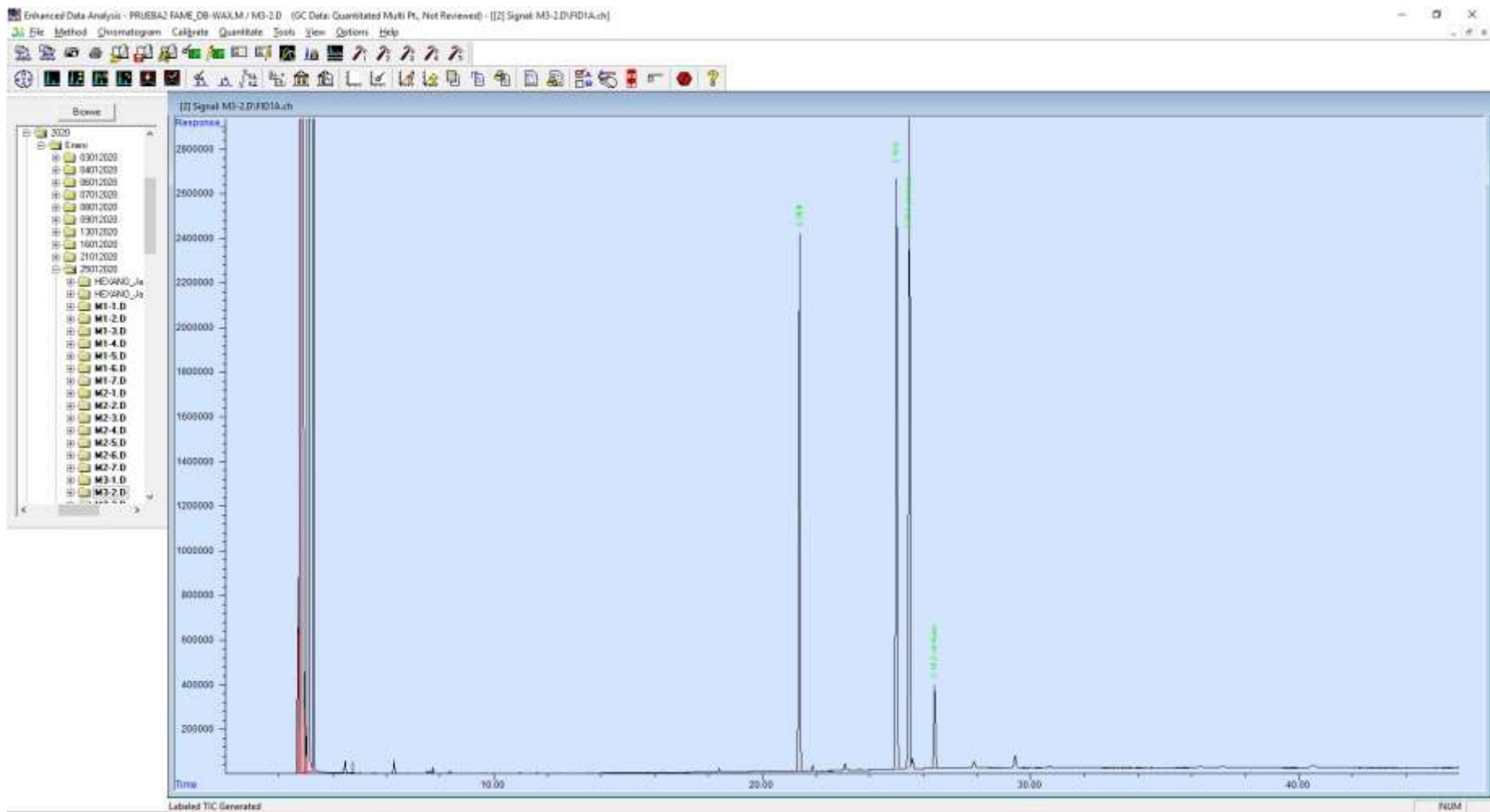


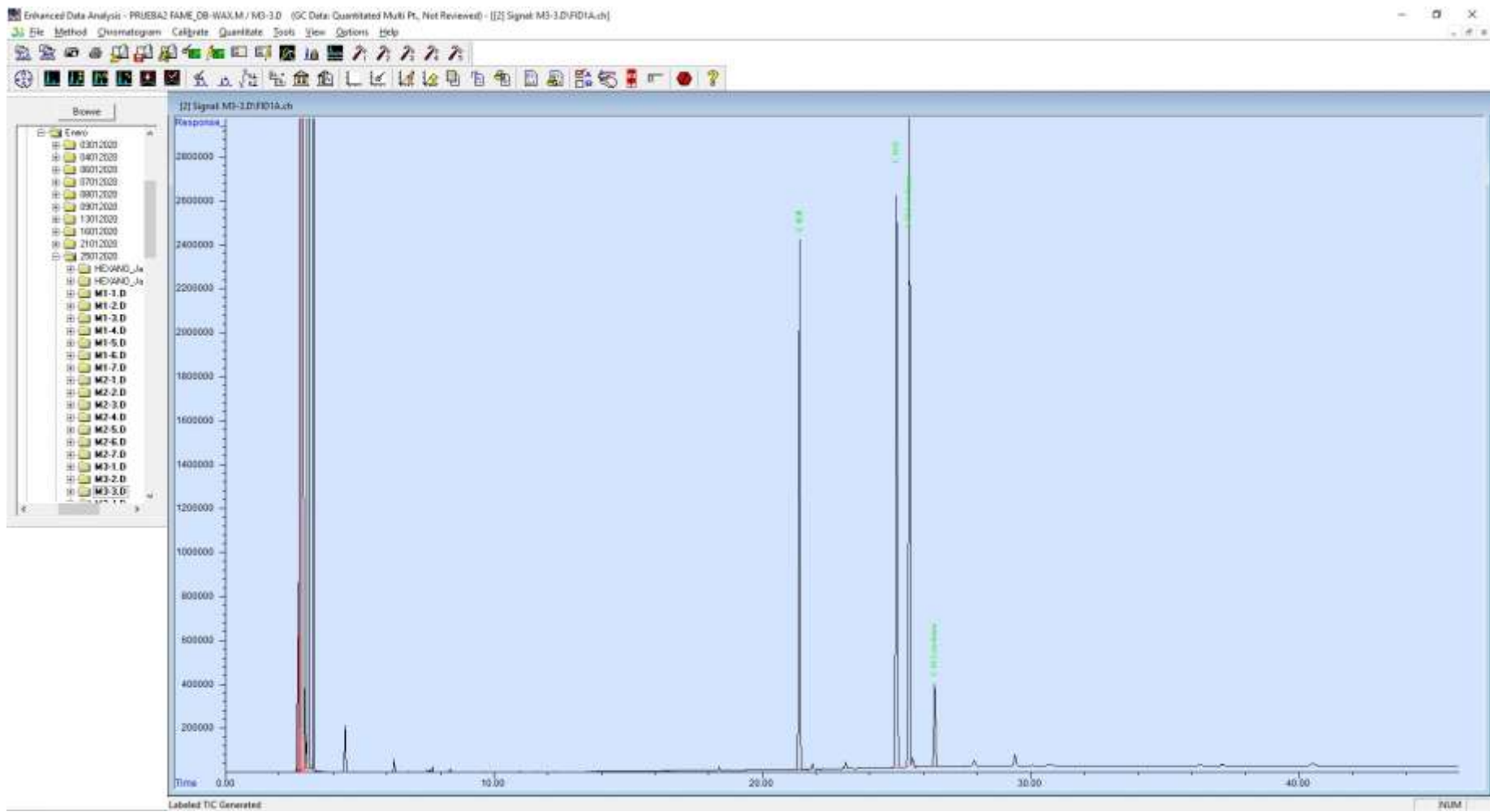


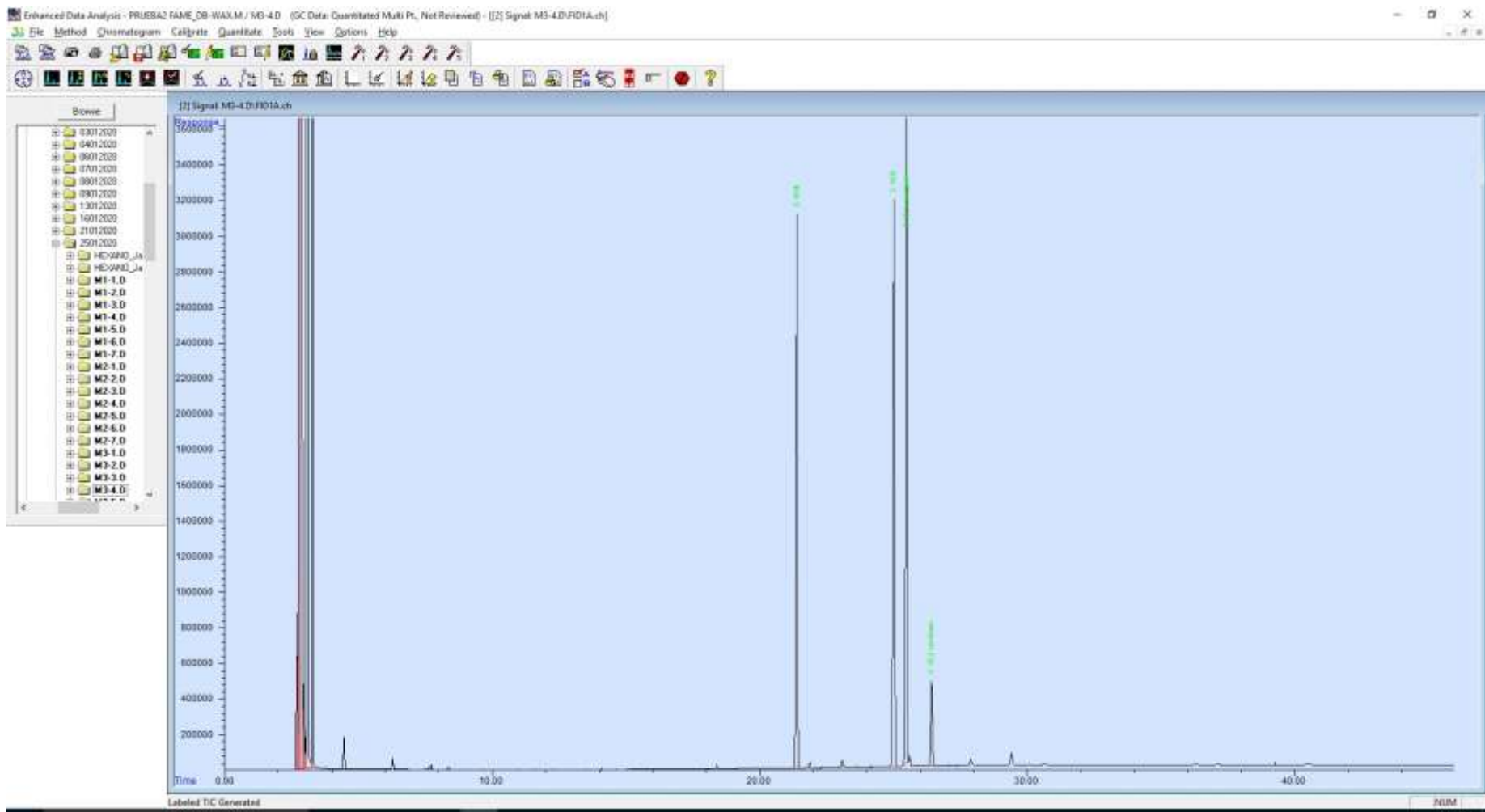


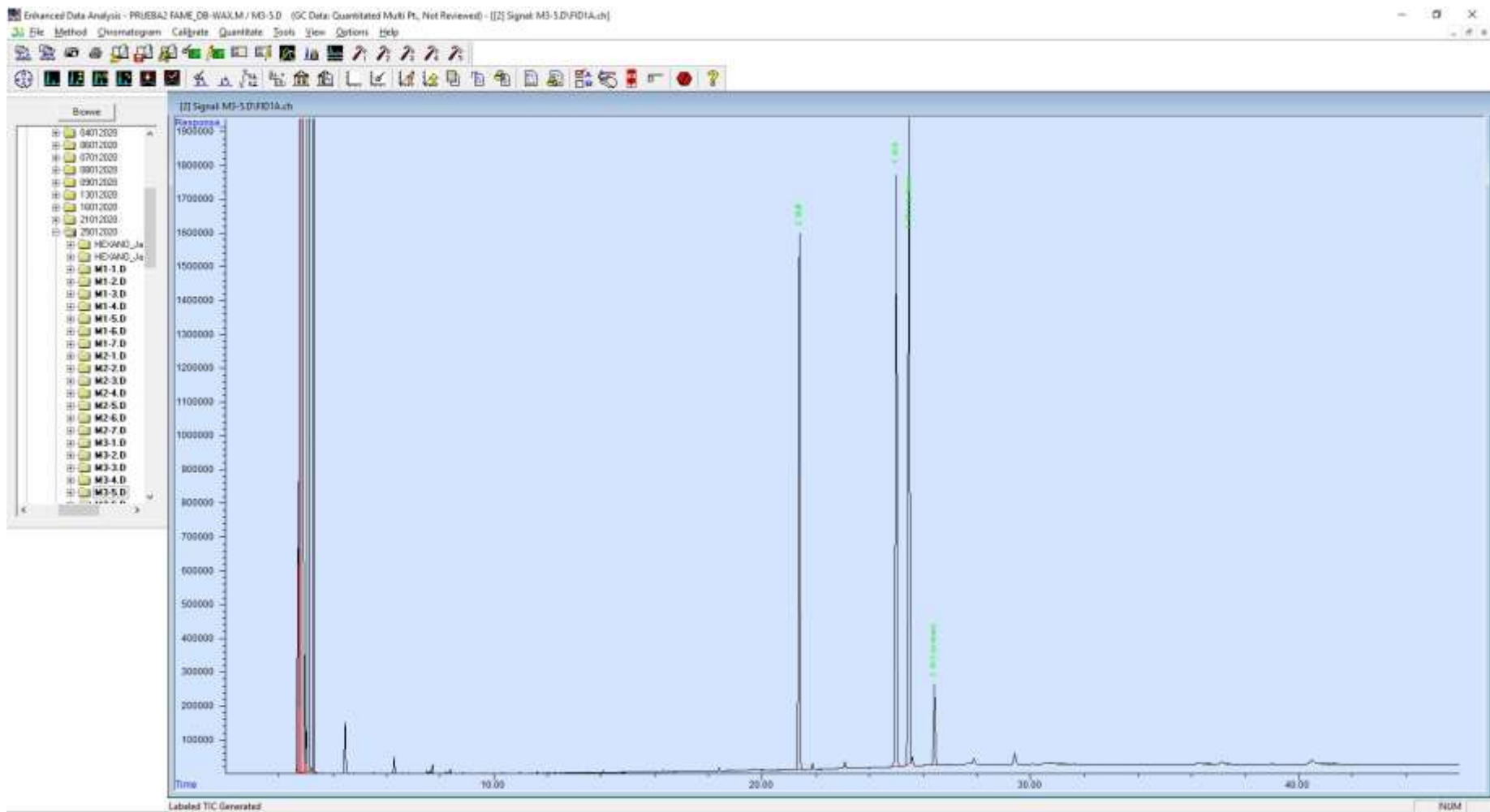


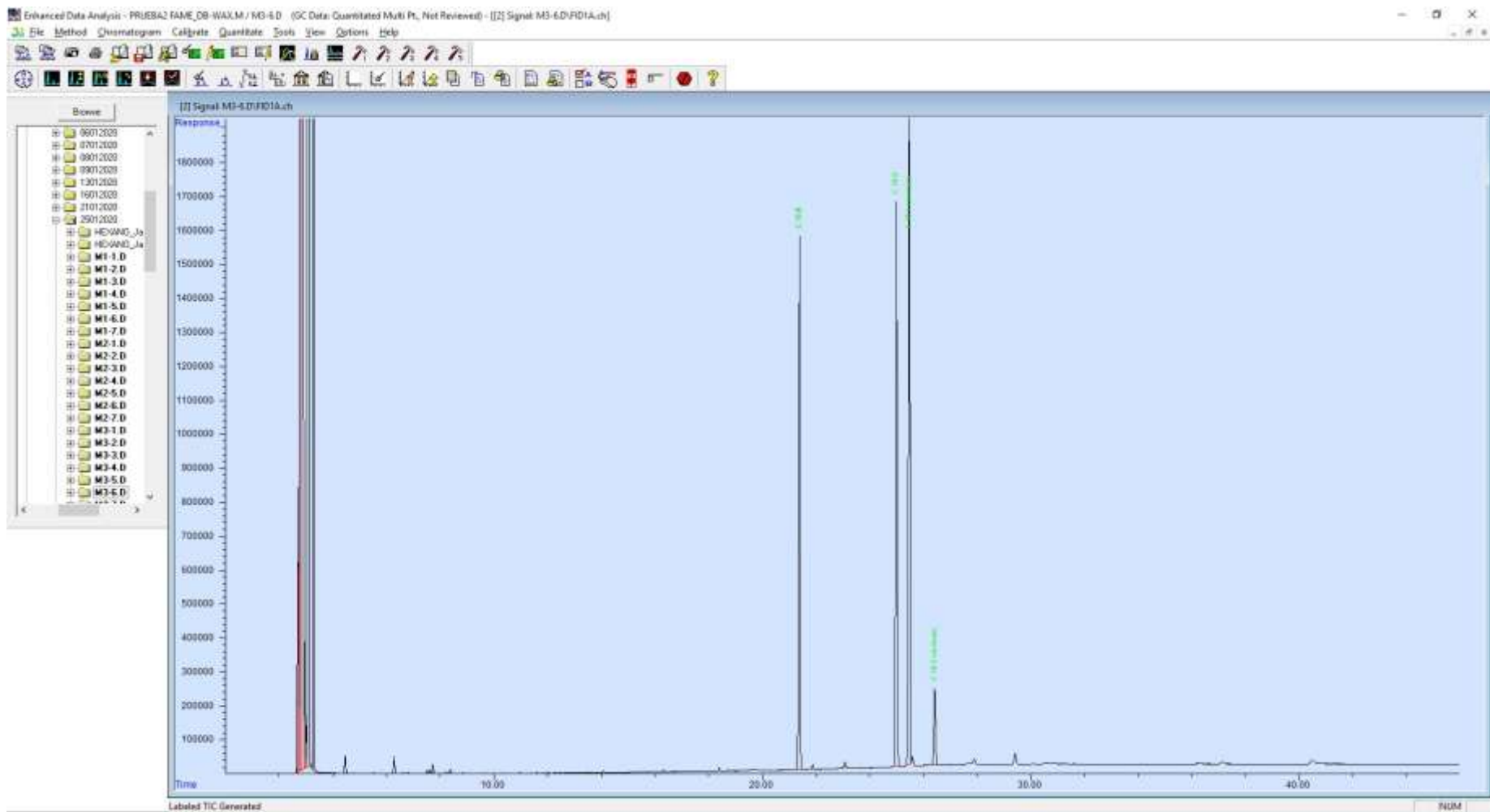


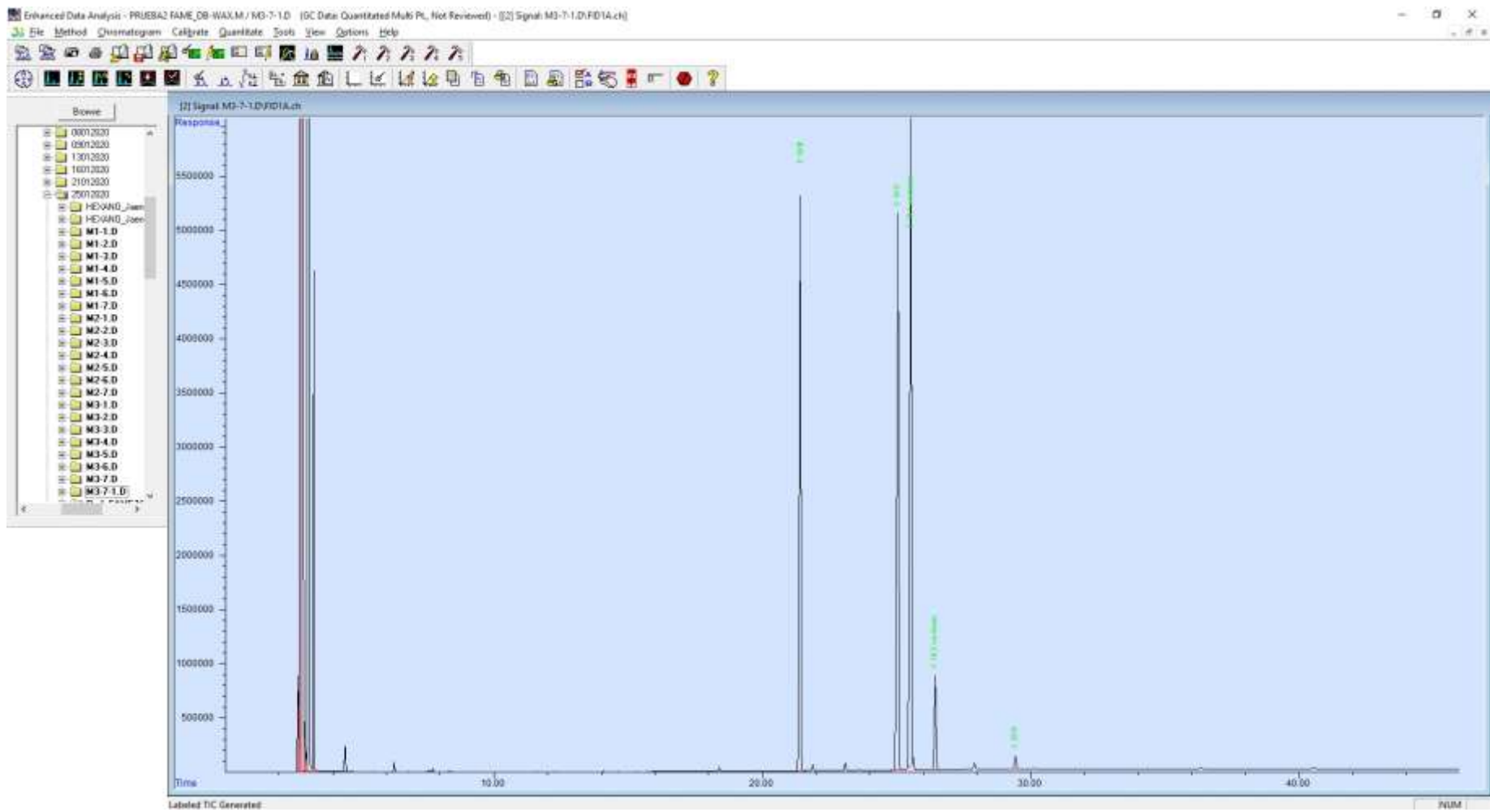












ANEXO 8. Método de inyección

INSTRUMENT CONTROL PARAMETERS: GC_MSD_HS

D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
Tue Feb 11 16:49:16 2020

Control Information

Sample Inlet : GC
Injection Source : GC ALS
Injection Location: Front
Mass Spectrometer : Disabled

Headspace Parameters

Agilent 7697A
Instrument Info
Address: 192.168.254.13
Serial Number: CN17140006
Firmware Revision: A.01.08

Instrument Settings
Vial Pressurization Gas: Helium
Loop Size (mL): 3
Keyboard Lock: ON
Transfer Line Type: DB-ProSteel
Transfer Line Diameter (mm): 0.53

System Configuration
Carrier Control: GC Instrument

Resource Conservation
Vial Standby Flow (mL/min): 10

Temperature Settings:
Oven Temperature (°C): 100
Loop Temperature (°C): 110
Transfer Line Temperature (°C): 115

Timing Settings:
Vial Equilibration (min): 7.00
Injection Duration (min): 0.50
GC Cycle Time (min): 7.00

Vial and Loop Settings:
Vial Size: 20
Vial Shaking: Level 1, 18 shakes/min with acceleration of 60 cm/s²
Fill Mode: Default
Fill Pressure (psi): 15
Loop Fill Mode: Default

Carrier Settings:
Carrier Control Mode: GC controls Carrier

Advanced Settings:
Extraction Mode: Single Extraction
Vent After Extraction: ON
Post Injection Purge: Default, 100 mL/min for 1 min
Acceptable Leak Check: Default, 0.2mL/min






Sequence Actions:

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Tue Feb 11 16:48:46 2020

Page: 2

Vial Missing::	Skip
Wrong Vial Size:	Continue
Leak Detected:	Continue
System Not Ready:	Skip

No Sample Prep method has been assigned to this method.

GC	
GC Summary	
Run Time	46 min 
Post Run Time	1 min
Oven	
Equilibration Time	1 min
Max Temperature	240 °C
Maximum Temperature Override	Disabled
Slow Fan	Disabled
Temperature	
Setpoint	On 
(Initial)	50 °C 
Hold Time	1 min
Post Run	240 °C
Program	
#1 Rate	10 °C/min 
#1 Value	200 °C
#1 Hold Time	0 min
#2 Rate	3 °C/min 
#2 Value	230 °C
#2 Hold Time	20 min


ALS	
ALS Errors	Pause for user interaction
Front Injector	
Syringe Size	10 µL
Syringe	10 µL
Agilent 5181-3354	
Injection Volume	1 µL
Solvent A Washes (PreInj)	4
Solvent A Washes (PostInj)	4
Solvent A Volume	8 µL
Solvent B Washes (PreInj)	4
Solvent B Washes (PostInj)	4
Solvent B Volume	8 µL
Sample Washes	2
Sample Wash Volume	8 µL
Sample Pumps	6
Dwell Time (PreInj)	0 min
Dwell Time (PostInj)	0 min
Solvent Wash Draw Speed	300 µL/min
Solvent Wash Dispense Speed	3000 µL/min
Sample Wash Draw Speed	300 µL/min
Sample Wash Dispense Speed	3000 µL/min
Injection Dispense Speed	6000 µL/min
Viscosity Delay	0 sec
Sample Depth	Disabled
Injection Type	Standard
IL Airgap	0.2 µL
Solvent Wash Mode	A, B

Sample Overlap
Mode

Sample overlap is not enabled

Front MM Inlet He

Mode
Pressure
Total Flow
Septum Purge Flow
1 min (Post Run Temperature)
1 min (Post Run Total Flow)
Gas Saver
Split Ratio
Split Flow
Cryo
Cryo Type
Liner
Temperature
Setpoint
(Initial)

Split
On 5.8814 psi
On 59.61 mL/min
On 3 mL/min
250 °C
25 mL/min
off
50 : 
55.5 mL/min
off
CO2
Agilent 5190-2295: 870 µL (Split, taper, wool, low pressure drop)
On
250 °C

Thermal Aux 1 (G3520 Transfer Line)

Temperature
Setpoint
(Initial)
Post Run

Excluded from Affecting GC's Readiness State
On
150 °C
0 °C

Thermal Aux 2 (MSD Transfer Line)

Temperature
Setpoint
(Initial)
Post Run

off
250 °C
0 °C



Column

Column Outlet Pressure
Column #1
Column Information
DB-WAX
Temperature Range
Dimensions
Column lock
In
Out
(Initial)
Pressure
Flow
Average Velocity
Holdup Time
Flow
Setpoint
(Initial)
Post Run

0 psi
Agilent 123-7033UI
-59 °C-449 °C (449 °C)
30 m x 320 µm x 0.5 µm
Unlocked
Front MM Inlet He
Front Detector FID
50 °C
5.8814 psi
1.11 mL/min
20.713 cm/sec
2.4139 min
off
1.11 mL/min
0.89844 mL/min

Front Detector FID

Makeup
Heater
H2 Flow

He
On 280 °C 
On 40 mL/min 

Air Flow	On	450 mL/min
Makeup Flow	On	30 mL/min
Carrier Gas Flow Correction	Does not affect	Makeup or Fuel Flow
Flame	On	
Valve 1		
Name	(Valve #1)	
Other	off	
Aux EPC 1,2,3		
Aux EPC 1 He		
Pressure		
Setpoint	off	
(Initial)	2.6149 psi	
Post Run	0 psi	
Aux EPC 2 He		***Excluded from Affecting GC's Readiness State***
Pressure		
Setpoint	off	
(Initial)	10 psi	
Post Run	0 psi	
Aux EPC 3 He		***Excluded from Affecting GC's Readiness State***
Pressure		
Setpoint	off	
(Initial)	10 psi	
Post Run	0 psi	
Signals		
Signal #1: Front Signal		
Description	Front Signal	
Details	Front Signal (FID)	
Save	On	
Data Rate	50 Hz	
Signal #1 Events		
#1 Time	0 min	
#1 Event	Zero Signal	
Signal #2: Test Plot		
Description	Test Plot	
Details		
Save	off	
Data Rate	50 Hz	
Signal #3: Test Plot		
Description	Test Plot	
Details		
Save	off	
Data Rate	50 Hz	
Signal #4: Test Plot		
Description	Test Plot	
Details		
Save	off	
Data Rate	50 Hz	

Run Time Events
Run Time Events
#1 Time 0 min
#1 Event AO Signal Source
#1 Position Analog Output Signal 1
#1 Setpoint Front Detector

TUNE PARAMETERS for SN: US1734M024

Trace Ion Detection is OFF.

34.593 : EMISSION
70.007 : ENERGY
34.899 : REFELLER
90.331 : IONFOCUS
12.582 : ENTRANCE_LENS
1149.423 : EMVOLTS
1200 : Actual EMV
0.92 : GAIN FACTOR
2475.000 : AMUGAIN
142.625 : AMUOFFSET
1.000 : FILAMENT
0.000 : DCPOLARITY
14.768 : ENTLENSOFFSET
0.000 : Ion_Body
0.000 : EXTLENS
207.000 : MASSGAIN
-23.000 : MASSOFFSET

END OF TUNE PARAMETERS

END OF INSTRUMENT CONTROL PARAMETERS

ANEXO 9. Resultados de perfil de ácidos grasos

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-1.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 16:31
 Operator : Aline
 Sample : M1-1
 Misc : M1 REPl
 ALS Vial : 9 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:11:08 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:08:56 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.437	227693225	0.659 mg/mL
14) C 16:1	21.437 ^f	227693225	2.253 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.064	277144734	1.325 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.539	295085559	0.961 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.442	33318142	0.164 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.437	8037051	0.039 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:11:08 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-2.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 17:25
 Operator : Aline
 Sample : M1-2
 Misc : M1 REP2
 ALS Vial : 10 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:12:14 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.441	254461931	0.736 mg/mL
14) C 16:1	21.441f	254461931	2.518 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.071	312849281	1.496 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.548	333294039	1.086 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.445	37452109	0.185 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.437	9124058	0.044 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:12:15 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-3.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 18:18
 Operator : Aline
 Sample : M1-3
 Misc : M1 REP3
 ALS Vial : 11 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:12:32 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.434	215363040	0.623 mg/mL
14) C 16:1	21.434f	215363040	2.131 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.059	262431345	1.254 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.537	276496361	0.900 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.437	31758110	0.157 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.434	7596951	0.036 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:12:33 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-4.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 19:12
 Operator : Aline
 Sample : M1-4
 Misc : M1 REP4
 ALS Vial : 12 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:13:13 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.433	254699696	0.737 mg/mL
14) C 16:1	21.433f	254699696	2.520 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.068	310405156	1.484 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.547	332165679	1.082 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.440	37932258	0.187 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.430	9015447	0.043 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:13:13 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-5.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 20:06
 Operator : Aline
 Sample : M1-5
 Misc : M1 REP5
 ALS Vial : 13 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:13:47 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.425	178871640	0.518 mg/mL
14) C 16:1	21.425 ^f	178871640	1.770 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.045	218384659	1.043 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.521	230359755	0.750 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.433	26450331	0.131 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.429	6352943	0.031 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:13:48 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-6.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 20:59
 Operator : Aline
 Sample : M1-6
 Misc : M1 REP6
 ALS Vial : 14 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:14:14 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.437	247041951	0.715 mg/mL
14) C 16:1	21.437f	247041951	2.445 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.063	301796747	1.443 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.543	322617539	1.051 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.436	36615421	0.181 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.417	8799323	0.042 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:14:14 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M1-7.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 21:53
 Operator : Aline
 Sample : M1-7
 Misc : M1 REP7
 ALS Vial : 15 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:14:33 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.440	258398844	0.748 mg/mL
14) C 16:1	21.440 ^f	258398844	2.557 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.070	314774142	1.505 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.547	337059026	1.098 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.439	38415333	0.190 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.435	9158905	0.044 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:14:34 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-1.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 22:47
 Operator : Aline
 Sample : M2-1
 Misc : M2 REP1
 ALS Vial : 16 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:15:06 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.434	230283548	0.666 mg/mL
14) C 16:1	21.434f	230283548	2.279 mg/mL
15) C 17:0	23.100	3594657	0.035 mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.067	317191843	1.517 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.537	296549120	0.966 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.435	29401818	0.145 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.430	9462521	0.045 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:15:07 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-2.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 25 Jan 2020 23:40
 Operator : Aline
 Sample : M2-2
 Misc : M2 REP2
 ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:15:28 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.428	204742194	0.593 mg/mL
14) C 16:1	21.428 ^f	204742194	2.026 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.057	283233474	1.354 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.530	259834486	0.846 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.432	25937209	0.128 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.429	8443318	0.040 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:15:28 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-3.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 00:34
 Operator : Aline
 Sample : M2-3
 Misc : M2 REP3
 ALS Vial : 4 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:15:43 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.397	75792104	0.220 mg/mL
14) C 16:1	21.397f	75792104	0.751 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.005	103076473	0.490 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.479	95830602	0.310 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.420	9579728	0.047 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:15:44 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-4.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 01:28
 Operator : Aline
 Sample : M2-4
 Misc : M2 REP4
 ALS Vial : 5 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:15:59 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.417	152395262	0.441 mg/mL
14) C 16:1	21.417f	152395262	1.508 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.038	209958802	1.003 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.510	193642339	0.630 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.428	19420765	0.096 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.429	6243235	0.030 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:16:00 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-5.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 02:22
 Operator : Aline
 Sample : M2-5
 Misc : M2 REP5
 ALS Vial : 6 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:16:30 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.389	38056484	0.111 mg/mL
14) C 16:1	21.389f	38056484	0.377 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	24.987	50908275	0.240 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.461	47722013	0.153 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.418	4791388	0.024 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:16:30 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-6.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 03:15
 Operator : Aline
 Sample : M2-6
 Misc : M2 REP6
 ALS Vial : 7 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:16:54 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.435	252441992	0.730 mg/mL
14) C 16:1	21.435 ^f	252441992	2.498 mg/mL
15) C 17:0	23.098	3974665	0.039 mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.074	352690495	1.687 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.543	326927175	1.065 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.436	32085232	0.158 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.431	10536212	0.050 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:16:54 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M2-7.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 04:09
 Operator : Aline
 Sample : M2-7
 Misc : M2 REP7
 ALS Vial : 8 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:17:37 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.430	206429428	0.598 mg/mL
14) C 16:1	21.430 ^f	206429428	2.043 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.063	288153187	1.378 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.532	263373292	0.857 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.436	26286194	0.130 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.432	8611912	0.041 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:17:38 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-1.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 05:03
 Operator : Aline
 Sample : M3-1
 Misc : M3 REP1
 ALS Vial : 9 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:17:57 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.429	202521211	0.586 mg/mL
14) C 16:1	21.429 ^f	202521211	2.004 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.059	271309585	1.297 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.538	307569941	1.002 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.437	38827163	0.192 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.428	7230726	0.035 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:17:57 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-2.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 05:56
 Operator : Aline
 Sample : M3-2
 Misc : M3 REP2
 ALS Vial : 10 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:18:18 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.401	75758745	0.220 mg/mL
14) C 16:1	21.401f	75758745	0.750 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.009	100558774	0.478 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.486	113154790	0.367 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.422	14348859	0.071 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:18:19 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-3.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 06:50
 Operator : Aline
 Sample : M3-3
 Misc : M3 REP3
 ALS Vial : 11 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:18:35 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.396	75064755	0.218 mg/mL
14) C 16:1	21.396 ^f	75064755	0.743 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.006	99756959	0.475 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.483	112207849	0.364 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.420	14231321	0.070 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:18:36 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-4.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 07:44
 Operator : Aline
 Sample : M3-4
 Misc : M3 REP4
 ALS Vial : 12 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:18:58 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.404	97615615	0.283 mg/mL
14) C 16:1	21.404f	97615615	0.966 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.017	129982203	0.619 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.496	145977352	0.474 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.423	18507885	0.091 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:18:58 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-5.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 08:37
 Operator : Aline
 Sample : M3-5
 Misc : M3 REP5
 ALS Vial : 13 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:19:14 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.391	48383291	0.141 mg/mL
14) C 16:1	21.391f	48383291	0.479 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	24.993	64008871	0.303 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.469	72085410	0.233 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.416	9137386	0.045 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:19:14 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-6.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 09:31
 Operator : Aline
 Sample : M3-6
 Misc : M3 REP6
 ALS Vial : 14 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:19:31 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.390	46444428	0.136 mg/mL
14) C 16:1	21.390 ^f	46444428	0.460 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	24.992	61102868	0.289 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.469	69084098	0.223 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.417	8781327	0.044 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	0.000	0	N.D. mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:19:31 2020

Quantitation Report (Not Reviewed)

Data Path : D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\Enero\25012020\
 Data File : M3-7-1.D
 Signal(s) : FID1A.ch
 Acq On : 26 Jan 2020 11:18
 Operator : Aline
 Sample : M3-7
 Misc : M3 REP7-1 (archivo anterior fue de la muestra M1-7)
 ALS Vial : 15 Sample Multiplier: 1

Integration File: events.e
 Quant Time: Jan 30 09:19:53 2020
 Quant Method : D:\MassHunter\GCMS\1\methods\PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M
 Quant Title :
 QLast Update : Wed Jan 29 22:05:47 2020
 Response via : Initial Calibration
 Integrator: ChemStation

Volume Inj. :
 Signal Phase :
 Signal Info :

Compound	R.T.	Response	Conc Units

Target Compounds			
1) C 4:0	0.000	0	N.D. mg/mL
2) C 6:0	0.000	0	N.D. mg/mL
3) C 8:0	0.000	0	N.D. mg/mL
4) C 10:0	0.000	0	N.D. mg/mL
5) C 11:0	0.000	0	N.D. mg/mL
6) C 12:0	0.000	0	N.D. mg/mL
7) C 13:0	0.000	0	N.D. mg/mL
8) C 14:0	0.000	0	N.D. mg/mL
9) C 14	0.000	0	N.D. mg/mL
10) C 14:1	0.000	0	N.D. mg/mL
11) C 15:0	0.000	0	N.D. mg/mL
12) C 15:1	0.000	0	N.D. mg/mL
13) C 16:0	21.425	178673965	0.517 mg/mL
14) C 16:1	21.425 ^f	178673965	1.768 mg/mL
15) C 17:0	0.000	0	N.D. mg/mL
16) C 17:1	0.000	0	N.D. mg/mL
17) C 18:0	25.052	238057187	1.138 mg/mL
18) C 18:1 cis+trans	25.534	266324967	0.867 mg/mL
19) C 18:2 cis+trans	26.438	34173570	0.169 mg/mL
20) C 18:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
21) C 18:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
22) C 20:0	29.434	6315024	0.030 mg/mL
23) C 20:1	0.000	0	N.D. mg/mL
24) C 20:2	0.000	0	N.D. mg/mL
25) C 20:3 n6	0.000	0	N.D. mg/mL
26) C 21:0	0.000	0	N.D. mg/mL
27) C 20:3 n3	0.000	0	N.D. mg/mL
28) C 20:4	0.000	0	N.D. mg/mL
29) C 20:5	0.000	0	N.D. mg/mL
30) C 22:0	0.000	0	N.D. mg/mL
31) C 22:1	0.000	0	N.D. mg/mL
32) C 22:2	0.000	0	N.D. mg/mL
33) C 23:0	0.000	0	N.D. mg/mL

(f)=RT Delta > 1/2 Window

(m)=manual int.

PRUEBA2 FAME_DB-WAX.M Thu Jan 30 09:19:53 2020

ANEXO 10. Cálculo de ácidos grasos

Para determinar estos valores se utilizó los resultados de los anexos 9 y 11

$$VC = \left(\frac{Vr * Vc}{100} \right)$$

Donde:

VC= Valores corregidos

Vr: Valores de reporte arrojados por el cromatógrafo

Vc: Valores certificados

Resultados corregidos de C 16:0

$$VC = \left(\frac{0.659 * 601}{100} \right)$$

$$VC = 3.96059$$

ANEXO 11. Certificate of analysis (fame)

Certificate of Analysis

SUPELCO 37 COMPONENT FAME MIX

*Certified
Reference
Material*

Product ID CRM47885
 Lot LRAC1814
 Expiration Date December 2021
 Manufacturing Date January 2019
 Storage Conditions Freeze
 Solvent/Matrix METHYLENE CHLORIDE

Analyte	Units	Certified Value ^{1,4}	Raw Material Purity,%	Analytical Value	Elution order	Raw Material Lot	CAS
METHYL BUTYRATE (C4:0)	µg/ml	401 ± 11	99.9	404	1	MKCF9233	623-42-7
METHYL HEXANOATE (C6:0)	µg/ml	401 ± 9	99.9	402	2	MKBZ3038V	106-70-7
METHYL OCTANOATE (C8:0)	µg/ml	401 ± 10	99.9	400	3	MKBS8017	111-11-5
METHYL DECANOATE (CAPRATE) (C10:0)	µg/ml	401 ± 10	99.9	405	4	LC04180	110-42-9
METHYL UNDECANOATE (C11:0)	µg/ml	200 ± 5	99	202	5	BCBN7141V	1731-86-8
METHYL LAURATE (C12:0)	µg/ml	401 ± 10	99.5	403	6	LB97059	111-82-0
METHYL TRIDECANOATE (C13:0)	µg/ml	201 ± 5	99.6	201	7	BCBQ2899V	1731-88-0
METHYL MYRISTATE (C14:0)	µg/ml	401 ± 10	100	400	8	MKCD5187	124-10-7
MYRISTOLEIC ACID METHYL ESTER (Methyl myristoleate) (C14:1)	µg/ml	201 ± 7	99.2	204	9	SLBR1808V	56219-06-8
METHYL PENTADECANOATE (C15:0)	µg/ml	200 ± 5	99.9	200	10	BCBP0933V	7132-64-1
CIS-10-PENTADECENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-10 pentadecenoate) (C15:1)	µg/ml	200 ± 7	99	207	11	U-38M-M15-C	90176-52-6
METHYL PALMITATE (C16:0)	µg/ml	601 ± 15	99	606	12	LC17089	112-39-0
METHYL PALMITOLEATE (METHYL CIS 9-HEXADECENOATE) (C16:1)	µg/ml	201 ± 7	100	212	13	SLBT4323	1120-25-8
METHYL HEPTADECANOATE (C17:0)	µg/ml	201 ± 5	99.2	202	14	BCBR1790V	1731-92-6
CIS-10-HEPTADECENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-10-heptadecenoate) (C17:1)	µg/ml	200 ± 7	99	204	15	SLBR8122V	75190-82-8
METHYL STEARATE (C18:0)	µg/ml	401 ± 9	99.4	402	16	BCBS1139V	112-61-8
TRANS-9-ELAIDIC ACID METHYL ESTER (Methyl trans-9 elaidate) (C18:1)	µg/ml	200 ± 10	99.9	195	17	LC13380	1937-62-8
CIS-9-OLEIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-9 oleate) (C18:1)	µg/ml	401 ± 14	99.9	404	18	LC18400	112-62-9
LINOLELAIDIC ACID METHYL ESTER (Methyl linolelaidate) (C18:2)	µg/ml	201 ± 9	100	202	19	SLBZ0833	2566-97-4



SIGMA-ALDRICH

2001 Soldier Springs Rd. Laramie, Wyoming 82070 USA
 307-742-9452
 rts@techgroup@sigma.com www.sigma-aldrich.com

Lot LRAC1814

Expiration Date December 2021
 Manufacturing Date January 2019
 Storage Conditions Freeze

Solvent/Matrix METHYLENE CHLORIDE

METHYL LINOLEATE (C18:2)	µg/ml	201 ± 10	99	205	20	BCBT9852	112-63-0
METHYL ARACHIDATE (C20:0)	µg/ml	401 ± 9	99	402	21	000004248	1120-28-1
GAMMA-LINOLENIC ACID METHYL ESTER (Methyl γ-linolenate) (C18:3)	µg/ml	201 ± 6	99.6	199	22	MKCD9174	16326-32-2
METHYL CIS-11 EICOSENOATE (C20:1)	µg/ml	201 ± 7	100	202	23	MKCF0789	2390-09-2
METHYL LINOLENATE (C18:3)	µg/ml	201 ± 11	99	208	24	SLBX0834	301-00-8
METHYL HENEICOSANOATE (C21:0)	µg/ml	200 ± 5	99	200	25	BCBS9930V	6064-90-0
CIS-11,14-EICOSADIENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-11,14-eicosadienoate) (C20:2)	µg/ml	200 ± 12	99	206	26	SLBX3984	2463-02-7
METHYL BEHENATE (C22:0)	µg/ml	401 ± 9	99.7	401	27	LC00090	929-77-1
CIS-8,11,14-EICOSATRIENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-8, 11, 14-eicosatrienoate) (C20:3)	µg/ml	201 ± 9	99	208	28	U-89M-AU9-B	21061-10-9
METHYL ERUCATE (CIS-13-DOCOSENOATE) (Methyl cis-13-docosenoate) (C22:1)	µg/ml	201 ± 7	99	207	29	BCBW2719	1120-34-9
CIS-11,14,17-EICOSATRIENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-11, 14, 17-eicosatrienoate) (C20:3)	µg/ml	200 ± 9	99	208	30	AU29-C	55682-88-7
METHYL TRICOSANOATE (C23:0)	µg/ml	200 ± 4	99.6	201	31	SLBZ1076	2433-97-8
METHYL CIS-5,8,11,14-EICOSATETRAENOATE (Methyl arachidonate) (C20:4)	µg/ml	201 ± 10	100	208	32	LC15184	2566-89-4
CIS-13,16-DOCOSADIENOIC ACID METHYL ESTER (Methyl cis-13, 16- docosadienoate) (C22:2)	µg/ml	200 ± 12	99	207	33	U-81M-M22-C	61012-47-3
METHYL LIGNOCERATE (Methyl tetracosanoate) (C24:0)	µg/ml	401 ± 8	99	397	34	N-24M-S0-A	2442-49-1
METHYL CIS-5,8,11,14,17-EICOSAPENTAENOATE (C20:5)	µg/ml	201 ± 13	99	211	35	U-99MF12-C	2734-47-6
METHYL NERVONATE (Methyl cis-15-tetracosenoate) (C24:1)	µg/ml	200 ± 9	99	209	36	U-88M-M1-C	2733-88-2
METHYL CIS-4,7,10,13,16,19-DOCOSAHEXAENOATE (C22:6)	µg/ml	201 ± 9	99.6	201	37	SLBV0341	2566-90-7



ANEXO 12. Resultados de análisis estadístico (paramétricas-análisis de varianza)

Análisis de C 16:0

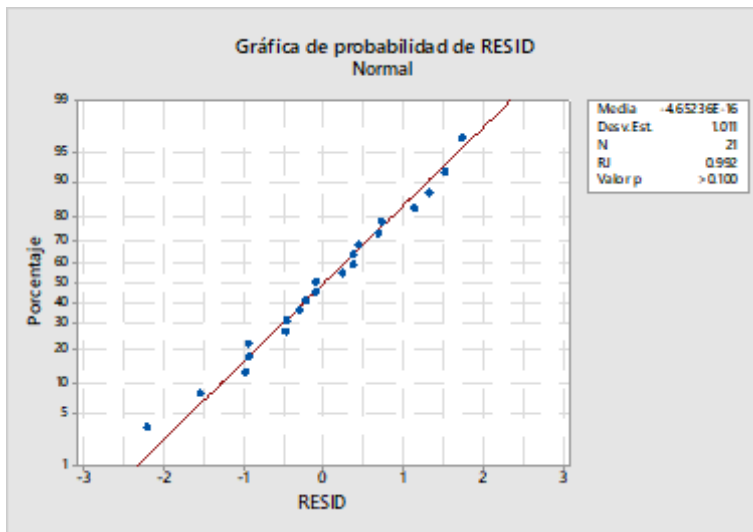


Figura 4. Gráfica de probabilidad de residuos

Hipótesis

H0: Los errores del modelo siguen una distribución normal

H1: Los errores del modelo no siguen una distribución normal

Conclusión: Según la prueba Ryan-Joiner el valor P es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que los errores del modelo siguen una distribución normal, a un nivel de significancia del 5%

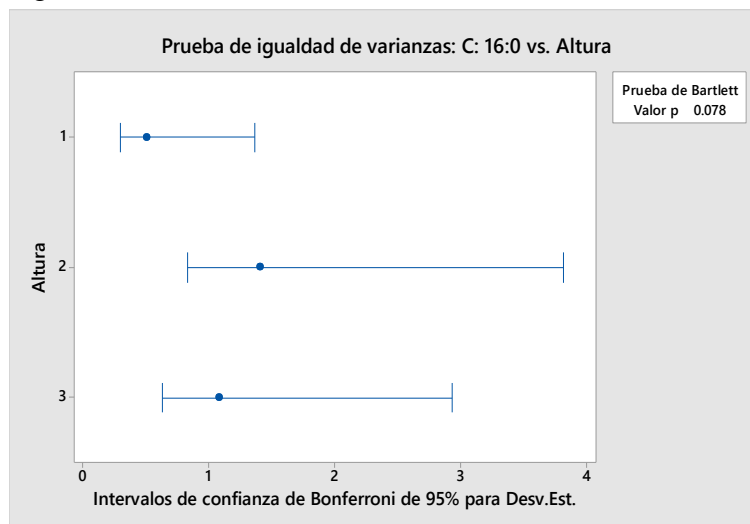


Figura 5. Prueba de igualdad de varianzas

Hipótesis

H0: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son iguales

H1: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son diferentes

Conclusión: Según la prueba Bartlett el valor P (0.078) es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que las varianzas de los perfiles de ácido graso son iguales, un nivel de significancia del 5%.

Tabla 11.

Análisis de Varianza (C 16:0)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Altura	2	17.93	8.963	7.9	0.003
Error	18	20.43	1.135		
Total	20	38.36			

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Conclusión: Como el valor P (0.003) es menor a 0.05, se acepta la Hipótesis alterna se concluye que no todas las medias son iguales, a un nivel de significancia del 5%.

Análisis de C 16:1

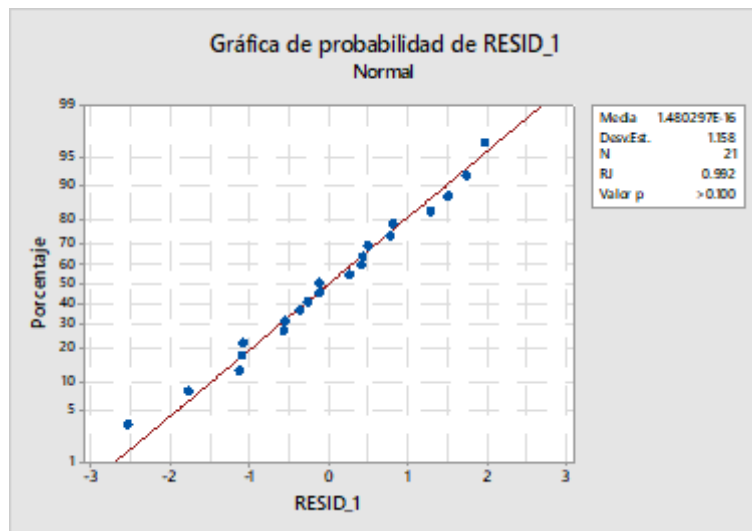


Figura 6. Gráfica de probabilidad de residuos

Hipótesis

H0: Los errores del modelo siguen una distribución normal

H1: Los errores del modelo no siguen una distribución normal

Conclusión: Según la prueba Ryan-Joiner el valor P es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que los errores del modelo siguen una distribución normal, a un nivel de significancia del 5%

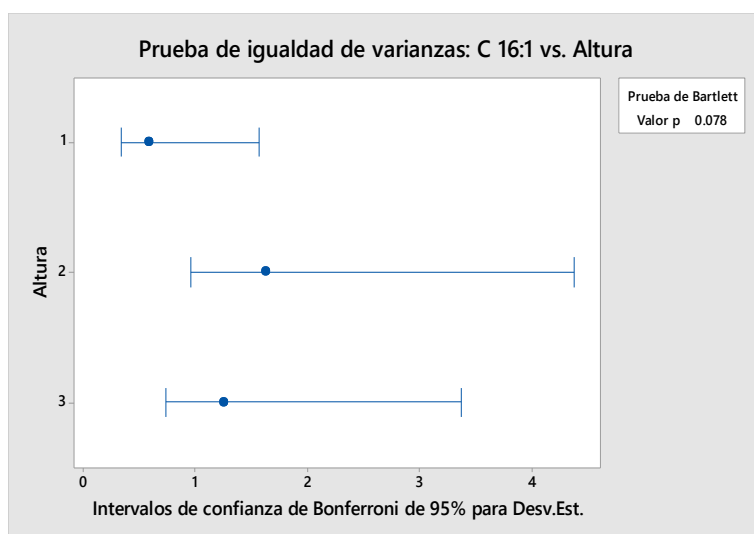


Figura 7. Prueba de igualdad de varianzas

Hipótesis

H0: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son iguales

H1: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son diferentes

Conclusión: Según la prueba Bartlett el valor P (0.078) es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que las varianzas de los perfiles de ácido graso son iguales, un nivel de significancia del 5%.

Tabla 12.

Análisis de Varianza (C 16:1)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Altura	2	23.52	11.758	7.89	0.003
Error	18	26.82	1.49		
Total	20	50.34			

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna No todas las medias son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Conclusión: Como el valor P (0.003) es menor a 0.05, se acepta la Hipótesis alterna se concluye que no todas las medias son iguales, a un nivel de significancia del 5%.

Análisis de C 18:1 Cis

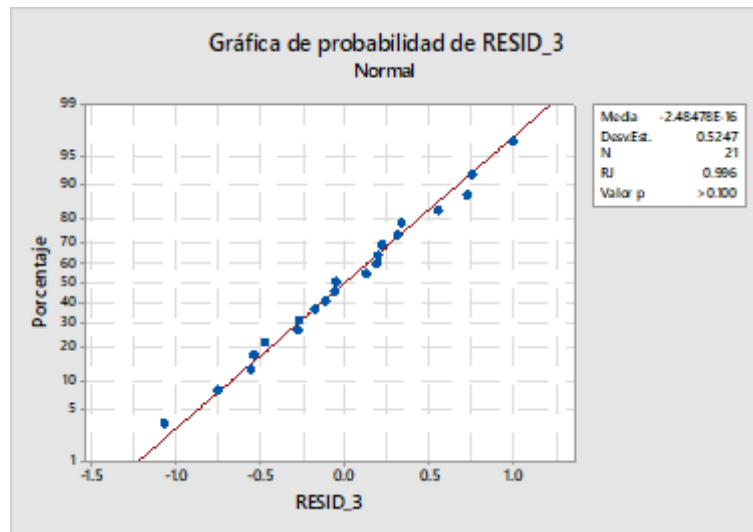


Figura 8. Gráfica de probabilidad de residuos

Hipótesis

H0: Los errores del modelo siguen una distribución normal

H1: Los errores del modelo no siguen una distribución normal

Conclusión: Según la prueba Ryan-Joiner el valor P es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que los errores del modelo siguen una distribución normal, a un nivel de significancia del 5%

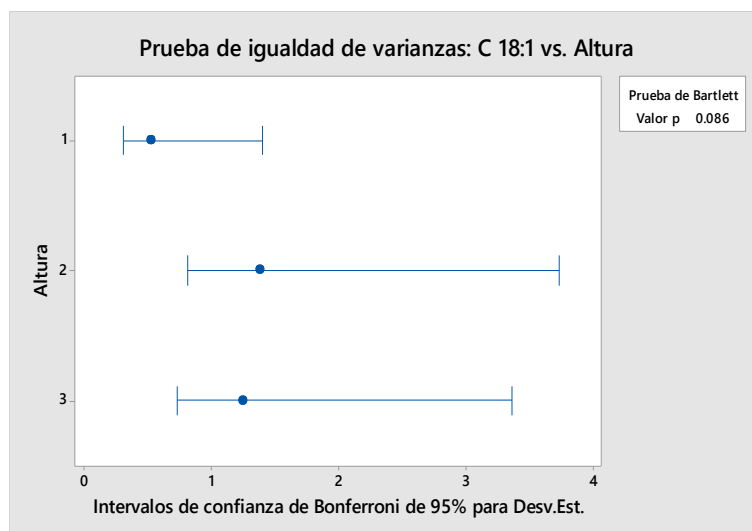


Figura 9. Prueba de igualdad de varianzas

Hipótesis

H0: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son iguales

H1: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son diferentes

Conclusión: Según la prueba Bartlett el valor P (0.086) es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que las varianzas de los perfiles de ácido graso son iguales, un nivel de significancia del 5%.

Tabla 13.

Análisis de Varianza (C 18:1)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Altura	2	13.51	6.755	5.49	0.014
Error	18	22.13	1.23		
Total	20	35.64			

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna No todas las medias son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Conclusión: Como el valor P (0.014) es menor a 0.05, se acepta la Hipótesis alterna se concluye que no todas las medias son iguales, a un nivel de significancia del 5%.

Análisis de C 18:2 Cis

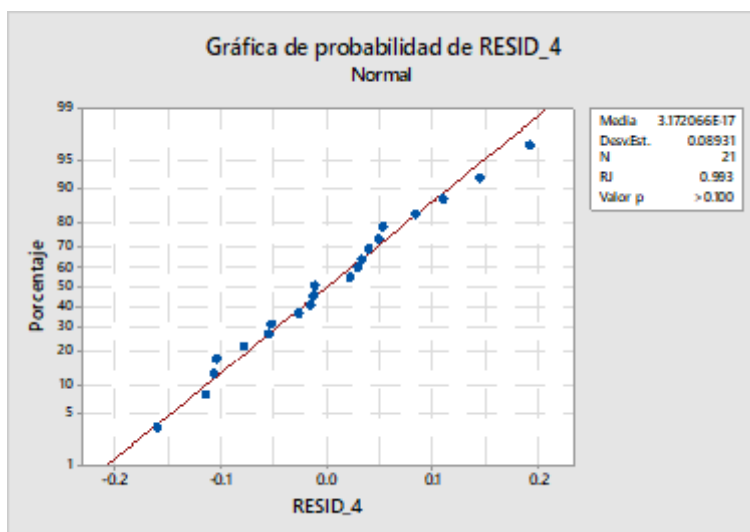


Figura 10. Gráfica de probabilidad de residuos

Hipótesis

H0: Los errores del modelo siguen una distribución normal

H1: Los errores del modelo no siguen una distribución normal

Conclusión: Según la prueba Ryan-Joiner el valor P es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que los errores del modelo siguen una distribución normal, a un nivel de significancia del 5%

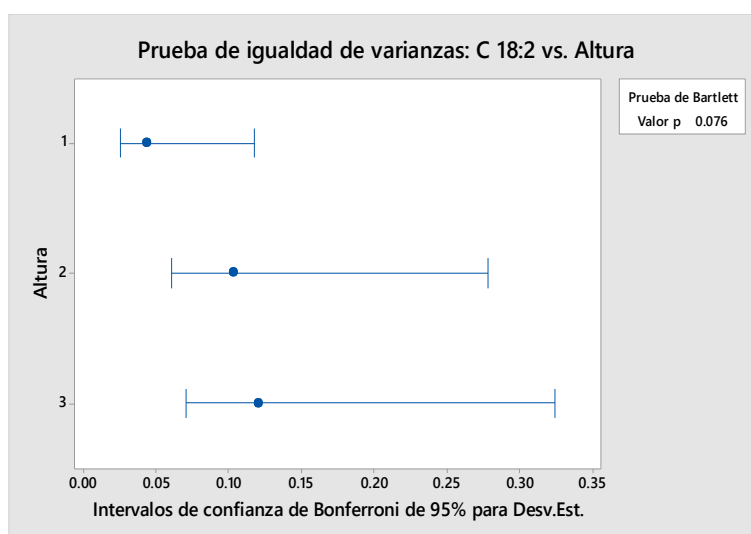


Figura 11. Prueba de igualdad de varianzas

Hipótesis

H0: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son iguales

H1: Las varianzas de los perfiles de ácido graso por altura son diferentes

Conclusión: Según la prueba Bartlett el valor P (0.076) es mayor a 0.05 por lo que se acepta la Hipótesis nula, concluyendo que las varianzas de los perfiles de ácido graso, un nivel de significancia del 5%.

Tabla 14.

Análisis de Varianza (C 18:2)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Altura	2	0.09299	0.046497	5.25	0.016
Error	18	0.15951	0.008862		
Total	20	0.2525			

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna No todas las medias son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Conclusión: Como el valor P (0.016) es menor a 0.05, se acepta la Hipótesis alterna se concluye que no todas las medias son iguales, a un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 13. Resultados estadístico (no paramétrica-Kruskall-wallis)

Análisis de C 18:0

Tabla 15.

Kruskal-Wallis (C 18:0)

Altura	N	Mediana	Clasificación de medias	Valor Z
737	7	5.78643	14.7	1.94
1144	7	5.42954	12.1	0.6
1318	7	1.91678	6.1	-2.54
General	21		11	

Hipótesis nula	H ₀ : Todas las medianas son iguales
Hipótesis alterna	H ₁ : Al menos una mediana es diferente

	GL	Valor H	Valor p
	2	7.04	0.03

Análisis de C 20:0

Tabla 16.

Kruskal-Wallis (C 20:0)

Altura	N	Mediana	Clasificación de medias	Valor Z
737	7	0.16842	15	2.09
1144	7	0.1604	12.4	0.71
1318	7	0	5.6	-2.8
General	21		11	

Hipótesis nula	H ₀ : Todas las medianas son iguales
Hipótesis alterna	H ₁ : Al menos una mediana es diferente

Método	GL	Valor H	Valor p
No ajustado para empates	2	8.46	0.015
Ajustado para empates	2	8.79	0.012