



Desarrollo de una herramienta informática para el manejo de la data del equipo PIANO,  
NAFTAS Y ALQUILATOS

Modalidad: Práctica Empresarial

Joham Eliasid Osorio Quintero  
CC 1098806027

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
Facultad de ciencias naturales e ingenierías  
Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos  
Bucaramanga, 28 de agosto del 2022



Desarrollo de una herramienta informática para el manejo de la data del equipo PIANO,  
NAFTAS Y ALQUILATOS

Modalidad: Práctica Empresarial

Joham Eliasid Osorio Quintero  
CC 1098806027

**Informe de práctica para optar al título de  
Tecnólogo en Desarrollo de Sistemas Informáticos**

**DIRECTOR**

José David Ortiz Cuadros

**CO DIRECTOR**

Abigail Tello Ríos

Maribel Castañeda Rodas

**Profesional de Proyectos**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE – GRIS**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

Facultad de ciencias naturales e ingenierías  
Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos  
Bucaramanga, 28 de agosto del 2022

Nota de Aceptación

APROBADO

---

---

---

---



Firma del Evaluador



Firma del Director

## DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad: muchos de mis logros se los debo a ustedes entre lo que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. A todos ellos dedico el presente y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD .....</b>	<b>14</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>15</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	15
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA.....	16
2.3. OBJETIVOS.....	17
2.3.1 <i>Objetivo General</i> .....	17
2.3.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	17
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	18
<b>3 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>19</b>
3.1. MARCO TEÓRICO .....	19
3.1.1 <i>Herramientas informáticas</i> .....	19
3.1.2 <i>NAFTA</i> .....	19
3.1.3 <i>Power BI</i> .....	19
3.1.4 <i>Ciclo de vida software</i> .....	20
<b>3.2 MARCO LEGAL</b> .....	<b>22</b>
3.2.1 <i>Decreto 1474 de 2002</i> .....	22
3.2.2 <i>Ley protección de datos personales (ley 1581 de 2012)</i> .....	22
3.2.3 <i>Decreto número 1377 de 2013</i> .....	22
<b>3.3 MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>23</b>
3.3.1 <i>Sistema</i> .....	23
3.3.2 <i>Prototipo</i> .....	23
3.3.3 <i>Entidad</i> .....	23
3.3.4 <i>Atributo</i> .....	24
3.3.5 <i>Relación</i> .....	24
3.3.6 <i>ISO</i> .....	24
<b>4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 IDENTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO Y DISEÑO DE LA HERRAMIENTA .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.1 <i>Analizar la información</i></b> .....	<b>27</b>
<b>4.1.2 <i>Definición de requerimientos</i></b> .....	<b>27</b>
4.1.2.1 <i>Descripción detallada del problema</i> .....	27
4.1.2.2 <i>Descripción detallada de la solución de software</i> .....	28
4.1.2.3 <i>Descripción de la información a tratar</i> .....	28
4.1.2.4 <i>Descripción de la funcionalidad de la solución</i> .....	32
<b>4.1.3 <i>Análisis de los requerimientos</i></b> .....	<b>33</b>
4.1.3.1 <i>Requerimientos de desarrollo</i> .....	33

4.1.3.1.1	..... Sistema Operativo	
33		
4.1.3.1.2	..... Entorno de desarrollo	
34		
<b>4.1.4</b>	<b>Análisis del framework</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1.4.1</b>	<b>Requerimientos mínimos para la ejecución del programa</b>	
	<b>Microsoft Office Power Bi Desktop</b> .....	<b>34</b>
4.2	DISEÑO DE APLICATIVO.....	34
<b>4.2.1</b>	<b>Descripción detallada del sistema</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.1.1</b>	<b>Diagrama de contexto: Nivel 0:</b> .....	<b>35</b>
<b>4.2.3.1</b>	<b>Diagrama de Nivel Superior: Nivel 1</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2.3.2</b>	<b>Diagrama de Detalle o Expansión: Nivel 2</b> .....	<b>48</b>
3.2.2	Requerimientos Funcionales.....	53
<b>3.2.3</b>	<b>Diseño de interfaz grafica</b> .....	<b>54</b>
4.1.3.2	Interfaz Cohorte 1.....	54
3.2.3.2	Interfaz cohorte 2 .....	55
<b>4.3</b>	<b>DESARROLLO DEL APLICATIVO</b> .....	<b>56</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Codificación del aplicativo</b> .....	<b>56</b>
4.4	ACTUALIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA .....	57
4.4.1	Modificación al desarrollo y diseño de la interfaz.....	57
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>59</b>
5.1	REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL MODELO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE DATA DEL EQUIPO ANÁLISIS PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS.....	59
5.1.1	Análisis de la información .....	59
<b>5.1.2</b>	<b>Definición de requerimientos</b> .....	<b>59</b>
<b>5.1.2.1</b>	<b>Descripción del problema</b> .....	<b>59</b>
<b>5.1.2.2</b>	<b>Descripción de la solución del software</b> .....	<b>60</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Análisis del framework</b> .....	<b>60</b>
5.1.3.1	Panel inicial .....	60
5.1.3.2	Panel de control inicial.....	61
5.1.3.3	Sistema de obtención de datos .....	62
5.1.3.3.1	.....Obtener datos:	
62		
5.1.3.3.2	.....Selección de formato:	
63		
5.1.3.4	Selección de la información de las tablas:.....	64
5.1.3.4.1	.....Vista previa de las tablas:	
65		
5.1.3.4.2	.....Cargar la data:	
65		
5.1.3.5	Paneles de edición y visualización: .....	66

5.1.3.5.1	Selección de visualización de la información	67
5.1.3.5.2	Visualización de la información gráficamente	68
5.1.3.5.3	Panel de visualización	69
<b>5.2</b>	<b>DISEÑO DEL APLICATIVO</b>	<b>70</b>
5.2.1	<i>Descripción detallada del sistema</i>	70
5.2.2	<i>Diseño de interfaz grafica</i>	71
5.2.2.1	Diseño de Interfaz	71
5.2.2.2	Visualización de panel superior	71
5.2.2.3	Visualización de la tabla de información	72
5.2.2.4	Visualización de Gráfica de listado de compuesto	73
5.2.2.5	Visualización de Gráfica Puntos de Ebullición	74
5.2.2.6	Visualización de Gráfica octanaje	74
5.2.2.7	Visualización de Gráfica propiedades físicas	75
<b>5.3</b>	<b>DESARROLLO DEL APLICATIVO</b>	<b>75</b>
5.3.1	<i>Codificación del aplicativo</i>	75
5.3.1.1	Visualización de datos	75
5.3.1.2	Visualización de modelo	76
5.3.1.3	Tipo de cardinalidad	77
5.3.1.4	Herramienta de tablas	78
5.3.1.5	Administrar Relaciones	79
5.3.1.6	Panel de creación de relación	80
5.3.1.7	Panel de edición de relación	81
5.3.1.8	Panel de eliminación de relación	82
<b>5.4</b>	<b>ACTUALIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA</b>	<b>83</b>
5.4.1	<i>Modificación al desarrollo y diseño de la interfaz</i>	83
5.4.1.1	Planteamiento del desarrollo y diseño de interfaz	83
5.4.2	<i>Implementación de mejoras</i>	83
5.4.2.1	Visualización de panel superior	83
5.4.2.2	Visualización de la tabla de información	84
5.4.2.3	Visualización de Gráfica de listado de carbones	84
5.4.2.4	Visualización de Gráfica de resumen carbón	85
5.4.2.5	Visualización de Gráfica propiedades físicas	86
5.4.3	<i>Prueba del funcionamiento</i>	86
5.4.3.1	Pruebas de integración por tipo de grupo 1	86
5.4.3.2	Pruebas de integración usando la gráfica tabla	87
5.4.3.3	Pruebas de integración por gráfica circular	87
5.4.4	<i>Requerimiento del convenio</i>	88
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>89</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>90</b>

<b>8</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>91</b>
<b>4</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>
	<b>ANEXO A. ACTIVIDAD 17. INFORME ACE022 CM3015607 – COHORTE 1 .....</b>	<b>93</b>
	<b>ANEXO B. ACTIVIDAD 17. INFORME ACE022 CM3015607 – COHORTE 2 .....</b>	<b>105</b>
	<b>ANEXO C. INFORMACIÓN OBTENIDA DEL ICP – LABORATORIO EVALUACIÓN ESPECIALIZADA DE HIDROCARBUROS, COMBUSTIBLES Y CATALIZADORES .....</b>	<b>116</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Etapas de la practica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 2 Flujo de datos 2.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 3 Flujo de datos 1.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 4 Flujo de Datos Nivel 1 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 5 Flujo de Datos Nivel 2 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 6 Flujo de Datos Nivel 3 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 7 Flujo de Datos Nivel 4 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 8 Sistema de carga de data .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 9 Gestión de la información.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 10 Sistema de exportación de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11 Modelo de base de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 12 Panel de control inicial .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 13 Obtención de datos 1 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 14 Obtener datos 2.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 15 Selección de la información .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 16 Configuración del sistema.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 17 Subsistema de formatos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 18 Panel de modelado de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 19 Visualización del informe.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 20 Visualización de Datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 21 Modelo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 22 Panel de admon cardinalidad.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 23 Dirección de filtro cruzado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 24 Panel de edición de relación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 25 Informe generado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 26 Encabezado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 27 Resumen por grupo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Figura 28 Resumen por carbones ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 29 Composicion por carbones..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 30 Puntos de ebullicion ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 31 Octanaje..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 32 Lista de componentes ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 33 Compuestos por grupos ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 34 Compuestos por carbon ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 35 Propiedades físicas ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 36 Herramienta de desarrollo..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 37 Alcance Power BI ..... ¡Error! Marcador no definido.  
Figura 38 Diseño del manejo del control de data para el ICP ¡Error! Marcador no  
definido.

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Datos por grupos .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Resumen por carbones .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Puntos de ebullición .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Composición por carbones .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Octanaje .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Lista de compuestos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7 Compuestos por grupo .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 Compuestos por carbón .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9 Propiedades Físicas .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10 Datos del informe Final.....	¡Error! Marcador no definido.

## INTRODUCCIÓN

Se está empleado una herramienta informática para precisar ideas, diagramas y esquemas, en el centro de Innovación y Tecnología de Ecopetrol (ICP), el cual se encuentra en el laboratorio de EVALUACIÓN ESPECIALIZADA DE HIDROCARBUROS, COMBUSTIBLES Y CATALIZADORES, quien se encarga del análisis de compuestos de los diferentes hidrocarburos a través del Equipo PIANO, NAFTAS y ALQUILATO, para generar información del análisis de las diferentes muestras.

La información presente en este se encuentra de manera rudimentaria sin ningún orden y control de esta se tiene pasar por un proceso humano para la organización de esta esto generando mayores tiempos a la hora de entregar un informe, visualización de la información y búsqueda de valores puntuales. partiendo de esto propone el diseño de una aplicación la cual automatice estos procesos brindando ventajas como control de la información, búsqueda de la información rápida gestión de la información automática para la generación de la información.

En un intento inicial de poner a prueba esta herramienta informática Power Bi para el manejo de data del equipo análisis Piano, Naftas, Alquilatados, se ha modificado una parte del diseño en el punto de ebullición permitió agregarle una gráfica del listado de compuesto donde se puede visualizar gráficamente los tipos de compuestos del análisis Piano, Naftas, Alquilatados.

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

Ecopetrol S.A. es una Compañía organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía. Es una sociedad de economía mixta, de carácter comercial integrada del sector de petróleo y gas, que participa en todos los eslabones de la cadena de hidrocarburos: exploración, producción, transporte, refinación y comercialización. (Ecopetrol, Acerca de Ecopetrol, 2021)

Cuenta con una amplia experiencia científica, liderada por el Instituto Colombiano del Petróleo en un trabajo colaborativo con universidades. Creado el 11 de junio de 1985 en Piedecuesta, Santander, el ICP cuenta con una infraestructura tecnológica y científica conformada por: 9 laboratorios que comprenden más de 40 áreas experimentales y analíticas y 36 unidades de plantas piloto. (Ecopetrol, 2021)

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Descripción de la Problemática

En las instalaciones se encuentra un laboratorio de Evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores, entendiéndose que (Kraus, 2012):

*“Se encargan de determinar el valor y consistencia de los crudos de petróleo antes del procesado, así como de realizar las pruebas necesarias para el control de calidad de los productos acabados. El personal de laboratorio debe tener la formación necesaria para detectar los riesgos inherentes a la manipulación y mezcla de productos químicos tóxicos, además líquidos inflamables, protegerse a sí mismos y a los demás”*

En el equipo PIANO, NAFTAS Y ALQUILATOS dependiendo de la muestra de hidrocarburo o producto puede utilizar una serie de métodos analíticos, asegurando tiempos de ejecución más cortos y los datos requeridos para ese producto específico como lo son la distribución de componentes principales, propiedades calculadas, puntos de ebullición, distribución por componentes y carbones; tomando en cuenta lo anterior, se genera una acumulación de datos haciendo necesaria una herramienta que permita la gestión adecuada de la data, la cual es obtenida del equipo puesto que de esta información depende el control de calidad del producto final.

Tomando en cuenta el planteamiento del problema, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué forma se puede mejorar la gestión de la data del equipo de análisis PIANO, NAFTAS Y ALQUILATOS de forma que apoye al mejoramiento de calidad?

## 2.2. Justificación de la Práctica

Las herramientas informáticas tienen un gran impacto a nivel empresarial y de uso generalizado en varias áreas, los sistemas de información han evolucionado para facilitar el trabajo dentro de las empresas eficientes, sostenibles, productivas e innovadoras, entendiéndose que (Víctor A. Bucheli G., 2007):

*“Se hacen necesarias prácticas sistemáticas que garanticen la estabilidad y el crecimiento económico de las organizaciones en dicho entorno y que permitan basar sus procesos de producción en la incorporación intensiva del conocimiento propiciando así el cambio tecnológico, la innovación y la competitividad de las organizaciones en una economía del conocimiento”*

Llevando a la práctica empresarial los conocimientos recibidos en el transcurso de la carrera en Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos, a través del proyecto de desarrollo de una herramienta informática para manejo de data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquileros, se busca obtener como beneficios la reducción de tiempos en la ejecución de tareas, la reducción de la probabilidad de equivocarse en la digitación de la información, mayor productividad y sistemas integrados. Al igual, se espera un mejor manejo de la data partiendo de la puesta en escena del programa Power Bi, nos permite el análisis, clasificación y accesibilidad de la información, la seguridad y fiabilidad del sistema, para mejorar la administración de la información a desarrollar como también, el uso de una tecnología que permita optimizar el tiempo en los resultados obtenidos, que se encuentra a cargo del equipo PIANO, NAFTAS.

## **2.3. Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una herramienta informática para manejo de data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquilatados, Distribución de componentes principales, propiedades fisicoquímicas calculadas, puntos de ebullición y distribución por carbones y componentes.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los requerimientos para el diseño del modelo de la herramienta informática para el manejo de data del equipo análisis Piano, Naftas y Alquilatados.
- Diseñar el producto con la ayuda de la información recopilada sobre el que se generara un diseño lógico, para el manejo de la data del equipo análisis Piano, Naftas y Alquilatados.
- Desarrollar una herramienta informática para manejo de data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquilatados para el laboratorio de evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores.
- Actualizar la herramienta informática para manejo de data del equipo análisis piano, naftas y Alquilatados.

## 2.4 Antecedentes de la Empresa

El objeto social en el ICP es la investigación en innovación y tecnología, “Ecopetrol cuenta con una amplia experiencia científica, liderada por el Instituto Colombiano del Petróleo en un trabajo colaborativo con universidades, centros de investigación y empresas de base tecnológica nacionales e internacionales en temáticas propias de la industria del petróleo y el gas.” (Ecopetrol, 2021)

Las actividades objeto de la práctica como se verá en el plan de actividades implican seguir la metodología SDLC (Software Development Life Cycle) orientada al Ciclo de Vida de Desarrollo de Software, la cual tiene como principal enfoque metodológico ordenar de manera rigurosa las fases del proceso para el desarrollo del software.

### **3 MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1. Marco teórico**

##### **3.1.1 Herramientas informáticas**

Para conocer las herramientas informáticas es bueno iniciar sabiendo que son un conjunto de aplicaciones que al utilizarlas permitirán al usuario de una computadora realizar un trabajo determinado de la mejor manera posible. Dependiendo la labor que vaya a hacerse hay herramientas para ello, desde la transcripción de un texto, pasando por una hoja de cálculo y también con la edición de fotos y videos entre otros (eltecnoanalista, 2020).

##### **3.1.2 NAFTA**

La nafta se describe comúnmente como la mezcla homogénea de las fracciones más ligeras del petróleo crudo, que se separan de las fracciones más pesadas durante el proceso de refinación. Químicamente, el líquido está compuesto de moléculas orgánicas dentro de cierto rango de ebullición; estas moléculas consisten principalmente en átomos de carbono e hidrógeno, teniendo un número de carbonos que lo forman entre seis y doce aproximadamente (Petropar, 2012).

##### **3.1.3 Power BI**

Conéctese a los datos y visualícelos mediante la plataforma unificada y escalable para inteligencia empresarial (BI) de autoservicio y de la empresa, que es fácil de usar y ayuda a obtener conocimientos sobre los datos (Microsoft Power BI, 2015).

### 3.1.4 Ciclo de vida software

El ciclo de vida del desarrollo del software (también conocido como SDLC o (*Systems Development Life Cycle*) contempla las fases necesarias para validar el desarrollo del software y así garantizar que este cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo, asegurándose de que los métodos usados son apropiados.

**Tabla 1.** Ciclo de vida del software

#### Ciclo de vida del software

<p><b>Fases de desarrollo de software</b></p>	<p>La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con grandes posibilidades de éxito. Esta sistematización indica cómo se divide un proyecto en módulos más pequeños para normalizar cómo se administra el mismo.</p>
<p><b>Planificación</b></p>	<p>Antes de empezar un proyecto de desarrollo de un sistema de información, es necesario hacer ciertas tareas que influirán decisivamente en el éxito del mismo. Dichas tareas son conocidas como el <i>fuzzy front-end</i> del proyecto, puesto que no están sujetas a plazos. Algunas de las tareas de esta fase incluyen actividades como la determinación del ámbito del proyecto, la realización de un estudio de viabilidad, el análisis de los riesgos asociados, la estimación del coste del proyecto, su planificación temporal y la asignación de recursos a las diferentes etapas del proyecto.</p>
<p><b>Análisis</b></p>	

	<p>Por supuesto, hay que averiguar qué es exactamente lo que tiene que hacer el software. Por eso, la etapa de análisis en el ciclo de vida del software corresponde al proceso a través del cual se intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita y se llega a una comprensión adecuada de los requerimientos del sistema (las características que el sistema debe poseer).</p>
<p><b>Diseño</b></p>	<p>En esta fase se estudian posibles opciones de implementación para el software que hay que construir, así como decidir la estructura general del mismo. El diseño es una etapa compleja y su proceso debe realizarse de manera iterativa. Es posible que la solución inicial no sea la más adecuada, por lo que en tal caso hay que refinarla. No obstante, hay catálogos de patrones de diseño muy útiles que recogen errores que otros han cometido para no caer en la misma trampa.</p>
<p><b>Implementación</b></p>	<p>En esta fase hay que elegir las herramientas adecuadas, un entorno de desarrollo que facilite el trabajo y un lenguaje de programación apropiado para el tipo de software a construir. Esta elección dependerá tanto de las decisiones de diseño tomadas como del entorno en el que el software deba funcionar (Intelequia, 2020).</p>

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## **3.2 Marco Legal**

### **3.2.1 Decreto 1474 de 2002**

El Decreto 1474 del 15 de Julio de 2002, en su artículo 1 promulga el “Tratado de la OMPI, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, sobre Derechos de Autor (WCT)”, adoptado en Ginebra, el 20 de diciembre de 1996. El artículo 4 de este tratado habla sobre la protección de programas de ordenador así: “Los programas de ordenador están protegidos como obras literarias en el marco de lo dispuesto en el artículo 2º del Convenio de Berna. Dicha protección se aplica a los programas de ordenador, cualquiera que sea su modo o forma de expresión” (Sistema Único de Información Normativa, 2002).

### **3.2.2 Ley protección de datos personales (ley 1581 de 2012)**

La ley de protección de datos personales 1581 de 2012 en conformidad con su artículo 1 tiene por objeto “(...) desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.” (Congreso de la republica, 2012).

### **3.2.3 Decreto número 1377 de 2013**

Hace referencia a las reglamentaciones que con el fin de facilitar la implementación y cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 se deben reglamentar aspectos relacionados con la autorización del Titular de información para el Tratamiento de sus datos personales, las políticas de Tratamiento de los

Responsables y Encargados, el ejercicio de los derechos de los Titulares de información, las transferencias de datos personales y la responsabilidad demostrada frente al Tratamiento de datos personales, este último tema referido a la rendición de cuentas (Sistema Único de Información Normativa, 2013).

### **3.3 Marco Conceptual**

#### **3.3.1 Sistema**

La definición de sistema indica que se trata de una serie de elementos que están interconectados entre sí y cuyo funcionamiento es como un todo. Los elementos que conforman los sistemas pueden ser diversos, como un grupo de lineamientos o principios perfectamente estructurados acerca de una teoría, ciencia o materia (Martínez, 2021).

#### **3.3.2 Prototipo**

Un Prototipo es un objeto que sirve como referencia para futuros modelos en una misma cadena de producción. Un Prototipo es el primer dispositivo que se fabrica y del que se toman las ideas más relevantes para la construcción de otros diseños y representa todas las ideas en cuanto a diseño, soporte y tecnología que se les puedan ocurrir a sus creadores (ConceptoDefinicion, 2021).

#### **3.3.3 Entidad**

Es un objeto exclusivo único en el mundo real que se está controlando. Algunos ejemplos de entidad son una sola persona, un solo producto o una sola organización. Tipo de objeto o concepto sobre los que se almacena información.

Describe la información que se está controlando. Normalmente un tipo de entidad corresponde a una o varias tablas relacionadas en la base de datos (IBM Developer, 2019).

### **3.3.4 Atributo**

Es una propiedad que describe algún aspecto del objeto que queremos almacenar. Característica o rasgo de un tipo de entidad que describe la entidad, por ejemplo, el tipo de entidad Person (Persona) tiene el atributo *Date of Birth* (Fecha de nacimiento). Cada atributo de una relación se caracteriza por un nombre y por un dominio. El dominio indica qué valores pueden ser asumidos por una columna de la relación (IBM Developer, 2019).

### **3.3.5 Relación**

Las relaciones de bases de datos son asociaciones entre tablas que se crean utilizando sentencias de unión para recuperar datos. Los tipos de relación son: uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos. En la aplicación Configuración de base de datos, puede definir sentencias SQL (*Structured Query Language*) para las uniones y crear relaciones entre objetos de nivel superior e inferior. Puede utilizar una unión para vincular datos de varios objetos. El nivel superior es el objeto existente y el nivel inferior es el objeto que crea (IBM Developer, 2019).

### **3.3.6 ISO**

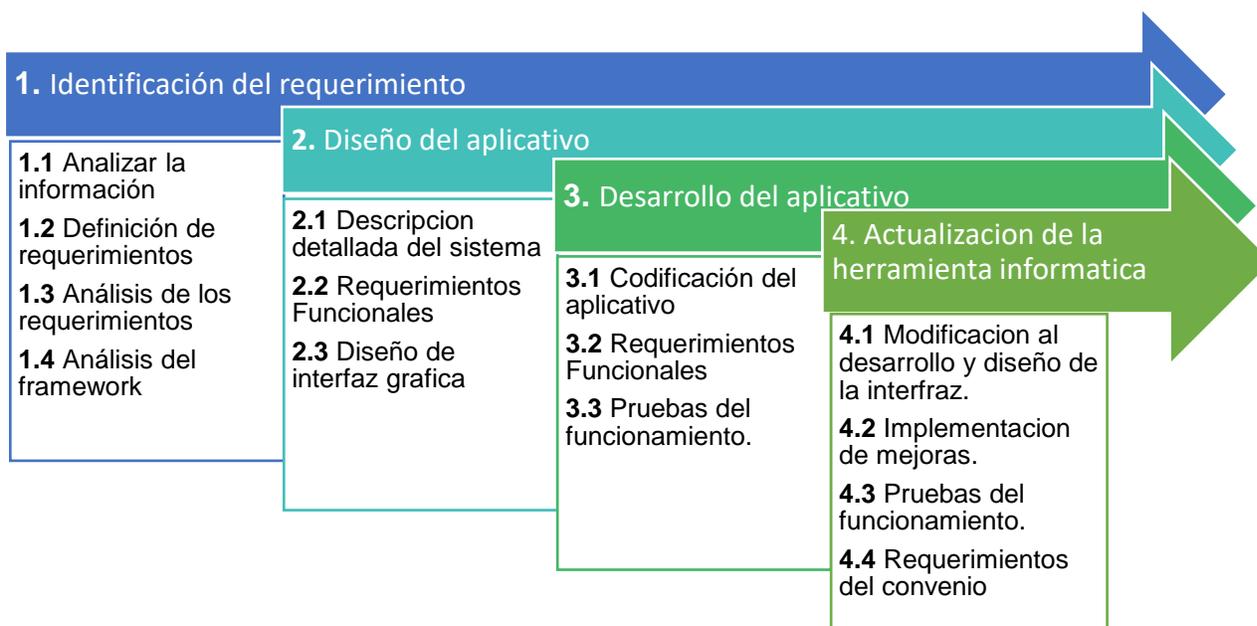
ISO es una organización internacional no gubernamental independiente con una membresía de 165 organismos nacionales de normalización. A través de sus miembros, reúne a expertos para compartir conocimientos y desarrollar Normas

Internacionales voluntarias, basadas en consenso y relevantes para el mercado que respaldan la innovación y brindan soluciones a los desafíos globales (ISO, 2021).

## 4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El desarrollo de las practicas se realizó en modalidad remota se llevó a cabo en varias fases que se encuentran ilustradas en la figura 1.

**Figura 1.** Fases de desarrollo del trabajo



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

En este trabajo se presenta un procedimiento para formalizar los requerimientos de información que apoyen el proceso de organizar, Naftas, mediante el uso del programa Power Bi. El procedimiento se basa en los principios de Metodología de desarrollo Yourdon para capturar la información, ordenarla y jerarquizarla.

## **4.1 Identificación del requerimiento y diseño de la herramienta**

Teniendo en cuenta la minuta planteada en la identificación del requerimiento se procesa a continuar con el análisis:

### **4.1.1 Analizar la información**

La información recolectada del equipo Piano, Naftas Y Alquilatatos, mediante el software Hydrocarbon Expert 5.26 el cual genera la data completa de los diferentes compuestos del producto (resumen por grupo, resumen por carbonos, composición por grupos, puntos de ebullición, octanaje, lista de compuestos, compuestos por grupo, compuestos por carbonos y propiedades físicas). esto pueden ser importados a un archivo Excel.

### **4.1.2 Definición de requerimientos**

#### **4.1.2.1 Descripción detallada del problema**

Se plantea la realización de una herramienta informática que permita la gestión completa de la data del equipo PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS además de esto poder realizar otras funciones las cuales describiremos a continuación:

Para la obtención de la gestión completa de la data esta debe ser previamente cargada al sistema informático el cual se actualizará automáticamente con los valores proporcionados para generar así el informe, si la persona quiere mostrar solo cierta información este deberá hacer uso del dashboard creado para la navegación y customización de los respectivos informes.

#### 4.1.2.2 Descripción detallada de la solución de software

Para la resolución óptima de la problemática se implementará la siguiente solución de un software teniendo los siguientes aspectos:

- Descripción de la información a tratar, en la que detalla la información que va a tratar el sistema de forma clara y concisa.
- Descripción de la funcionalidad de la solución en la que se representará toda la funcionalidad de la que va disponer el sistema a desarrollar.

#### 4.1.2.3 Descripción de la información a tratar

La siguiente información descrita a continuación acerca del problema a desarrollar, nos apoyamos en el programa Hydrocarbon Expert 5.26, permitiéndonos ayudar a clasificar cada uno de los elementos o compuestos que hacen parte del análisis de muestra del equipo Piano, Nafta y Alquilatatos:

Hemos tomado los compuestos que hacen parte del petróleo crudo y a su vez procesado, para desglosarlos en sus diferentes grupos que a continuación veremos en la tabla 1:

**Tabla 2.** Compuestos

#### Grupo de compuestos

<b>Paraffin</b>	Nombre común de un grupo de hidrocarburos alcanos de fórmula general $C_nH_{2(n+1)}$ , donde n es el número de átomos de carbono.
-----------------	---

<b>Aromatics</b>	Compuestos químicos que contienen uno o más anillos con electrones pi deslocalizados alrededor de ellos.
<b>Naftalina</b>	Sólido blanco que se volatiliza fácilmente y se produce naturalmente cuando se queman combustibles.
<b>Naphtheno/Olefino-Benz</b>	El petróleo crudo se extrae del lecho rocoso antes de ser procesado en varias etapas, eliminando los contaminantes naturales y los hidrocarburos no deseados. Este proceso de separación produce aceite mineral, que a su vez puede denominarse parafínico, nafténico o aromático.

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

De lo anterior podemos resumir de manera descriptiva cada uno de los componentes que hacen parte del hidrocarburo.

#### A. Datos de los compuestos por grupo:

- **GRUPO:** Nombre del grupo presente en la muestra.
- **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

## **B. Resumen de compuestos por carbonos:**

- **CARBON#:** Numero de carbón presente en la muestra.
- **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

## **C. Composición por carbonos:**

- I. **GRUPO:** Nombre del grupo presente en la muestra.
- II. **CARBON#:** Numero de carbón presente en la muestra.
- III. **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- IV. **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- V. **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- VI. **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- VII. **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- VIII. **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

## **D. Puntos de ebullición:**

- I. **PCTJ:** porcentaje de la muestra.
- II. **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- III. **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la

muestra.

### **E. Propiedades físicas:**

- I. **PROPIEDAD:** Nombre de la propiedad química.
- II. **VALOR:** Valor de la propiedad que se maneja en el compuesto

### **F. Octanaje:**

1. **GRUPO:** Nombre del compuesto presente en la muestra.
2. **RON:** Research Octane Number
3. **MON:** Motor Octane Number

### **G. Lista del compuesto:**

- I. **Tiempo:** Tiempo presente en la muestra.
- II. **GRUPO:** Nombre del grupo presente en la muestra.
- III. **CARBON#:** Numero de carbón presente en la muestra.
- IV. **COMPUESTO:** Nombre del compuesto presente en la muestra.
- V. **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- VI. **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- VII. **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- VIII. **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- IX. **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- X. **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

### **H. Compuestos por grupo:**

- I. **GRUPO:** Nombre del grupo presente en la muestra.
- II. **Tiempo:** Tiempo presente en la muestra.
- III. **COMPUESTO:** Nombre del compuesto presente en la muestra.
- IV. **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- V. **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- VI. **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- VII. **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- VIII. **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- IX. **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

#### I. **Compuestos por carbón:**

- I. **CARBON#:** Nombre del grupo presente en la muestra.
- II. **Tiempo:** Tiempo presente en la muestra.
- III. **COMPUESTO:** Nombre del compuesto presente en la muestra.
- IV. **% Peso:** Porcentaje del peso del componente presente en la muestra.
- V. **% Vol:** Porcentaje del volumen del compuesto presente en la muestra.
- VI. **% Mol:** Porcentaje de los moles del compuesto presente en la muestra.
- VII. **AREA:** Área del compuesto presente en la muestra.
- VIII. **PM\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.
- IX. **GE\_AVERAJE:** Valores extraídos de la data.

#### 4.1.2.4 Descripción de la funcionalidad de la solución

La solución de software, propuesta para el sistema tendrá las siguientes funcionalidades, como se observa en la tabla 2.

**Tabla 3.** Propuesta de solución

**Solución de software**

<b>El usuario del sistema podrá</b>	Manipular información referente a los diferentes campos de la data total del equipo PIANO, NAFTA y ALQUILATOS.
	Utilización de sistema de dashboard para la navegación del sistema.
<b>Realizar operaciones consideradas como gestión del sistema</b>	Organización de los diferentes campos ya sea por cantidades, porcentajes u orden.
	Conversión grafica de la información atreves del sistema dashboard.
	Actualización en tiempo real de los diferentes campos atreves del sistema actualizar.
	Eliminación de campos de la data del proceso.
	Selección de los campos que desea visualizar.
	Creación de archivos planos para la realización de información.

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 4.1.3 Análisis de los requerimientos

#### 4.1.3.1 Requerimientos de desarrollo

Recursos necesarios de software para el desarrollo de la herramienta informática

##### 4.1.3.1.1 Sistema Operativo

**Nota:** Power BI Desktop ya no se admite en Windows 7

- Windows 8.1
- Windows 10
- Windows 11

#### 4.1.3.1.2 Entorno de desarrollo

Microsoft Office Power Bi

#### 4.1.4 Análisis del framework

##### 4.1.4.1 Requerimientos mínimos para la ejecución del programa Microsoft Office Power Bi Desktop

**Tabla 4.** Requerimientos de ejecución de Power Bi

#### Requerimientos mínimos

<b>Sistema Operativo</b>	Windows 8.1 o superior
<b>Navegador</b>	Internet Explorer o posterior
<b>.NET Framework</b>	4.6.2 o posterior
<b>Memoria RAM</b>	2 GB, pero se recomienda de 4 GB o mas
<b>Resolución de pantalla</b>	1440x900 o superior
<b>CPU</b>	se recomienda un procesador de 64 bits (x64) a 1 gigahercio (GHz) o superior.

**Nota:** Power BI Desktop ya no se admite en Windows 7.

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## 4.2 Diseño de aplicativo

### 4.2.1 Descripción detallada del sistema

En esta descripción se presentará la funcionalidad del sistema cuyo objetivo es la realización de una herramienta informática que permita la gestión completa de la data del equipo Piano, Nafta y Alquileros, donde se cumplen con los requisitos y restricciones que son expresadas en el apartado anterior; descripción detallada del problema. Para ello se da uso de diagramas de flujos de datos, según la notación de Yourdon explicando la funcionalidad del sistema.

### **3.2.1.1 Diagrama de contexto: Nivel 0:**

Para este primer diagrama se define el límite del sistema con el mundo exterior y se especifican los flujos de entrada y salida del sistema con el entorno.

#### **i. Proceso**

##### **A. Sistema**

Gestiona el manejo de la data completa, dando respuesta a las peticiones del usuario las cuales son generadas software POWER BI. Además de esto, se encargará de generar informes organizados a través de un sistema de navegación amigable.

##### **B. Procesar muestra**

Gestiona el proceso de la muestra enviando al equipo piano, nafta y Alquileros.

##### **C. Generar resultados**

Gestiona el proceso de los resultados generados de la muestra para ser enviados a software Hydrocarbon Expert 5.26.

#### **D. Importación de data completa**

Gestiona el proceso de los resultados generados del software Hydrocarbon Expert 5.26 para ser importados en la WareHouse.

#### **E. Gestión de data**

Gestiona el proceso de extracción de los resultados importados en la warehouse para su proceso de organización.

#### **F. Procesos de organización de la información de la data**

Gestiona el proceso de la organización de la información mediante el uso de la herramienta informática

##### **ii. Almacén**

###### **A. Warehouse**

Representa deposito donde se almacenará todos los archivos, planos e informes.

##### **iii. Entidad externa**

###### **A. Cliente**

Representa a una persona que desempeña la labor de enviar y solicitar resultados de las diferentes muestras de compuestos.

## **B. Usuario**

Representa el usuario que interactúa con nuestro sistema mediante sistema de dashboard o interfaz de navegación.

## **C. Herramienta informática**

Representa la herramienta con la cual el usuario podrá generar los informes y acceder al sistema informático.

## **D. Equipo PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS**

Representa herramienta encargada en generar los procesos de análisis de las muestras enviadas por el cliente a través de un sistema filtrados y tiempos de ebullición.

## **E. Software Hydrocarbon Expert 5.26**

Representa Herramienta con la cual trabaja el equipo Piano, Nafta y Alquilatatos para poder mostrar los diferentes resultados a través de una interfaz gráfica.

### **iv. Flujo de datos**

#### **A. Datos\_cliente**

Contiene datos de las operaciones que el cliente desea realizar.

### **B. Datos\_de\_muestra**

Representa la muestra ya obtenida del cliente y almacenado en el warehouse para luego ser enviado al proceso de análisis de muestra.

### **C. Datos\_envio\_de\_muestra**

Contiene la muestra para su proceso de análisis.

### **D. Datos\_recibir\_muestra**

Representa el recibimiento de la muestra en el equipo Piano, Nafta y Alquilatos.

### **E. Datos\_de\_análisis\_de\_muestra**

Representa resultados de la muestra analizada por el equipo Piano, Nafta y Alquilatos.

### **F. Datos\_de\_salida\_de\_resultados**

Contiene los resultados de la muestra obtenida mediante el análisis del equipo Piano, Nafta y Alquilatos.

### **G. Datos\_de\_transformación\_de\_resultados\_a\_data**

Contiene los datos extraídos de la data completa del software Hydrocarbon Expert 5.26.

#### **H. Datos\_salida\_de\_almacenamiento**

Contiene los datos extraídos de la data completa del software Hydrocarbon Expert 5.26 para ser importados y almacenados en la warehouse.

#### **I. Datos\_extracción\_de\_data\_completa**

Contiene los datos extraídos de la data completa del software Hydrocarbon Expert 5.26 para ser exportados del warehouse para su proceso de gestión de data.

#### **J. Datos\_manejo\_de\_data\_completa**

Contiene los datos extraídos de la data completa del software Hydrocarbon Expert 5.26, para ser gestionados por el usuario mediante la herramienta informática.

#### **K. Datos\_procesamiento\_interno\_de\_la\_data**

Representa el proceso interno para la organización de la información de la data.

#### **L. Datos\_gestión\_de\_informe**

Representa la gestión de la información mediante el uso de la herramienta informática para cualquier información organizada enviada a través de un archivo plano.

#### **M. Datos\_generacion\_de\_informe**

Representa el informe generado mediante la herramienta informática.

#### **N. Datos\_almacenamiento\_del\_informe**

Representa el informe enviado al warehouse para ser almacenado.

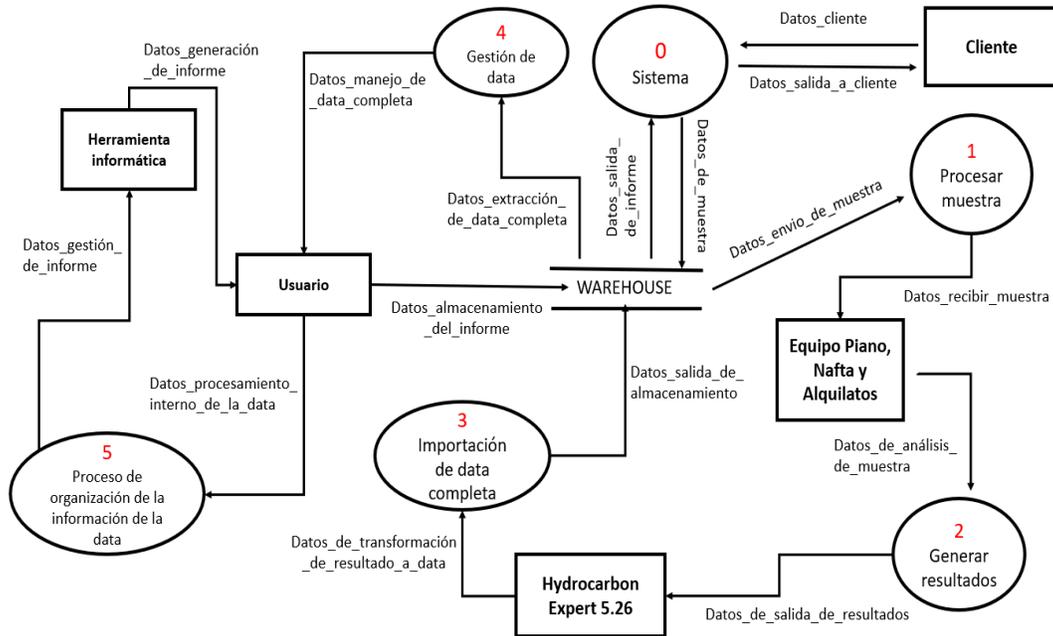
#### **O. Datos\_salida\_de\_informe**

Representa el informe almacenado en la warehouse para ser enviado al cliente.

#### **P. Datos\_salida\_a\_cliente**

Representa los datos que envía el sistema a un cliente en forma de informe compilando toda la información de la muestra.

**Figura 2.** Definición del sistema



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 4.2.3.1 Diagrama de Nivel Superior: Nivel 1

En este diagrama se define el subsistema principal usado en la herramienta informática.

##### i. Proceso

###### a. Power Bi

Representa la herramienta con la cual el usuario podrá gestionar la data completa y así poder generar informes.

###### b. Gestión de la información

Gestiona el proceso de la organización de la información permitiendo al usuario a través del dashboard gestionar la visualización de los datos.

### **c. Actualización de la data**

Gestiona el proceso de actualización de la información a través de los paneles que permitirá gestionar la nueva información cargada, estableciendo la actualización de todos los valores de la data.

### **d. Subsistema de la herramienta informática:**

Este subsistema se encarga de generar las peticiones del usuario acerca del manejo de la data completa generada mediante el análisis con el equipo PIANO, NAFTAS Y ALQUILATOS y exportada mediante el SOFTWARE HYDROCARBON EXPERT 5.26.

## **ii. Almacén**

### **a. Warehouse**

Representa deposito donde se almacenará todos los archivos, planos e informes.

## **iii. Flujo de datos**

### **a. Datos\_gestión\_db**

Representa la data completa del EQUIPO PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS que son necesarios para la herramienta informática para la gestión de la información.

#### **b. Datos\_actualizar\_db**

Representa la data completa del EQUIPO PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS los cuales modificaran la información previamente almacenada en la herramienta para la actualización de la data.

#### **c. Datos\_carga\_de\_data\_completa**

Representa los datos que recibe por parte de la data generada por software Hydrocarbon Expert 5.26, se generará la respectiva carga de información permitiendo la selección de las tablas a cargar y sus respectivas columnas.

#### **d. Datos\_actualización\_de\_la\_data**

Representa el proceso de actualización de la información a través del panel, permitiendo gestionar la nueva información sin perder la configuración establecida, solo cambiando u actualizando todos los valores de la data.

#### **e. Datos\_proceso\_de\_organización\_de\_la\_información**

Partiendo de la información seleccionada se permitirá al usuario a través del dashboard generado en la aplicación gestionar la visualización de los datos esto representándolos en tablas y gráficos.

#### **f. Datos\_salida\_archivo\_plano**

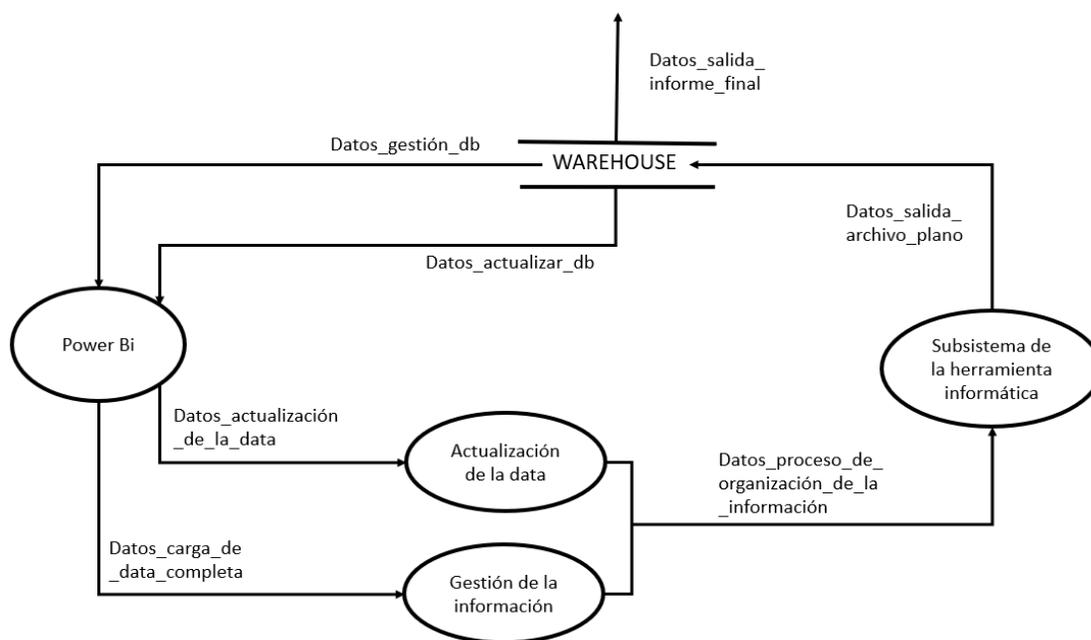
Representa los datos de información previamente organizados por el usuario, los cuales generaran un archivo plano con el informe final para ser enviados al warehouse.

### F. Datos\_salida\_informe\_final

Representa los datos del informe final generados mediante la herramienta informática que son organizados por el usuario.

En la figura 3 se observa la parte 1 de la definición del subsistema de la información.

**Figura 3.** Definición del subsistema 1



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### i. Proceso

**a. Power Bi**

Representa herramienta con la cual el usuario podrá gestionar la data completa y así poder generar informes.

**b. Gestión de la información**

Gestiona el proceso de la organización de la información permitiendo al usuario a través del dashboard gestionar la visualización de los datos.

**c. Organización de la información**

Gestiona la información mediante la organización de la data.

**d. Sistema de visualización**

Gestiona el proceso de selección de la información para visualizar mediante gráficos.

**e. Conectar**

Gestiona el proceso de conexión a la base de datos para su carga y actuación de la data.

**ii. Almacén**

**a. Base de datos**

Representa el almacenamiento donde se guardará todos los archivos, planos e informes.

### **iii. Flujo de datos**

#### **a. Datos\_carga\_de\_data**

Representa el proceso de carga de la data a la herramienta informática Power Bi.

#### **b. Datos\_conectar**

Representa el proceso de conexión a la base de dato, generada a partir de la data suministrada.

#### **c. Datos\_gestionar\_db**

Representa el proceso de lectura de la información extraída en base de datos.

#### **d. Datos\_actualizar\_db**

Representa el proceso de actualización de valores establecidos en la base de datos.

#### **e. Datos\_información**

Representa el proceso de manipulación de información de la data completa.

**f. Datos\_gestión\_de\_data**

Representa el proceso de selección de los diferentes campos a mostrar mediante la administración de la información.

**g. Datos\_configuracion\_grafica**

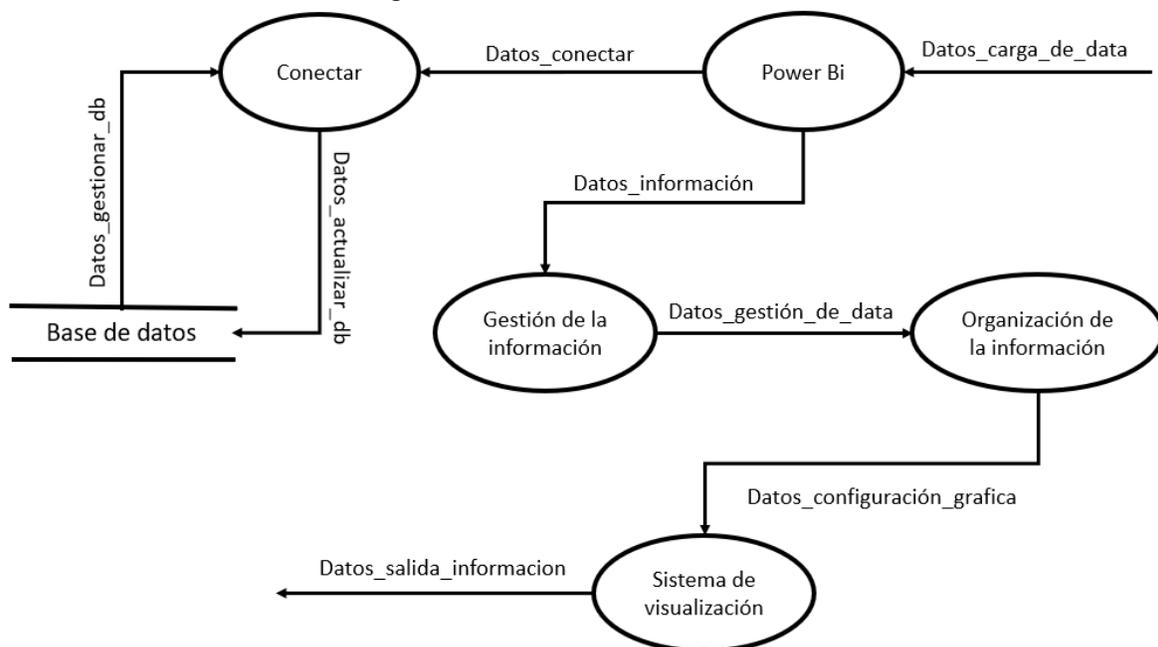
Representa el proceso de visualización de la información.

**h. Datos\_salida\_informacion**

Representa el proceso de archivo de plano con el informe final.

En la figura 4 se observa la parte 2 de la definición del subsistema de la información.

**Figura 4.** Definición del subsistema 2



#### 4.2.3.2 Diagrama de Detalle o Expansión: Nivel 2

En este diagrama se define la organización de la información

##### i. Proceso

###### a. Data de campos

Gestiona el proceso de la data al ser cargados en los diferentes campos.

*Fuente:* Joham Eliasid Osorio Quintero

###### b. Sistema de gestión

Gestiona el proceso de los diferentes campos que componen las tablas exportadas en la data.

###### c. Selección de información

Gestiona el proceso de selección de la información para ser organizada.

###### d. Creación de columna

Gestiona el proceso de creación de nuevas columnas al modelo cargado.

**e. Eliminación de modelo**

Gestiona el proceso para eliminar campo no deseado en informe y modelo.

**f. Actualización de datos**

Gestiona el proceso de actualización de la información almacenada en el campo.

**g. Ocultar datos**

Gestiona el proceso para ocultar campos del informe.

**h. Edición de relación de modelo**

Gestiona el proceso para gestionar las relaciones del modelo.

**i. Medida rápida**

Gestiona el proceso para realizar operaciones según los campos seleccionados.

**ii. Flujo de datos**

**a. Datos\_carga\_de\_Data**

Representa el proceso de carga de data a la herramienta informática Power Bi.

**b. Datos\_gestión\_de\_data**

Representa el proceso de selección de los diferentes campos a mostrar mediante la administración de la información.

**c. Datos\_información**

Representa el proceso de las diferentes gestiones de la información de la data completa.

**d. Datos\_salida\_informacion**

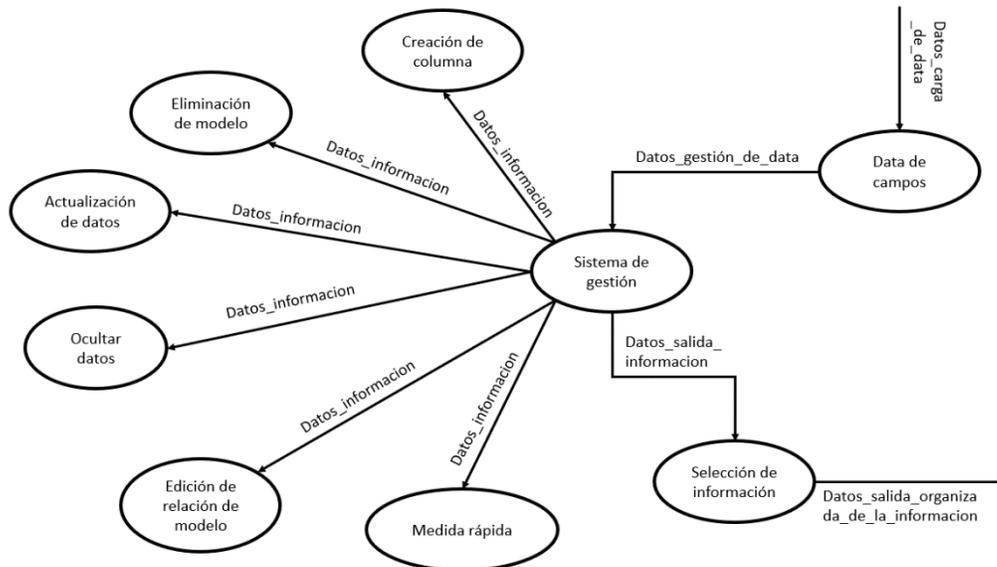
Representa el proceso de salida de información previamente organizada por el usuario.

**e. Datos\_salida\_organizada\_de\_la\_informacion**

Representa el proceso de salida de información organizada por el usuario.

En la figura 5 se observa la organización de la información

**Figura 5.** Organización de la información



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

En este diagrama se define el sistema de visualización de la data.

## i. Proceso

### a. Visualizaciones

Gestiona el proceso de gestión de los diferentes campos para elegir forma visualización de la información.

### b. Visualización de formato

Gestiona el proceso de creación de nuevas columnas al modelo cargado.

**c. Visualización de campos**

Gestiona el proceso de actualización de la información almacenada en el campo.

**d. Generación de informe final**

Gestiona el proceso de la creación del informe final.

**ii. Flujo de datos**

**a. Datos\_entrada\_informacion\_organizada**

Representa el proceso de manipulación de información de la data completa.

**b. Datos\_de\_campos**

Representa el proceso de conexión de base de datos generado a partir de la data suministrada donde se visualizan los campos y formatos.

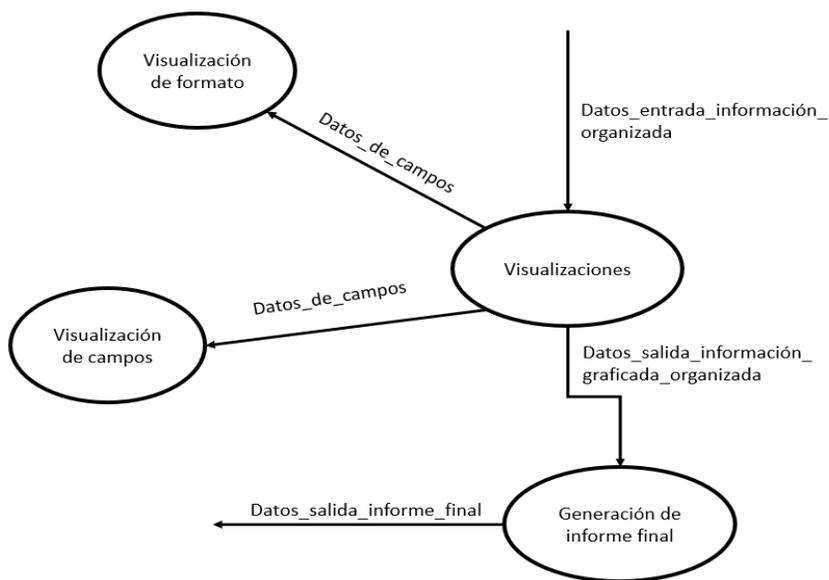
**c. Datos\_salida\_informacion\_graficada\_organizada**

Representa el proceso de la información ya organizada y graficada para luego proceder a la generación del informe final.

**d. Datos\_salida\_informe\_final**

Representa el proceso del informe final creado.

**Figura 6.** Visualización de la información



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 3.2.2 Requerimientos Funcionales

Cuando hablamos de requisitos funcionales, nos referimos a las declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos y estas entradas, no necesariamente son sólo de las entradas de los usuarios. Pueden ser interacciones con otros sistemas, respuestas automáticas, procesos predefinidos. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también establecen explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Ideando la manera más practica de visualizar la información sobre los componentes contenidos en los compuestos del petróleo estresados en una tabla de Excel, ahora se muestran en un aplicativo

más ágil que solo dando un clic nos muestra dichos componentes, permitiéndole al usuario un mayor manejo de la información de manera más rápida

Con el ánimo de mantener actualizada la información en el aplicativo desarrollado se procede siguiendo estos pasos

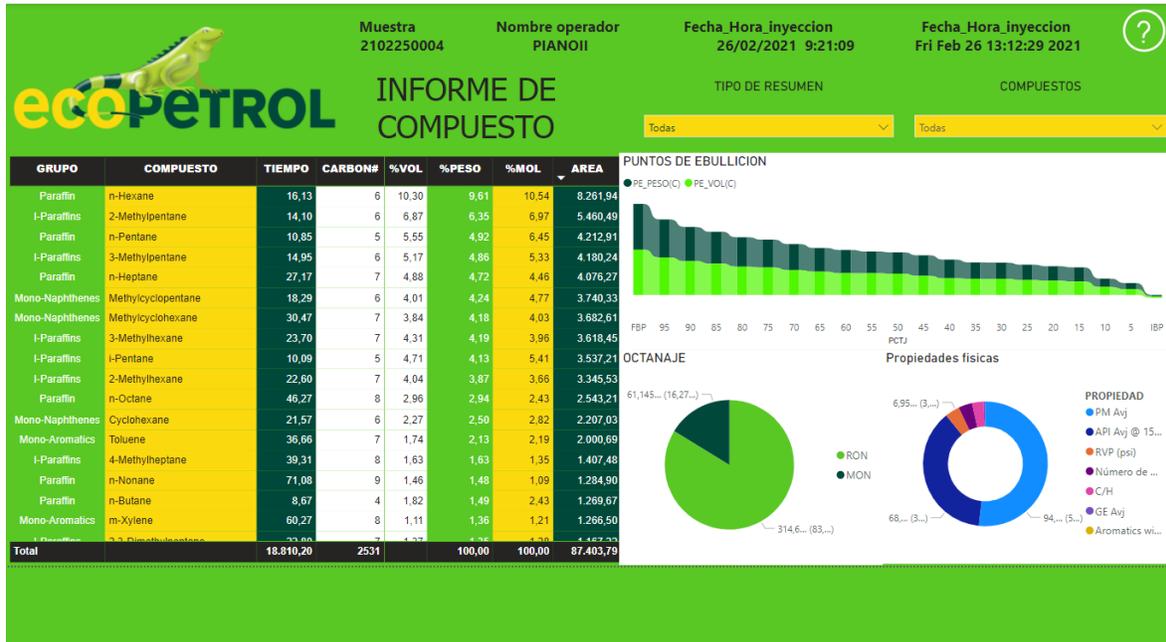
Primeramente, nos dirigimos al acceso “transformar datos”, el cual administra la configuración de los orígenes de datos a los que se ha conectado mediante Power Bi para luego Importar la información que se quiere visualizar en las diferentes gráficas y tablas, de igual forma se puede modificar el origen de procedencia de la información accediendo a las tablas expresadas en el Excel o de cualquier otro tipo de archivo con la información requerida a desarrollar.

### **3.2.3 Diseño de interfaz grafica**

#### **4.1.3.2 Interfaz Cohorte 1**

Se propuso en la cohorte 1 el diseño de la interfaz, dando lugar a la organización de la información, mostrando mediante gráficas y tabla la data de las muestras, donde se observa en la figura 7 el diseño.

Figura 7. Cohorte – 1 Diseño de interfaz

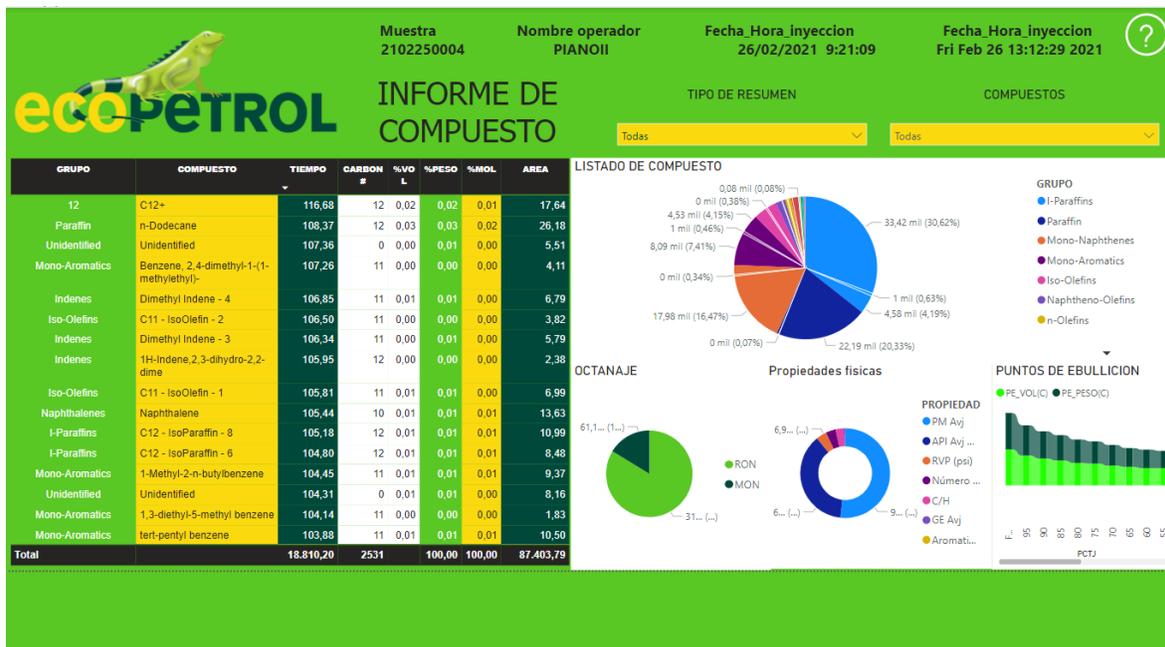


Fuente: Autor – Cohorte 1

### 3.2.3.2 Interfaz cohorte 2

Se propuso en la cohorte 2 hacer una modificación al diseño de la interfaz, donde se agrega una gráfica, dando como nombre listado de compuestos y se cambia de posición la gráfica llamada puntos de Ebullición, dando lugar a mostrar mejor la información de los compuestos, como se observa en la figura 8.

Figura 8. Diseño de interfaz – Cohorte 2



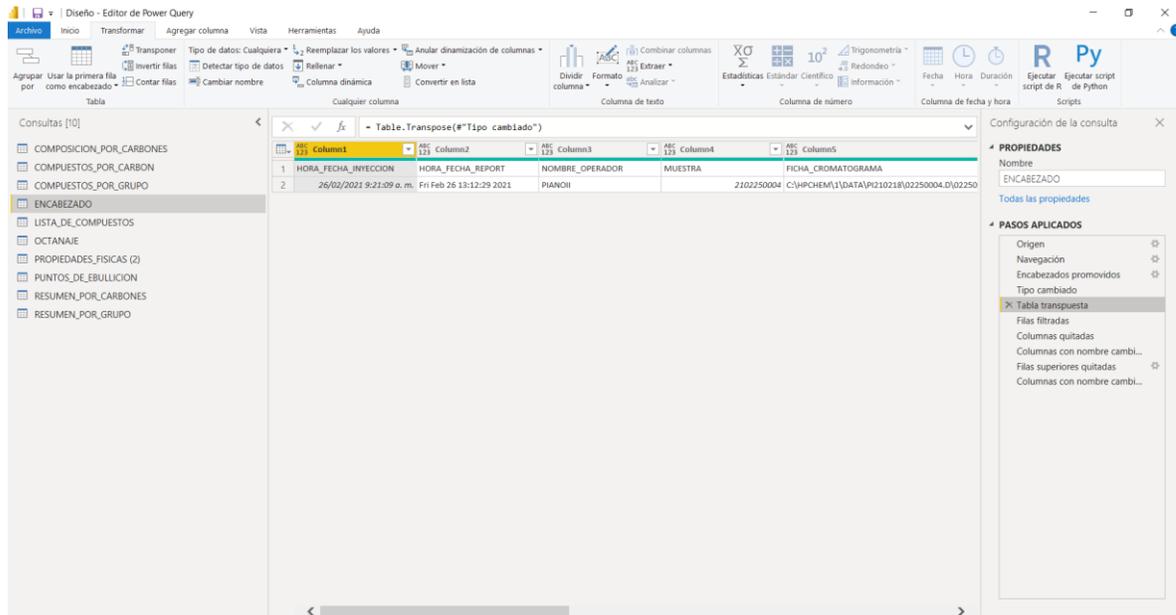
Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

### 4.3 Desarrollo del aplicativo

#### 4.3.1 Codificación del aplicativo

Una de las metas del presente proyecto plasmado en sus objetivos es el desarrollo del aplicativo, poniendo a prueba la implementación de las consultas en el aplicativo Power Bi, usando el editor de Power Query al transponer la información contenida en una tabla, tratando las filas como columnas y las columnas como filas, con el fin de organizar en un orden dicha información, tal como lo muestra la figura 9.

**Figura 9.** Editor Power Query



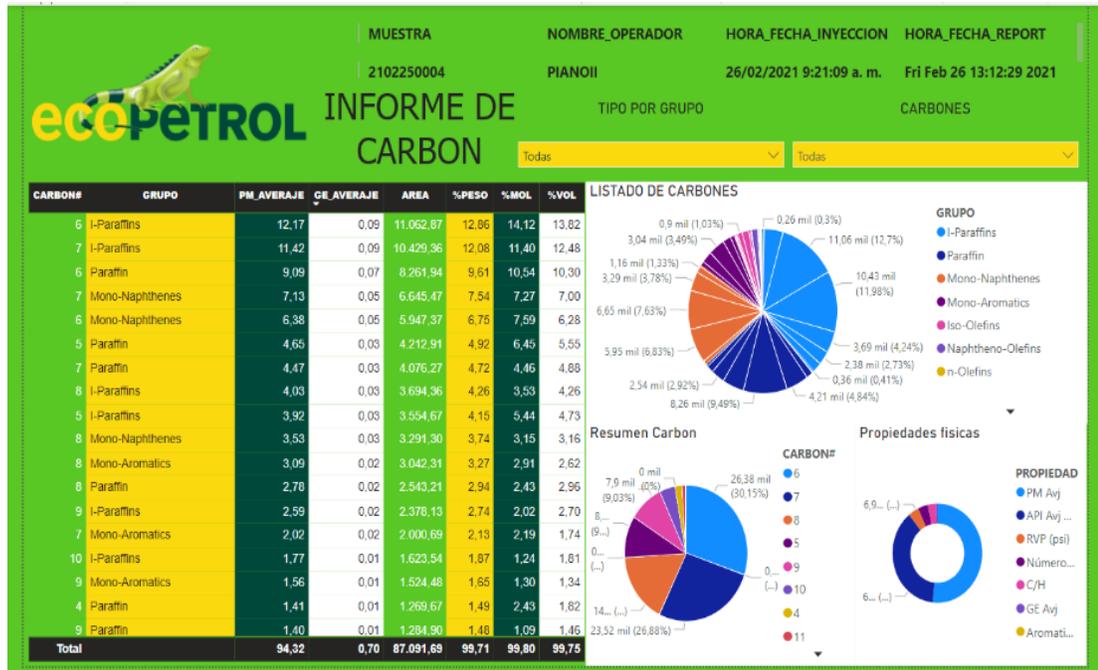
**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## 4.4 Actualización de la herramienta informática

### 4.4.1 Modificación al desarrollo y diseño de la interfaz

Una de las metas del presente proyecto plasmado en sus objetivos es la actualización del aplicativo, poniendo a prueba el desarrollo y diseño realizando en las anteriores cohortes, para ello se planteó el siguiente diseño, tal como lo muestra la figura 9.

Figura 10. Diseño de interfaz Informe de carbón



Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Requerimientos para el diseño del modelo de la herramienta informática para el manejo de data del equipo análisis Piano, Nafta y Alquilatos**

Se da inicio con un análisis de la información suministrada para definir los requerimientos dando lugar a una explicación del análisis del framework donde se dará un paso a paso del proceso de como cargar la data en el software y como utilizar el software para así entender mejor los requerimientos del diseño del modelo de la herramienta informática para el manejo de data del equipo análisis piano, nafta y Alquilatos.

#### **5.1.1 Análisis de la información**

La información recolectada del equipo Piano, Naftas Y Alquilatos, mediante el uso del software Hydrocarbon Expert 5.26 donde se genera la diversa información de los diferentes compuestos del producto como resultado obteniendo los varios compuestos que se pueden clasificar por grupo, carbonos como resumen de dicho componentes son; resumen por grupo, resumen por carbonos, composición por grupos, puntos de ebullición, octanaje, lista de compuestos, compuestos por grupo, compuestos por carbonos y propiedades físicas, esta data puede ser exportada del software mediante un archivo Excel.

#### **5.1.2 Definición de requerimientos**

##### **5.1.2.1 Descripción del problema**

Se plantea el desarrollo de una herramienta informática que permita la gestión completa de la data del equipo PIANO, NAFTA Y ALQUILATOS además de esto, poder realizar otras funciones las cuales describiremos a continuación:

Para la obtención de la gestión completa de la data, esta debe ser previamente cargada al sistema informático donde se estará actualizando automáticamente con los valores proporcionados para generar así el informe, si el personal requiere mostrar solo cierta información de la data, se deberá hacer uso del dashboard creado para una fácil navegación y customización de los respectivos informes.

#### **5.1.2.2 Descripción de la solución del software**

Para la resolución óptima de la problemática anteriormente mencionada, se implementará la siguiente solución haciendo uso de un software teniendo como punto de vista estos aspectos:

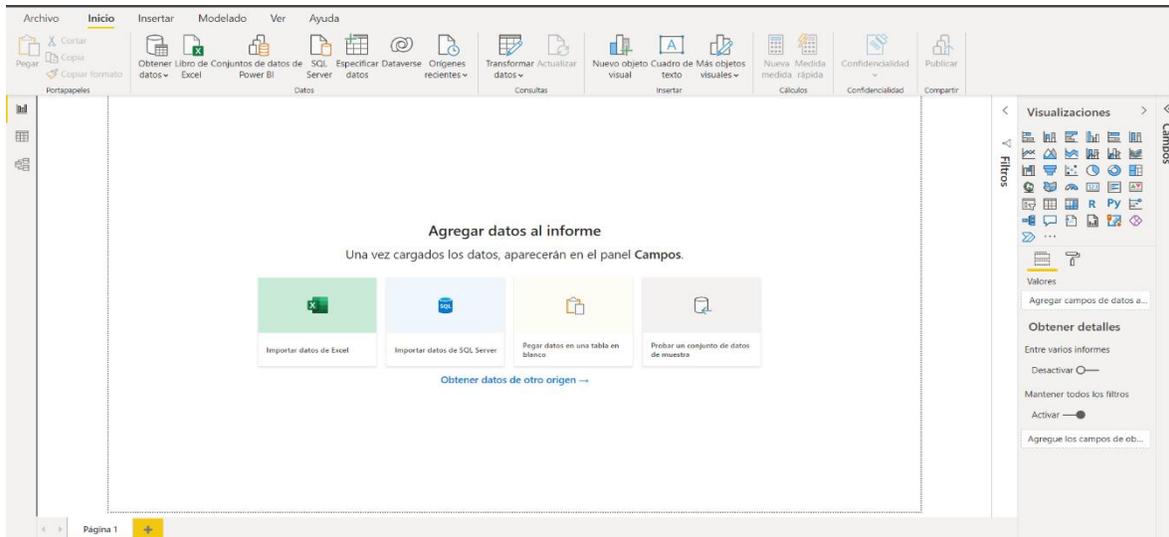
- Descripción de la información a tratar, en la que detalla la información que va a manejar de forma clara y concisa.
- Descripción de la funcionalidad del software para dar a lo que va a disponer el sistema a desarrollar.

#### **5.1.3 Análisis del framework**

##### **5.1.3.1 Panel inicial**

En la figura 10 se observa la Interfaz inicial donde se puede navegar en diferentes opciones para la gestión de información.

**Figura 11. Panel inicial**

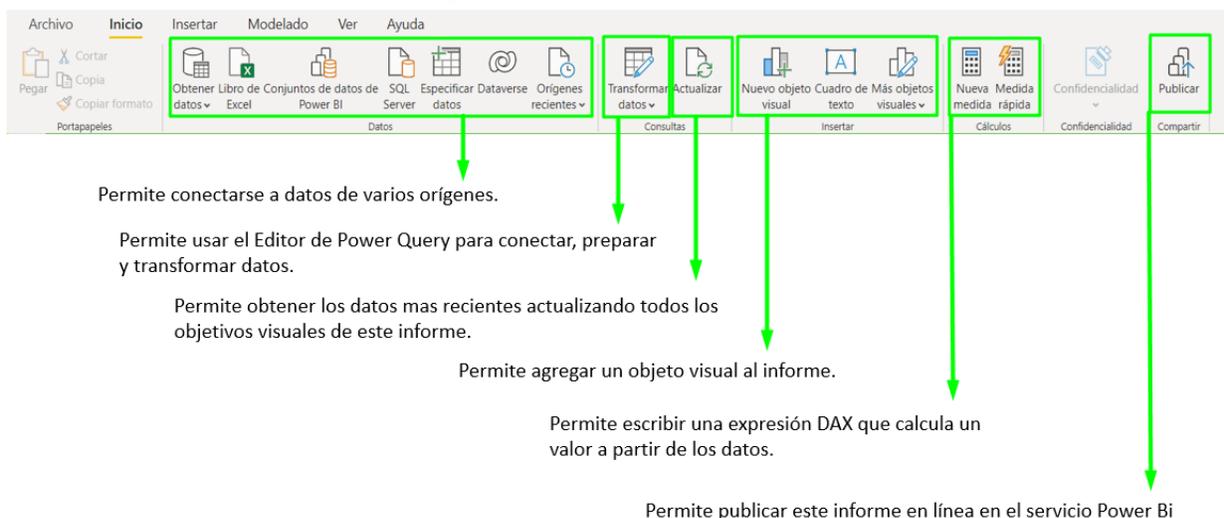


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.2 Panel de control inicial

En la figura 11 se observa la interfaz de control inicial donde se podrá agregar, consultar, insertar, calcular y compartir datos para la gestión de información.

**Figura 12. Panel de control inicial**

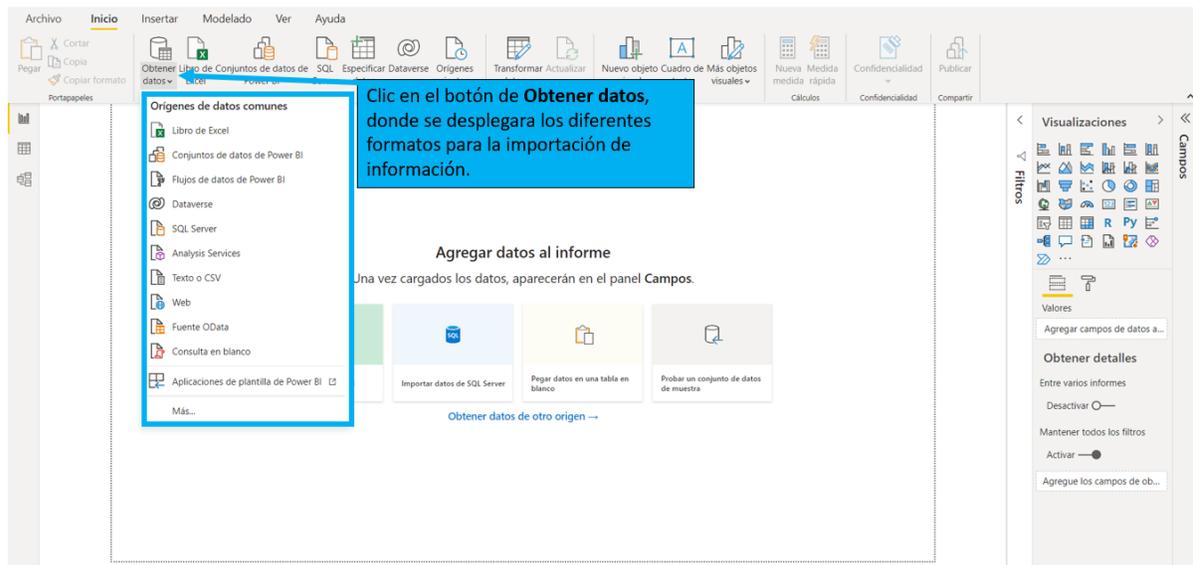


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.3 Sistema de obtención de datos

En la figura 12 se observa la obtención de dato, el cual permite obtener información de datos de los diferentes componentes, se puede elegir entre distintos formatos.

**Figura 13.** Sistema de obtención de datos

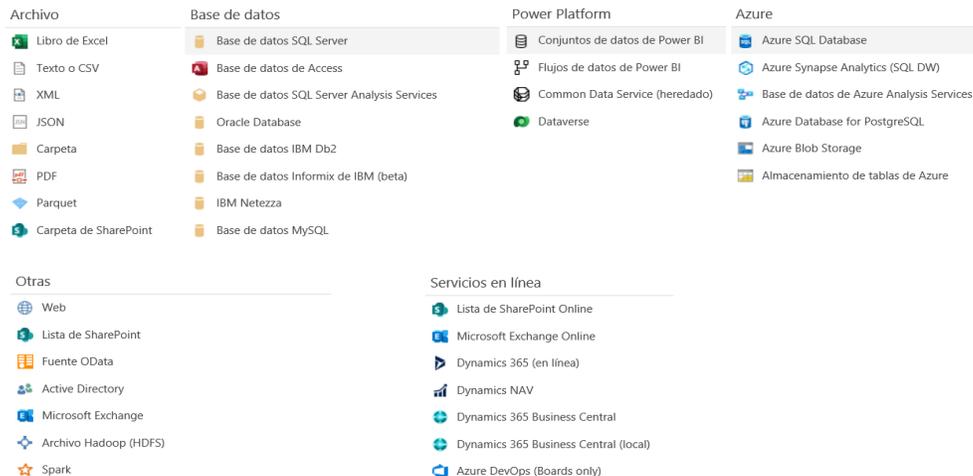
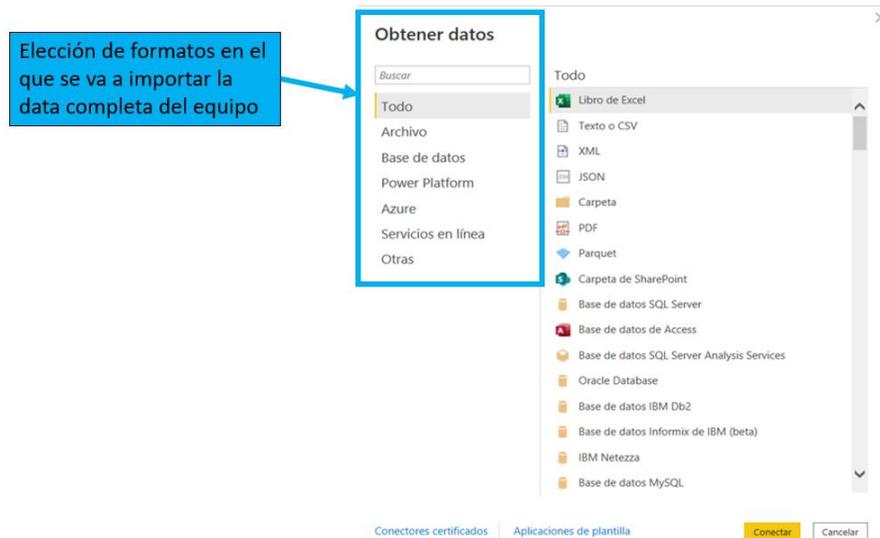


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 5.1.3.3.1 Obtener datos:

En la figura 13 se observa como elegir entre diferentes formatos el sistema de importación de información.

**Figura 14.** Obtención de datos

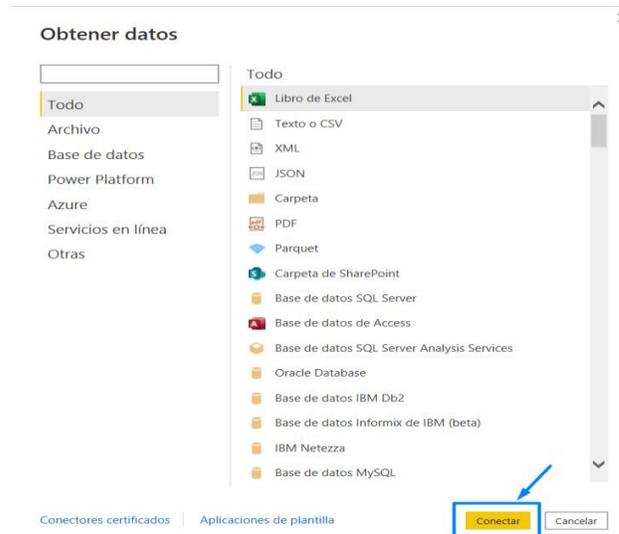


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.3.2 Selección de formato:

En la figura 14 se observa que vez seleccionado el tipo de formato en que se encuentra la información, se procede a conectar para así cargar la data del formato seleccionado.

**Figura 15.** Selección de formato

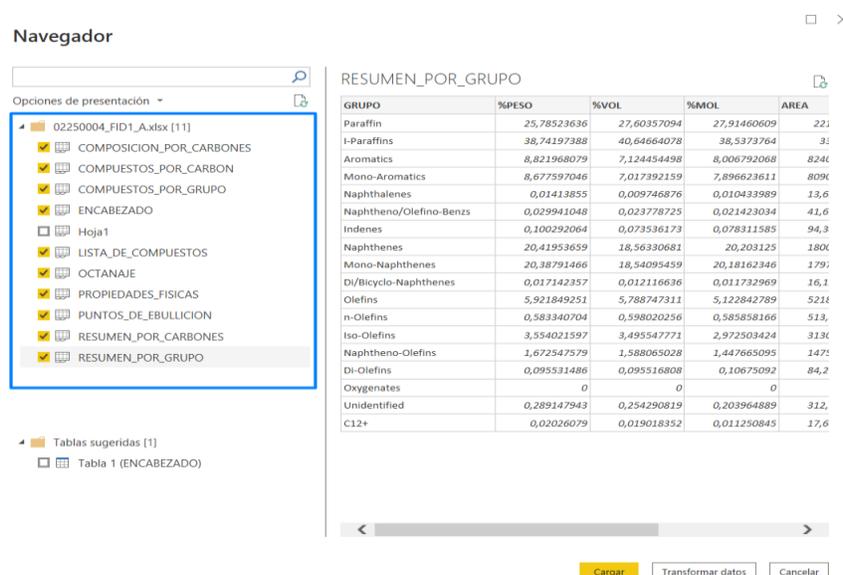


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.4 Selección de la información de las tablas:

En la figura 15 se observa que se despliega una lista con las diferentes tablas que componen la data, seleccionando las tablas que se van a cargar.

**Figura 16.** Selección de la información



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.4.1 Vista previa de las tablas:

En la figura 16 se observa que se despliega una lista de los elementos seleccionados de las diferentes tablas que componen la data para su previa visualización.

**Figura 17.** Vista previa de las tablas

The screenshot shows a software interface with a 'Navegador' (Navigator) on the left and a table preview on the right. The table is titled 'COMPUESTOS\_POR\_GRUPO' and has five columns: GRUPO, TIEMPO, COMPUESTO, %PESO, and %VOL. The table contains 20 rows of data, including various hydrocarbon groups like Paraffin, I-Paraffins, and their corresponding chemical names and values.

GRUPO	TIEMPO	COMPUESTO	%PESO	%VOL
Paraffin	7,827411175	Propane	0,071728967	0
Paraffin	8,666196823	n-Butane	1,492387772	1
Paraffin	10,85307121	n-Pentane	4,917767525	5
Paraffin	16,12958527	n-Hexane	9,60597706	1
Paraffin	27,16928482	n-Heptane	4,72050333	4
Paraffin	46,26953506	n-Octane	2,93926239	2
Paraffin	71,07815552	n-Nonane	1,482022524	1
Paraffin	87,18000031	n-Decane	0,396922976	
Paraffin	98,84736633	n-Undecane	0,128586337	0
Paraffin	108,3735504	n-Dodecane	0,030078869	0
I-Paraffins	8,279067993	i-Butane	0,309262216	0
I-Paraffins	8,861070633	2,2-Dimethylpropane	0,020379925	
I-Paraffins	10,08468056	i-Pentane	4,129022121	4
I-Paraffins	12,30343151	2,2-Dimethylbutane	0,525617123	0
I-Paraffins	13,87197304	2,3-Dimethylbutane	1,127867699	
I-Paraffins	14,09955311	2-Methylpentane	6,34879303	
I-Paraffins	14,94757366	3-Methylpentane	4,860275269	5
I-Paraffins	18,03621101	2,2-Dimethylpentane	0,704994619	0
I-Paraffins	18,57877922	2,4-Dimethylpentane	0,982315719	1
I-Paraffins	19,09644508	2,2,3-Trimethylbutane	0,11206039	0
I-Paraffins	21,111166	3,3-Dimethylpentane	0,490865856	0
I-Paraffins	22,59885025	2-Methylhexane	3,874278069	
I-Paraffins	22,80001068	2,3-Dimethylpentane	1,35169673	1

At the bottom of the interface, there are three buttons: 'Cargar', 'Transformar datos', and 'Cancelar'.

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.4.2 Cargar la data:

En la figura 17 se observa donde se cargará la data de las diferentes tablas, haciendo clic en el botón Cargar y se abrirá una ventana llamada procesando consultas donde se ira cargando de las tablas y transformando la data en modelo de datos.

**Figura 18.** Cargar la data

**Navegador**

Opciones de presentación

- 02250004\_FID1\_A.xlsx [11]
  - COMPOSICION\_POR\_CARBONES
  - COMPUESTOS\_POR\_CARBON
  - COMPUESTOS\_POR\_GRUPO**
  - ENCABEZADO
  - Hoja1
  - LISTA\_DE\_COMPUESTOS
  - OCTANAJE
  - PROPIEDADES\_FISICAS
  - PUNTOS\_DE\_EBULLICION
  - RESUMEN\_POR\_CARBONES
  - RESUMEN\_POR\_GRUPO
- Tablas sugeridas [1]
  - Tabla 1 (ENCABEZADO)

**COMPUESTOS\_POR\_GRUPO**

GRUPO	TIEMPO	COMPUESTO	%PESO	%VOL
Paraffin	7,827411175	Propane	0,071728967	C
Paraffin	8,666196823	n-Butane	1,492387772	I
Paraffin	10,85307121	n-Pentane	4,917767525	5
Paraffin	16,12958527	n-Hexane	5,60597706	I
Paraffin	27,16928482	n-Heptane	4,72050333	4
Paraffin	46,26953506	n-Octane	2,93926239	2
Paraffin	71,07815552	n-Nonane	1,482022524	I
Paraffin	87,18000031	n-Decane	0,396922976	
Paraffin	98,84736633	n-Undecane	0,128586337	C
Paraffin	108,3735504	n-Dodecane	0,030078869	C
i-Paraffins	8,279067993	i-Butane	0,309262216	C
i-Paraffins	8,861070633	2,2-Dimethylpropane	0,020379925	
i-Paraffins	10,08468056	i-Pentane	4,129022121	4
i-Paraffins	12,30343151	2,2-Dimethylbutane	0,525617123	C
i-Paraffins	13,87197304	2,3-Dimethylbutane	1,127867699	
i-Paraffins	14,09955311	2-Methylpentane	6,34879303	
i-Paraffins	14,94757366	3-Methylpentane	4,860275269	5
i-Paraffins	18,03621101	2,2-Dimethylpentane	0,704994619	C
i-Paraffins	18,57877922	2,4-Dimethylpentane	0,982315719	I
i-Paraffins	19,09644508	2,2,3-Trimethylbutane	0,11206039	C
i-Paraffins	21,111166	3,3-Dimethylpentane	0,490865856	
i-Paraffins	22,59885025	2-Methylhexane	3,874278069	
i-Paraffins	22,80001068	2,3-Dimethylpentane	1,35169673	I

**Cargar** Transformar datos Cancelar

**Procesando consultas**

Determinando transformaciones automáticas...

- COMPOSICION\_POR\_CARBONES  
Evaluando...
- COMPUESTOS\_POR\_CARBON  
Evaluando...
- ✓ COMPUESTOS\_POR\_GRUPO  
Completado
- ENCABEZADO  
Evaluando...
- ✓ LISTA\_DE\_COMPUESTOS

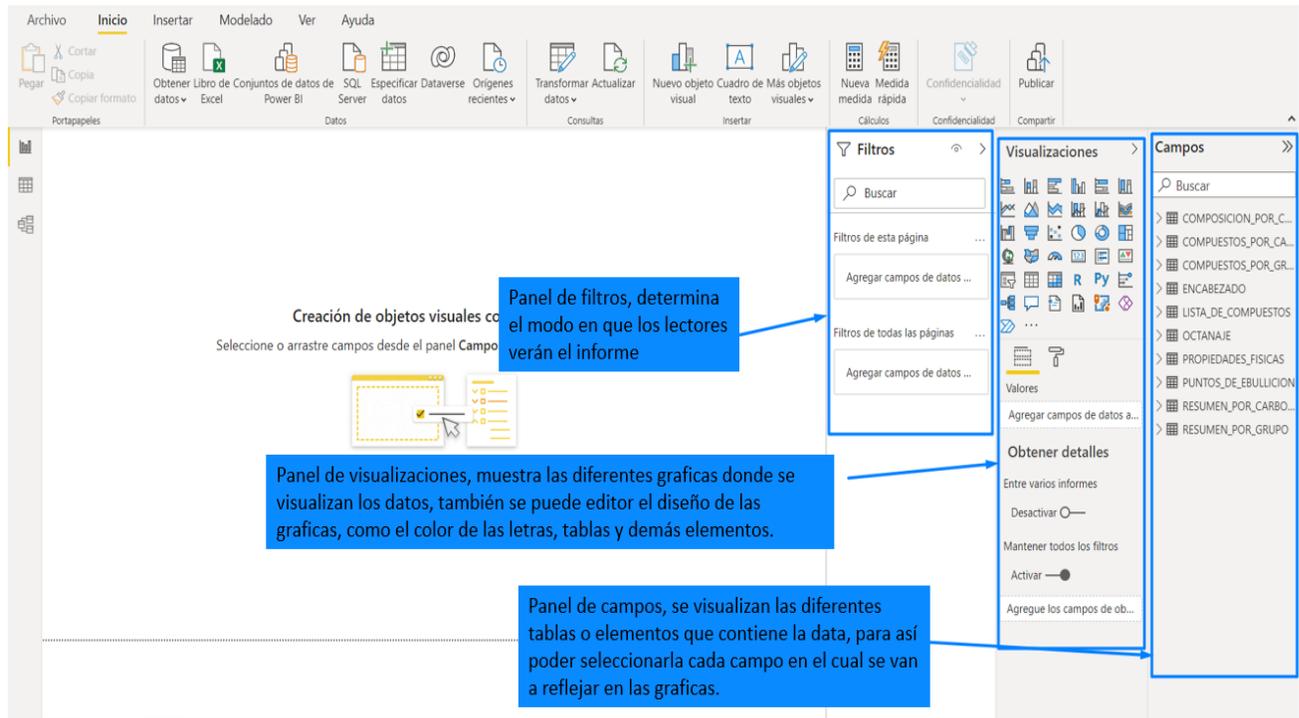
Omitir

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

**5.1.3.5 Paneles de edición y visualización:**

En la figura 18 se observa los diferentes paneles de edición y visualización para el manejo de la data.

**Figura 19.** Paneles de edición y visualización



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.5.1 Selección de visualización de la información

En la figura 19 se observa que se hace una selección en el panel de campo en las columnas de las tablas que conforman la información final del informe

**Figura 20.** Selección de visualización de la información

The screenshot shows the Microsoft Power BI Desktop interface. The main area displays a data table with the following columns: GRUPO, CARBON#, %MOL, %PESO, %VOL, AREA, and PM\_AVERAJE. The table contains data for various chemical groups like n-Paraffins, Iso-Paraffins, etc., and a 'Total' row. On the right, the 'Visualizations' pane is active, showing a list of fields in the 'Campos' section. A blue callout box with an arrow points to this list, containing the text: 'Listado de tablas con sus respectivas columnas para así poder seleccionar y reflejar los datos en las graficas'. The fields listed include COMPOSICION\_POR\_C..., %MOL, %PESO, %VOL, AREA, CARBON#, GE\_AVERAJE, GRUPO, and PM\_AVERAJE.

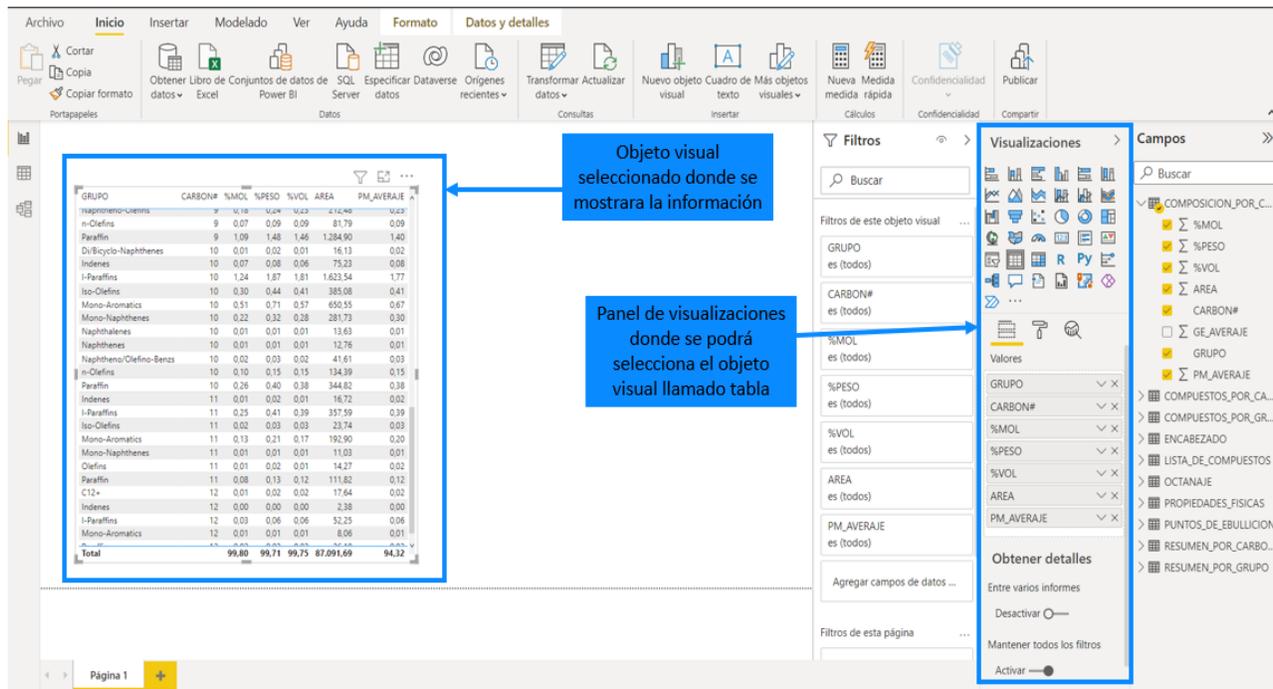
GRUPO	CARBON#	%MOL	%PESO	%VOL	AREA	PM_AVERAJE
n-Paraffins	9	0.07	0.09	0.09	81.79	0.09
Paraffins	9	1.09	1.48	1.46	1.284.90	1.40
Di/Bicyclo-Naphthenes	10	0.01	0.02	0.01	16.13	0.02
Indenes	10	0.07	0.08	0.06	75.23	0.08
I-Paraffins	10	1.24	1.87	1.81	1.623.54	1.77
Iso-Clefinis	10	0.30	0.44	0.41	385.08	0.41
Mono-Aromatics	10	0.51	0.71	0.57	650.55	0.67
Mono-Naphthenes	10	0.22	0.32	0.28	281.73	0.30
Naphthalenes	10	0.01	0.01	0.01	13.63	0.01
Naphthenes	10	0.01	0.01	0.01	12.76	0.01
Naphtheno/Clefino-Benz	10	0.02	0.03	0.02	41.61	0.03
n-Clefinis	10	0.10	0.15	0.15	134.39	0.15
Paraffins	10	0.26	0.40	0.38	344.82	0.38
Indenes	11	0.01	0.02	0.01	16.72	0.02
I-Paraffins	11	0.25	0.41	0.39	357.59	0.39
Iso-Clefinis	11	0.02	0.03	0.03	23.74	0.03
Mono-Aromatics	11	0.13	0.21	0.17	192.90	0.20
Mono-Naphthenes	11	0.01	0.01	0.01	11.03	0.01
Olefins	11	0.01	0.02	0.01	14.27	0.02
Paraffins	11	0.08	0.13	0.12	111.82	0.12
C12+	12	0.01	0.02	0.02	17.64	0.02
Indenes	12	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00
I-Paraffins	12	0.03	0.06	0.06	52.25	0.06
Mono-Aromatics	12	0.01	0.01	0.01	8.06	0.01
Total		99.80	99.71	99.75	87.091.69	94.32

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.5.2 Visualización de la información gráficamente

En la figura 20 se observa que se hace una selección en el panel de visualizaciones en el objeto visual llamado tabla donde se mostrará la información final del informe

**Figura 21.** Visualización de la información gráficamente

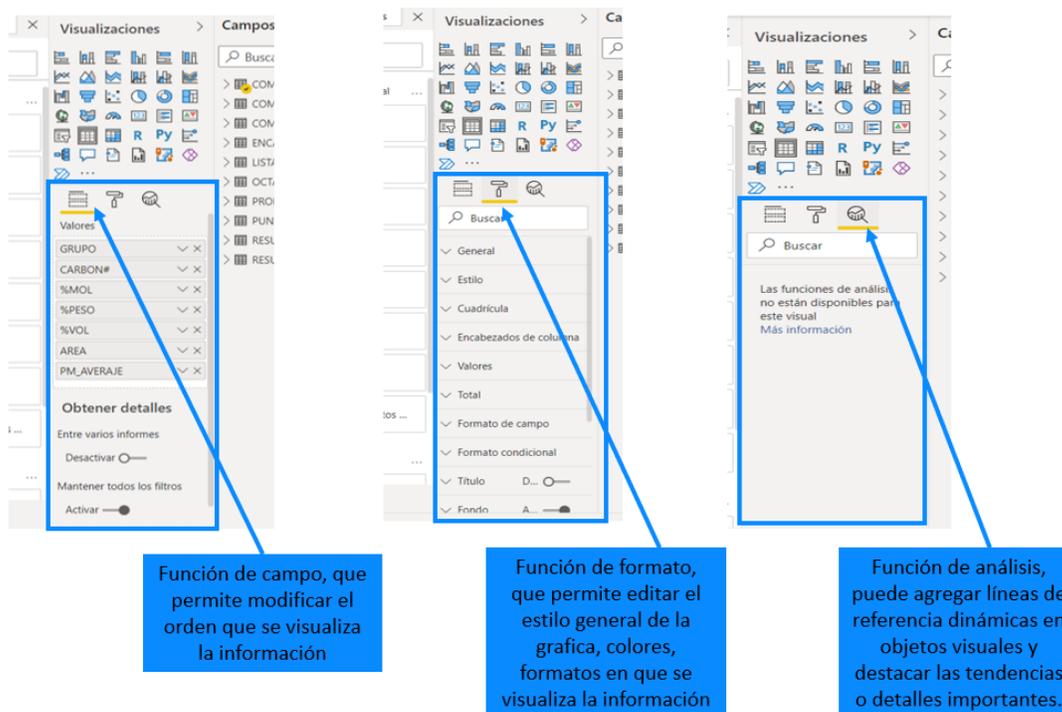


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.1.3.5.3 Panel de visualización

En la figura 21 se observa que en el panel de visualizaciones se encuentran tres tipos de funciones en el cual permiten la visualización, edición y análisis de la información

**Figura 22.** Panel de visualización



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## 5.2 Diseño del aplicativo

### 5.2.1 Descripción detallada del sistema

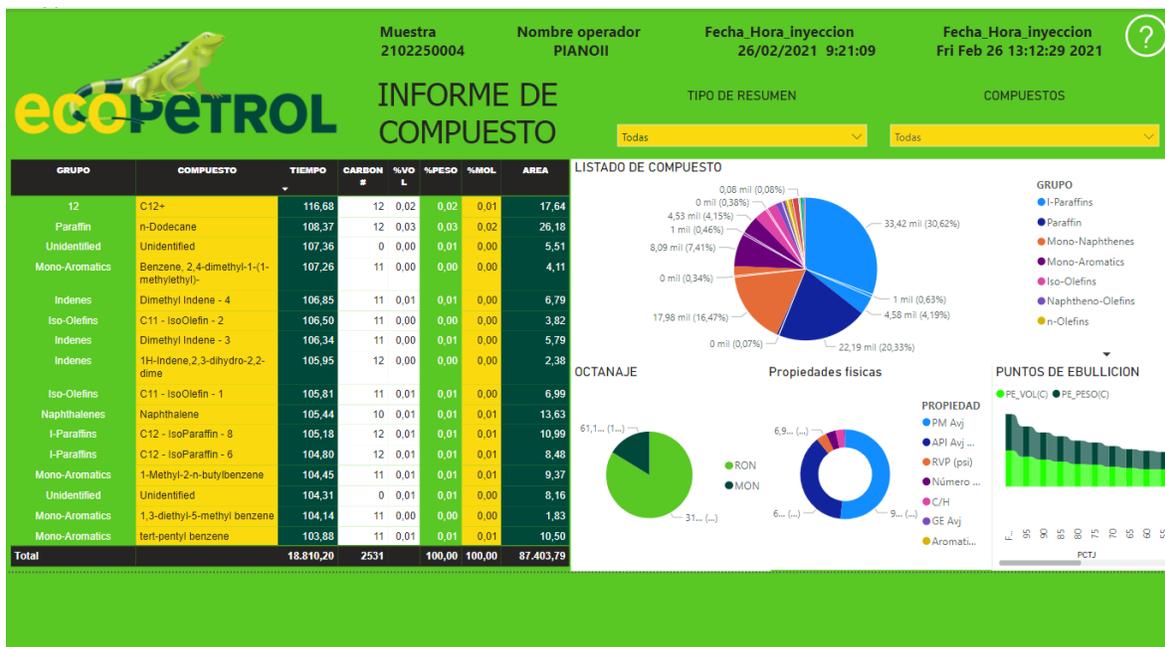
La funcionalidad del sistema cuyo objetivo es la realización de una herramienta informática que permita la gestión completa de la data del equipo Piano, Nafta y Alquileratos, donde se cumplen con los requisitos y restricciones que son expresadas en el apartado anterior; descripción detallada del problema.

## 5.2.2 Diseño de interfaz grafica

### 5.2.2.1 Diseño de Interfaz

En la Figura 22 se observa el diseño de interfaz planteada en la cohorte 2.

**Figura 23.** Diseño de interfaz



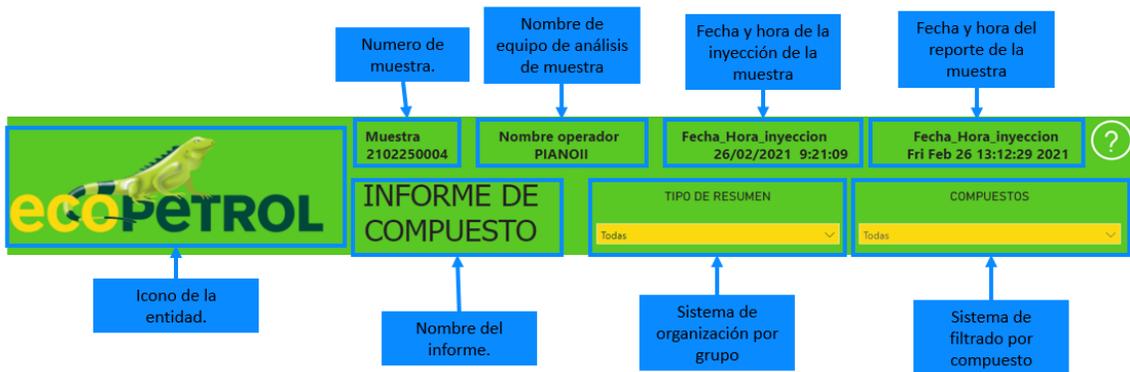
**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.2 Visualización de panel superior

En la Figura 23 se observa la funcionalidad de las diferentes secciones que compone la interfaz, permitiendo mostrar el número de muestra, nombre del operador de análisis de la muestra, como también la fecha y hora de la inyección y reporte de la muestra, existen dos tipos de organización o filtrado de los datos, como el tipo de resumen, que permite mostrar por grupo la

información, como también el apartado de compuesto, que permite mostrar los compuestos de forma organizada.

**Figura 24.** Panel Superior



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.3 Visualización de la tabla de información

En la Figura 24 se observa la tabla de información que muestra la lista de compuesto que representa cada uno de sus componentes, donde se puede organizar por grupo y por compuesto.

**Figura 25.** Tabla de información

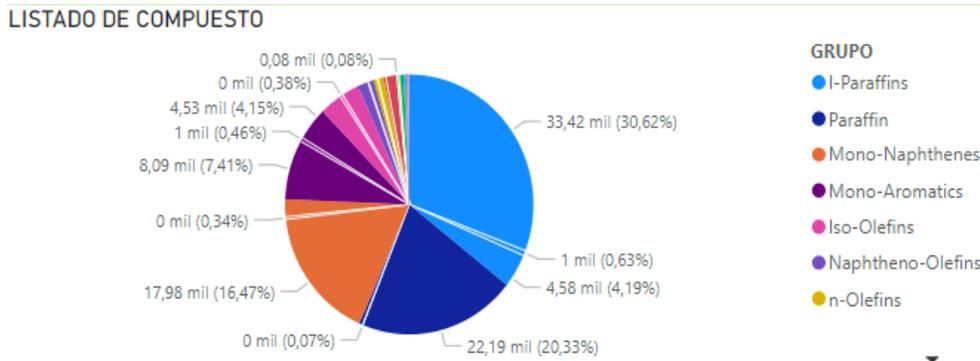
GRUPO	COMPUESTO	TIEMPO	CARBON #	%VO L	%PESO	%MOL	AREA
Mono-Aromatics	Benzene, 2,4-dimethyl-1-(1-methylethyl)-	107,26	11	0,00	0,00	0,00	4,11
Indenes	Dimethyl Indene - 4	106,85	11	0,01	0,01	0,00	6,79
Iso-Olefins	C11 - IsoOlefin - 2	106,50	11	0,00	0,00	0,00	3,82
Indenes	Dimethyl Indene - 3	106,34	11	0,00	0,01	0,00	5,79
Indenes	1H-Indene,2,3-dihydro-2,2-dime	105,95	12	0,00	0,00	0,00	2,38
Iso-Olefins	C11 - IsoOlefin - 1	105,81	11	0,01	0,01	0,00	6,99
Naphthalenes	Naphthalene	105,44	10	0,01	0,01	0,01	13,63
I-Paraffins	C12 - IsoParaffin - 8	105,18	12	0,01	0,01	0,01	10,99
I-Paraffins	C12 - IsoParaffin - 6	104,80	12	0,01	0,01	0,01	8,48
Mono-Aromatics	1-Methyl-2-n-butylbenzene	104,45	11	0,01	0,01	0,01	9,37
Unidentified	Unidentified	104,31	0	0,01	0,01	0,00	8,16
Mono-Aromatics	1,3-diethyl-5-methyl benzene	104,14	11	0,00	0,00	0,00	1,83
Mono-Aromatics	tert-pentyl benzene	103,88	11	0,01	0,01	0,01	10,50
Mono-Aromatics	(1,2-dimethylpropyl)benzene	103,58	11	0,01	0,01	0,00	5,84
Mono-Aromatics	n-Pentylbenzene	103,58	11	0,01	0,01	0,00	5,84
Mono-Aromatics	1,4-diethyl-2-methylbenzene	103,30	11	0,00	0,01	0,00	5,28
<b>Total</b>		<b>18.810,20</b>	<b>2531</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>87.403,79</b>

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.4 Visualización de Gráfica de listado de compuesto

En la Figura 25 se observa una gráfica de listado de compuesto donde se utilizó un gráfico circular, que permite visualizar el listado de compuestos por grupos y por compuestos.

**Figura 26.** Gráfica de listado de compuesto



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.5 Visualización de Gráfica Puntos de Ebullición

En la Figura 26 se observa la gráfica Puntos de Ebullición donde se utilizó un gráfico llamado gráfico de cintas, se modificó su posición anterior donde dio lugar a la nueva posición planteada.

**Figura 27.** Gráfica Puntos de Ebullición

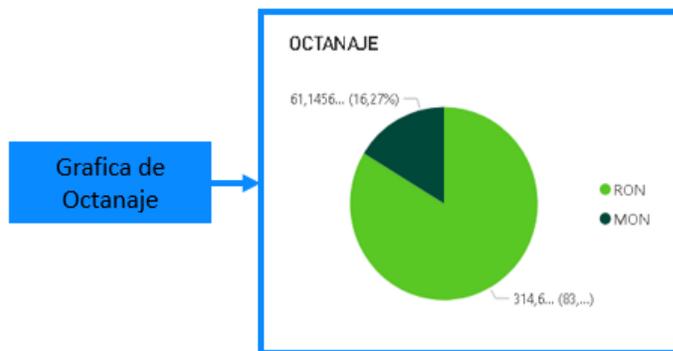


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.6 Visualización de Gráfica octanaje

En la Figura 27 se observa la gráfica de octanaje en la cual permite ver los valores de octanaje en porcentaje

**Figura 28.** Gráfica Puntos de Ebullición

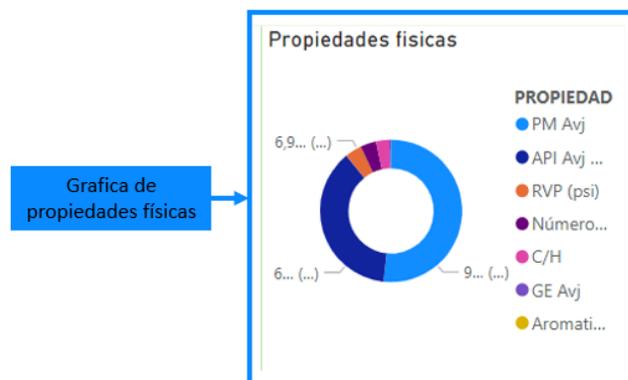


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.2.2.7 Visualización de Gráfica propiedades físicas

En la Figura 28 se observa la gráfica de propiedades físicas en la cual permite ver todas las propiedades físicas presentes en el compuesto.

**Figura 29.** Gráfica Puntos de Ebullición



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## 5.3 Desarrollo del aplicativo

### 5.3.1 Codificación del aplicativo

#### 5.3.1.1 Visualización de datos

En la Figura 29 se observa el botón de visualización de datos donde se visualiza las tablas que dispone el informe con todos los detalles de la información suministrada.

**Figura 30.** Visualización de datos

The screenshot shows the Microsoft Access interface with a table named 'COMPOSICION\_PO...'. A blue callout box points to a button icon in the ribbon, labeled 'Botón de visualización de datos'. The table data is as follows:

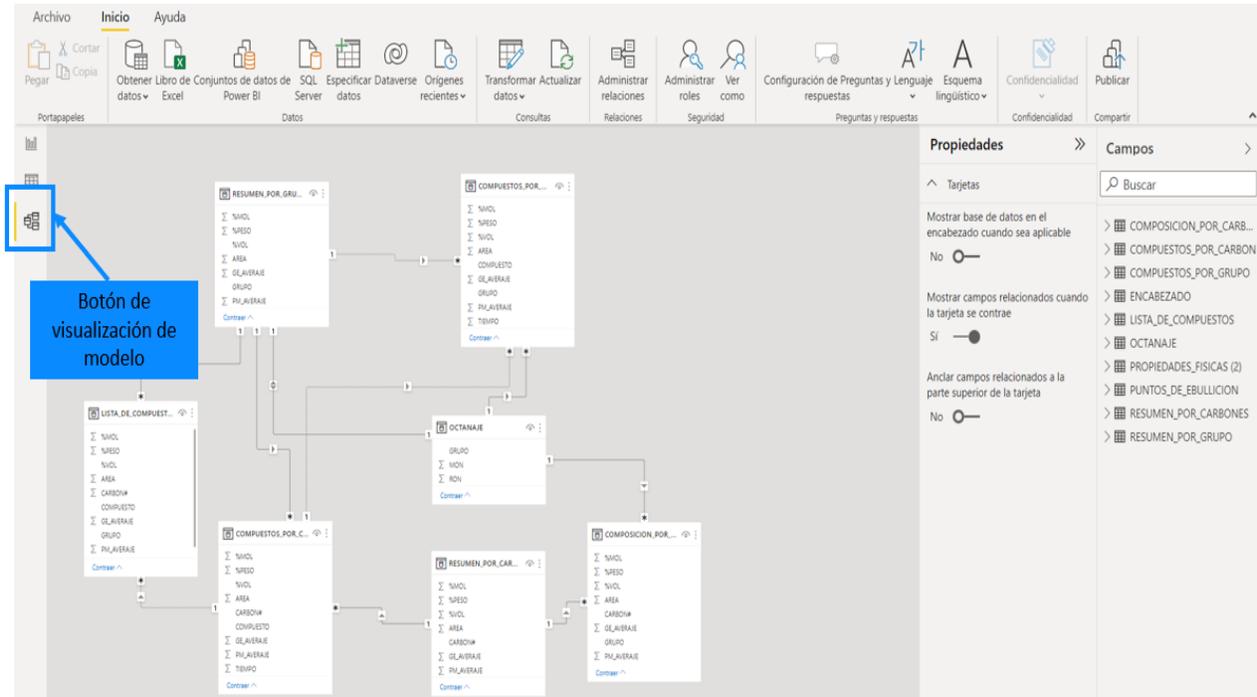
	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVEAJE	GE_AVEAJE
	0,10129826515913	0,153861850500107	60,3112716674805	0,0678484588881465	0,000506997885159085
Paraffin	1,82248783111572	2,4286873406067	1269,66735839844	1,41165018081665	0,010548559948802
Paraffin	5	5,5093860626221	6,4471983909069	4212,90625	4,65171813964844
Paraffin	6	8,60597705841064	10,2968444824219	10,5436391830444	8261,94238282125
Paraffin	7	4,7205033023071	4,88016223907471	4,45599126815796	4,46512603759766
Paraffin	8	2,93926239013672	2,9573549926758	2,43386220932007	2543,20947265625
Paraffin	9	1,48202252388	1,4597681760788	1,09298038482666	1284,9013671875
Paraffin	10	0,39692297577858	0,384321689605713	0,263869673018687	344,821380615234
Paraffin	11	0,1128586386970329	0,122161224484444	0,0778117403388023	111,820098876953
Paraffin	12	0,030078893130016	0,028234364464879	0,016702838242054	26,183286668701
I-Paraffins	4	0,309262216091156	0,392308086156845	0,503288209438824	263,108673095703
I-Paraffins	5	4,14840214157104	4,73466062545776	5,43987083435059	3554,67016001563
I-Paraffins	6	12,8625536428223	13,8197727203369	14,1180973052979	11062,869140625
I-Paraffins	7	12,0776739120483	12,483287812793	11,4009046554565	10429,359875
I-Paraffins	8	4,26077965875244	4,2612190246582	3,52614221382141	3694,361338125
I-Paraffins	9	2,74297094345093	2,70052695274353	2,02292013168335	2378,13330078125
I-Paraffins	10	1,86885890689087	1,80784344673157	1,34239373207092	1623,54370117188
I-Paraffins	11	0,411201804876328	0,39065219554901	0,248831480741501	357,585723876953
I-Paraffins	12	0,0592754818499088	0,0563717521727085	0,032923486082746	52,2497978210449
Mono-Aromatics	6	0,7076016068485856	0,569063663482666	0,856851100921631	671,462463378906
Mono-Aromatics	7	2,13153529167175	1,73774063587189	2,18814253807068	2000,6865234875
Mono-Aromatics	8	3,2554996452332	2,62369288934937	3,9103840423584	3042,314453125
Mono-Aromatics	9	1,64713490009308	1,33796942234039	1,29624819755554	1524,48048875
Mono-Aromatics	10	0,706165790557861	0,57359778881073	0,50518544490814	650,548889160156
Mono-Aromatics	11	0,210394830697708	0,188325409293175	0,134774267673492	192,897811889648
Mono-Aromatics	12	0,00881592184305191	0,00700147030875087	0,00513889368040657	8,05582904815674

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.2 Visualización de modelo

En la Figura 30 se observa el botón de visualización de datos que dispone el informe con todos los detalles de la información suministrada.

**Figura 31.** Visualización de modelo



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.3 Tipo de cardinalidad

Cada relación de modelo debe definirse con un tipo de cardinalidad, dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la cardinalidad de la correspondencia indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.

Un conjunto de relaciones binarias y los conjuntos de entidades A y B, las cardinalidades pueden ser:

**Tabla 5.** Tipos de Cardinalidad

**Tipos de cardinalidad**

<b>Uno a Uno: (1:1)</b>	Un registro de una entidad A se relaciona con solo un registro en una entidad B.
<b>Uno a Varios: (1: N)</b>	Un registro en una entidad en A se relaciona con uno o muchos registros en una entidad B. Pero los registros de B solamente se relacionan con un registro en A.
<b>Varios a Uno: (N:1)</b>	Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 1 o muchas entidades en A.
<b>Varios a Varios: (N:M)</b>	Una entidad en A se puede relacionar con 1 o con muchas entidades en B y viceversa (ejemplo asociaciones-ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

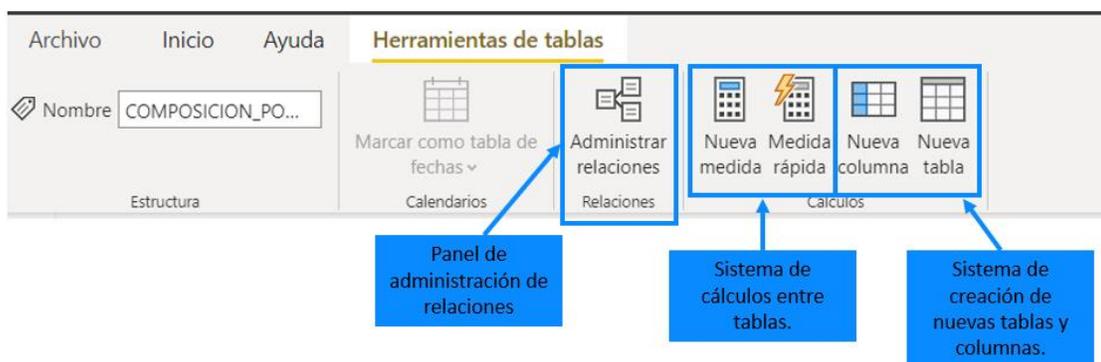
**5.3.1.4 Herramienta de tablas**

En la Figura 31 se observa el panel de herramientas de tablas, donde se visualizan diferentes tipo de sistemas, como el panel de administración de relaciones, que permite gestionar las relaciones que existen entre las tablas, el sistema de cálculos entre tablas, que permite escribir una expresión DAX que calcula un valor a partir de los datos suministrados, el sistema de creación de nuevas tablas y columnas, que permite escribir una expresión DAX que crea una

columna en la tabla seleccionada y calcula los valores de cada fila, entendiéndose que (Microsoft , 2021):

*“Data Analysis Expressions (DAX) es un lenguaje de expresión de fórmulas que se usa en Analysis Services, Power BI y Power Pivot en Excel. Las fórmulas DAX incluyen funciones, operadores y valores para realizar cálculos avanzados y consultas sobre datos en tablas y columnas relacionadas en modelos de datos tabulares.”*

**Figura 32.** Herramienta de tablas

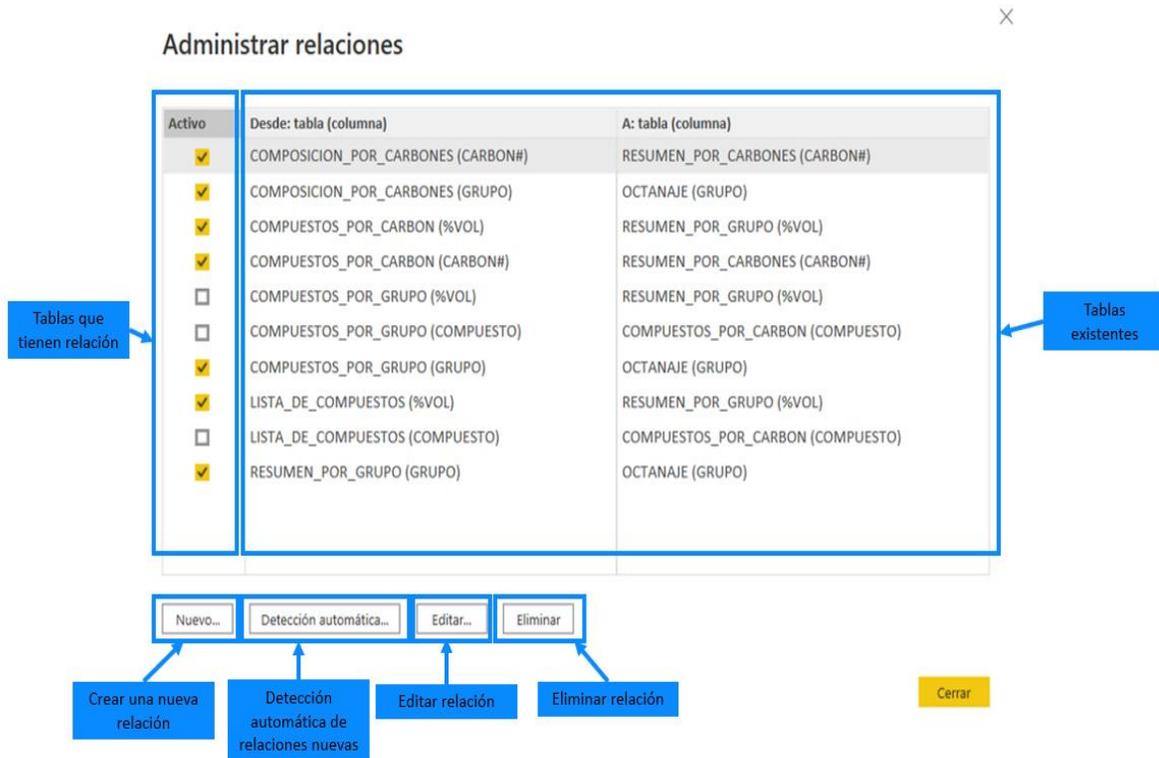


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.5 Administrar Relaciones

En la Figura 32 se observa el panel de administración de relaciones, en el cual permite crear nueva relación, detección automática de las relaciones de las diferentes tablas, editar la relación que existen entre las diferentes tablas lo cual permite cambiar la cardinalidad, eliminar relación de las tablas seleccionadas, como también las tablas activas que tienen relación.

**Figura 33.** Administrar relaciones



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.6 Panel de creación de relación

En la Figura 33 se observa el panel de crear relación, que permite crear nuevas relaciones con las tablas existentes.

**Figura 34.** Crear relación

×

### Crear relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

COMPOSICION\_POR\_CARBONES

GRUPO	CARBON#	%PESO	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVERA
Paraffin	3	0,0717289671301842	0,10129826515913	0,153861850500107	60,3112716674805	0,0678484586
Paraffin	4	1,49238777160645	1,82248783111572	2,42868733406067	1269,66735839844	1,41165018
Paraffin	5	4,91776752471924	5,55093860626221	6,44719839096069	4212,90625	4,65171813

Selección de diferentes tablas y columnas.

COMPUESTOS\_POR\_GRUPO

GRUPO	TIEMPO	COMPUESTO	%PESO	%VOL	%MOL
I-Paraffins	8,27906799316406	i-Butane	0,309262216091156	0,392308086156845	0,503288209438324
I-Paraffins	8,86107063293457	2,2-Dimethylpropane	0,020379925146699	0,0243739895522594	0,0267181042581797
I-Paraffins	10,084680557251	i-Pentane	4,12902212142944	4,71028661727905	5,41315269470215

Cardinalidad

Uno a varios (1:\*)

Dirección del filtro cruzado

Única

Selección de cardinalidad.

Dirección de filtro cruzado.

Activar esta relación

Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

Asumir integridad referencial

Activar relación, aplicar filtro de seguridad e integridad.

Aceptar
Cancelar

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.7 Panel de edición de relación

En la Figura 34 se observa el panel de editar relación, que permite editar relaciones que ya están establecidas, permitiendo cambiar la cardinalidad y el sistema de filtrado cruzado.

**Figura 35.** Editar relación

Editar relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

RESUMEN\_POR\_GRUPO

GRUPO	%PESO	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVERAJE	GE_AVERAJE
Paraffin	25,7852363586426	27,6035709381104	27,9146060943604	22192,029296875	24,3902683258057	0,18225635
I-Paraffins	38,7419738769531	40,6466407775879	38,5373764038086	33415,875	36,6460494995117	0,27383768
Aromatics	8,82196807861328	7,12445449829102	8,00679206848145	8240,0234375	8,34470558166504	0,062355823

OCTANAJE

GRUPO	RON	MON
Paraffin	5,92658185958862	6,11053466796875
I-Paraffins	25,113977432251	26,4217128753662
Aromatics	0	0

Cardinalidad: Uno a uno (1:1)

Dirección del filtro cruzado: Ambas

Activar esta relación

Asumir integridad referencial

Activar relación, integridad. Aceptar Cancelar

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.3.1.8 Panel de eliminación de relación

En la Figura 35 se observa el panel de eliminar relación, que permite eliminar la tabla seleccionada que contiene una relación.

**Figura 36.** Eliminar relación

Eliminar relación

¿Está seguro de que desea eliminar esta relación de tabla? Es posible que los objetos visuales que usen datos de las tablas relacionadas dejen de funcionar.

Eliminar

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

## 5.4 Actualización de la herramienta informática

### 5.4.1 Modificación al desarrollo y diseño de la interfaz

#### 5.4.1.1 Planteamiento del desarrollo y diseño de interfaz

En la Figura 37 se observa el diseño del informe de carbón

Figura 37. Diseño de interfaz Informe de carbón



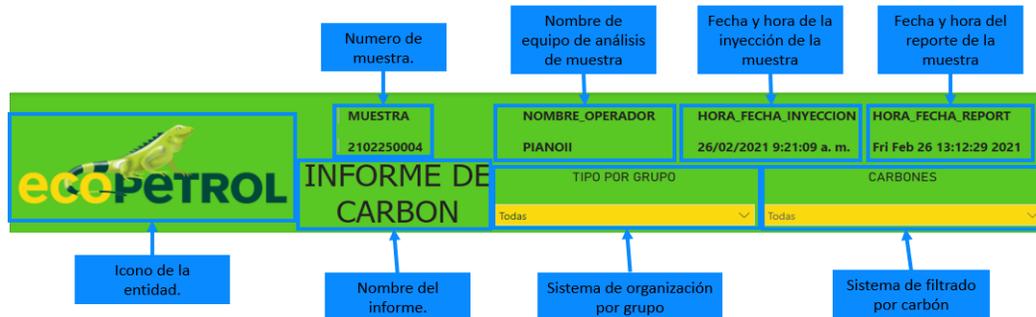
Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.4.2 Implementación de mejoras

#### 5.4.2.1 Visualización de panel superior

En la Figura 38 se observa la funcionalidad de las diferentes secciones que compone la interfaz, permitiendo mostrar el número de muestra, nombre del operador de análisis de la muestra, como también la fecha y hora de la inyección y reporte de la muestra, existen dos tipos de organización o filtrado de los datos, como el tipo de resumen, que permite mostrar por grupo la información, como también el apartado de carbón, que permite mostrar los carbonos de forma organizada.

**Figura 38.** Panel Superior Informe de carbón



**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 5.4.2.2 Visualización de la tabla de información

En la Figura 39 se observa la tabla de información que muestra la lista de compuesto que representa cada uno de sus componentes, donde se puede organizar por grupo y por compuesto.

**Figura 39.** Tabla de información

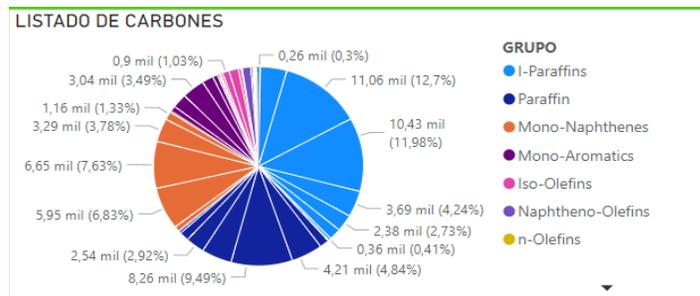
CARBON#	GRUPO	PM_AVERAJE	CE_AVERAJE	AREA	%PESO	%MOL	%VOL
6	I-Paraffins	12,17	0,09	11.062,87	12,86	14,12	13,82
7	I-Paraffins	11,42	0,09	10.429,36	12,08	11,40	12,48
6	Paraffin	9,09	0,07	8.261,94	9,61	10,54	10,30
7	Mono-Naphthenes	7,13	0,05	6.645,47	7,54	7,27	7,00
6	Mono-Naphthenes	6,38	0,05	5.947,37	6,75	7,59	6,28
5	Paraffin	4,65	0,03	4.212,91	4,92	6,45	5,55
7	Paraffin	4,47	0,03	4.076,27	4,72	4,46	4,88
8	I-Paraffins	4,03	0,03	3.694,36	4,26	3,53	4,26
5	I-Paraffins	3,92	0,03	3.554,67	4,15	5,44	4,73
8	Mono-Naphthenes	3,53	0,03	3.291,30	3,74	3,15	3,16
8	Mono-Aromatics	3,09	0,02	3.042,31	3,27	2,91	2,62
8	Paraffin	2,78	0,02	2.543,21	2,94	2,43	2,96
9	I-Paraffins	2,59	0,02	2.378,13	2,74	2,02	2,70
7	Mono-Aromatics	2,02	0,02	2.000,69	2,13	2,19	1,74
10	I-Paraffins	1,77	0,01	1.623,54	1,87	1,24	1,81
9	Mono-Aromatics	1,56	0,01	1.524,48	1,65	1,30	1,34
4	Paraffin	1,41	0,01	1.269,67	1,49	2,43	1,82
9	Paraffin	1,40	0,01	1.284,90	1,48	1,09	1,46
<b>Total</b>		<b>94,32</b>	<b>0,70</b>	<b>87.091,69</b>	<b>99,71</b>	<b>99,80</b>	<b>99,76</b>

**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 5.4.2.3 Visualización de Gráfica de listado de carbones

En la Figura 40 se observa una gráfica de listado de compuesto donde se utilizó un gráfico circular, que permite visualizar el listado de compuestos por grupos y por compuestos.

**Figura 40.** Gráfica de listado de carbonos

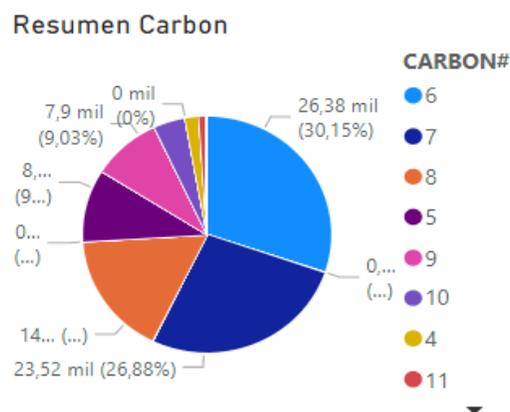


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 5.4.2.4 Visualización de Gráfica de resumen carbón

En la Figura 41 se observa la gráfica de resumen carbón donde se utilizó un gráfico llamado gráfico circular que permite visualizar el un resumen de los carbonos.

**Figura 41.** Gráfica resumen carbón

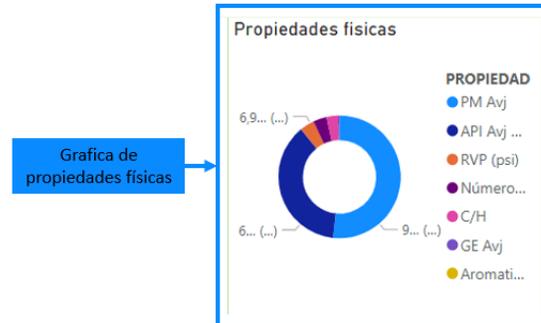


**Fuente:** Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.4.2.5 Visualización de Gráfica propiedades físicas

En la Figura 42 se observa la gráfica de propiedades físicas en la cual permite ver todas las propiedades físicas presentes en el compuesto.

Figura 42. Gráfica propiedades físicas



Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.4.3 Prueba del funcionamiento

#### 5.4.3.1 Pruebas de integración por tipo de grupo 1

En la Figura 43 se puede observar el informe de carbón, donde se selecciona un tipo de grupo para así asegurar el funcionamiento.

Figura 43. Prueba de integración por grupo

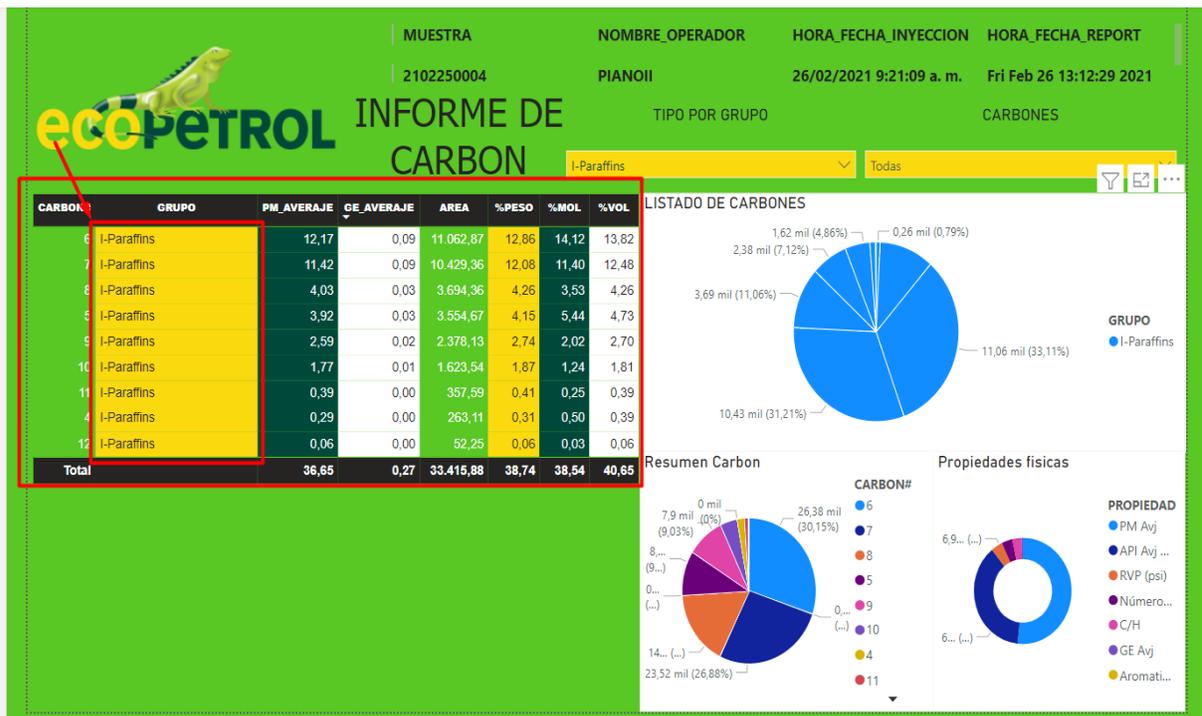


Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.4.3.2 Pruebas de integración usando la gráfica tabla

En la Figura 44 se puede observar el informe de carbón, en la tabla los tipos de grupo seleccionado, con sus respectivos valores.

Figura 44. Prueba de integración por tabla

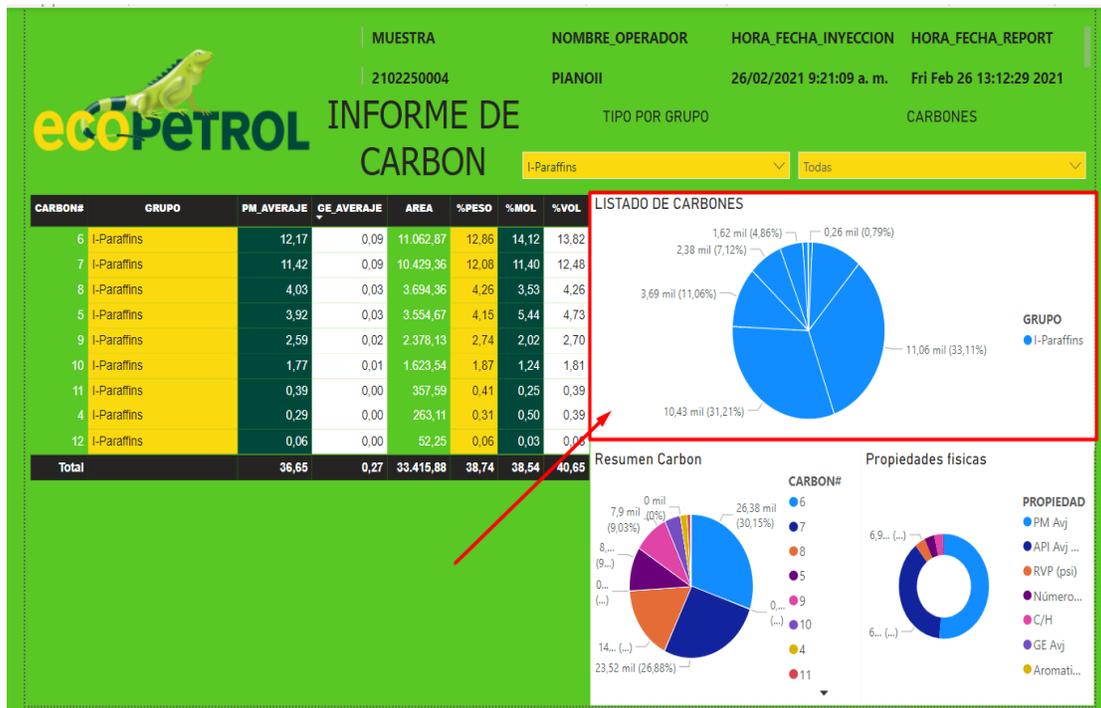


Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

### 5.4.3.3 Pruebas de integración por gráfica circular

En la Figura 45 se puede observar el informe de carbón, en la gráfica circular los datos expresados después de escoger el tipo de grupo.

Figura 45. Prueba de integración por gráfica circular



Fuente: Joham Eliasid Osorio Quintero

#### 5.4.4 Requerimiento del convenio

Según el acuerdo de cooperación específico 02 derivado del convenio marco 3015607 establecido entre las Unidades Tecnológicas de Santander y Ecopetrol ICP, para el cumplimiento de los requerimientos de VDI para las herramientas informáticas, se toma en cuenta lo siguiente: Por tratarse de una herramienta dentro que opera dentro de la nube de Microsoft, en específico PowerBI, no es necesario implicaciones adicionales en cuanto a lenguajes de programación, uso de base de datos específicas u otros que pudiesen implicar cambios en el diseño y desarrollo. Lo anterior quiere decir que por sus características esta herramienta cumple de forma indirecta con los lineamientos establecidos por VDI de Ecopetrol.

## 6 CONCLUSIONES

Una vez desarrollada la herramienta informática para el manejo de data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquiltos, Distribución de componentes principales, propiedades fisicoquímicas calculadas, puntos de ebullición y distribución por carbones y componentes, como objetivo principal del proyecto de grado para obtener el título de tecnólogo de desarrollo de sistemas informáticos de las Unidades Tecnológicas de Santander, me ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera como estudiante de esta prestigiosa Universidad.

El objetivo guía de la presente tesis fue realizar la puesta a punto de la herramienta informática para manejo de data del equipo Análisis piano, naftas, apoyándome en el software Power Bi, el cual permite generar informes al recopilar datos de los diversos compuestos derivados del petróleo, alcanzando las siguientes metas:

Identificar los requerimientos para el diseño del modelo de la herramienta informática para el manejo de data del equipo análisis Piano, Naftas.

Diseñar la herramienta informática tomando en cuenta los requerimientos identificados.

Desarrollar una herramienta informática para manejo de data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquiltos para el laboratorio de evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores.

Finalmente puedo decir, que con la puesta en práctica la herramienta informática y el software Power Bi, me permite profundizar sobre los diferentes elementos que componen el petróleo y su punto de ebullición, su octanaje.

## **7 RECOMENDACIONES**

Una vez concluida la tesis, se considera interesante profundizar sobre otros aspectos relacionados con la implementación del software Power Bi, configurando el origen de los datos, que permite usar el editor de Power Query para conectar, preparar y transformar datos.

De igual forma, sugiero la implementación de diversos softwares que nos ayuden a tener un mejor manejo del procesamiento de la información mediante el uso de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.



F-DC-128

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO  
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

VERSIÓN: 1.0

Tutorialspoint. (s.f.). *Tutorialspoint*. Obtenido de  
[https://www.tutorialspoint.com/es/software\\_engineering/software\\_development\\_life\\_cycle.htm](https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/software_development_life_cycle.htm)  
V́ctor A. Bucheli G., M. F. (2007). *Technology Monitoring Software tool*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/1331/133116856016.pdf>

## 4 ANEXOS

### Anexo A. Manual de usuario

### TABLA DE CONTENIDO

<u>1</u>	<u>Introducción.....</u>	<u>94</u>
1.1	Objeto.....	94
1.2	Alcance .....	94
<u>2.</u>	<u>Método de configuración de origen de datos.....</u>	<u>94</u>
2.1	Configuración del método .....	95
2.2	Cambio de origen de datos .....	96
2.2.1	Cambia origen .....	96
2.2.2	Exportar PBIDS .....	97
2.2.3	Editar permisos.....	97
<u>3.</u>	<u>Informe de compuesto.....</u>	<u>98</u>
3.1	Segmentación de datos Tipo de resumen .....	99
3.2	Segmentación de datos Compuestos.....	99
3.3	Tabla de compuestos .....	100
3.4	Listado de compuesto .....	100
3.5	Grafica Octanaje, Propiedades físicas y Puntos de ebullición .....	101
<u>4.</u>	<u>Informe de carbón .....</u>	<u>101</u>
4.1	Segmentación de datos Tipo por grupo.....	102
4.2	Segmentación de datos Carbón.....	102
4.3	Tabla de Carbón .....	103
4.4	Listado de compuesto .....	103
4.5	Grafica Propiedades físicas y Resumen Carbón.....	104

## **1 Introducción**

### **1.1 Objeto**

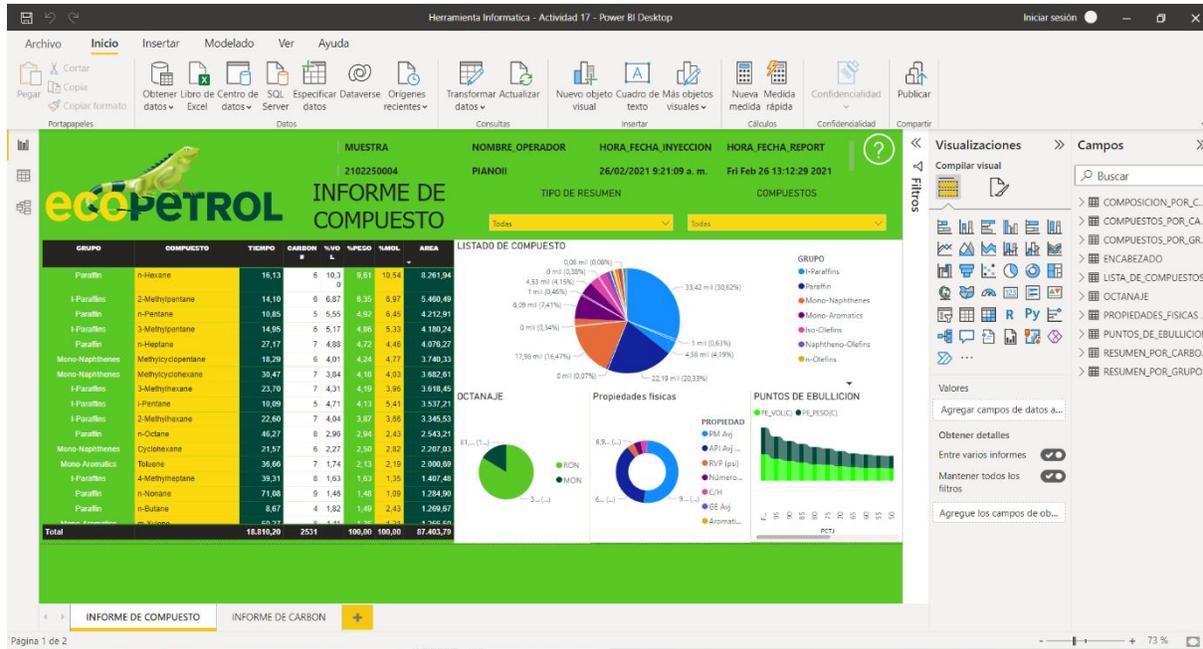
El objetivo del presente documento es brindar al laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores una guía de usuario, para dar a conocer a los usuarios finales las características y las formas de funcionamiento del software, proporcionar información necesaria para utilizar el producto.

### **1.2 Alcance**

- Proporcionar al personal el conocimiento necesario para que puedan realizar los distintos manejos de la data, de manera eficiente al momento de usar el sistema y sus componentes.
- Evitar el uso de la aplicación de manera errónea, para que los usuarios mantengan una correcta administración del sistema.

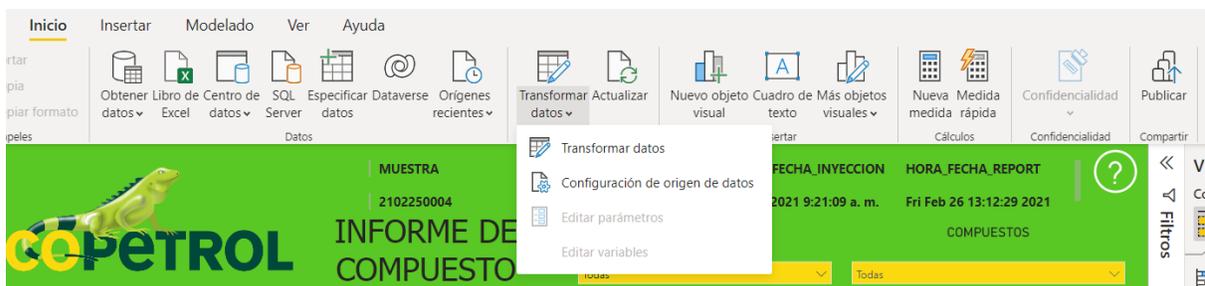
## **2 2. Método de configuración de origen de datos**

Este método permite configurar el origen de los datos que serán cargados en la interfaz de usuario.



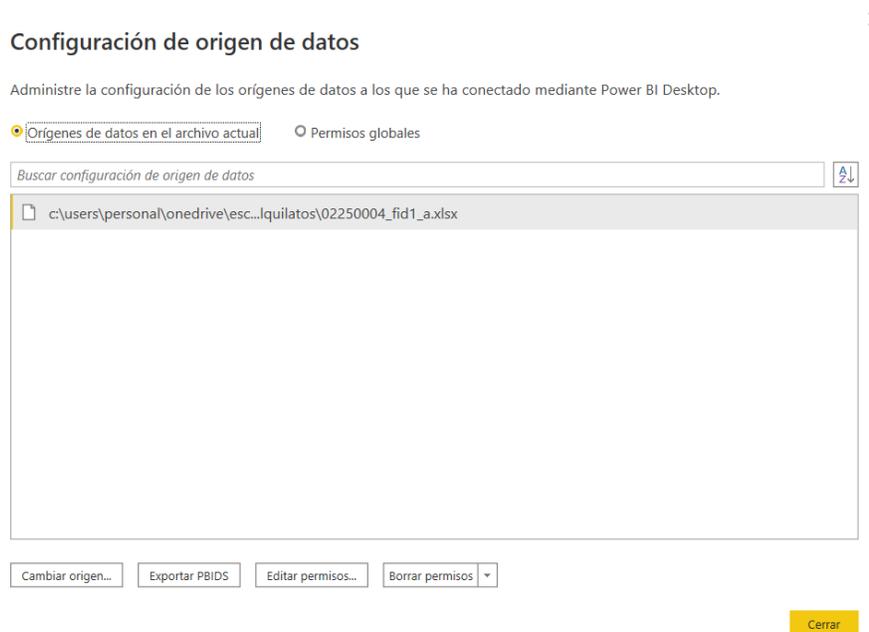
### 3.1 Configuración del método

Como primer paso, hay que ubicarse en la pestaña de **“Inicio”**, estando en la pestaña, seleccionamos el botón de **“Transformar datos”**, que despliega unos botones que nos va a permitir configurar el origen de los datos, para ellos seleccionamos haciendo clic en el botón **“Configuración de origen de datos”**



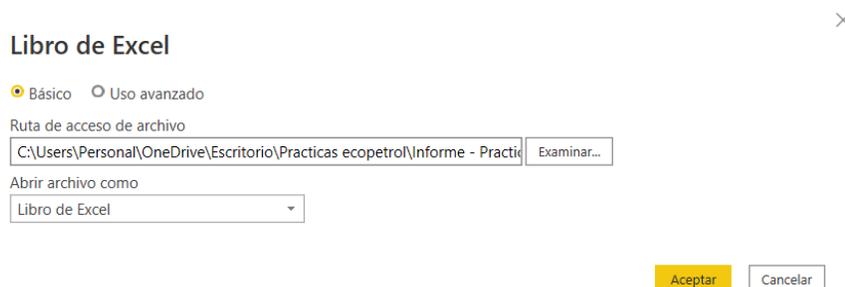
## 3.2 Cambio de origen de datos

Estando en la interfaz de configuración de origen de datos, podemos observar varios botones en la parte inferior, como “**Cambiar Origen**”, “**Exportar PBIDS**”, “**Editar Permisos**”, “**Borrar Permisos**”.

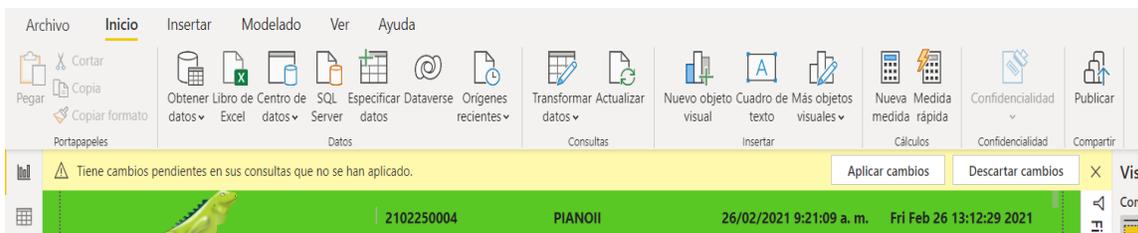


### 3.2.1 Cambia origen

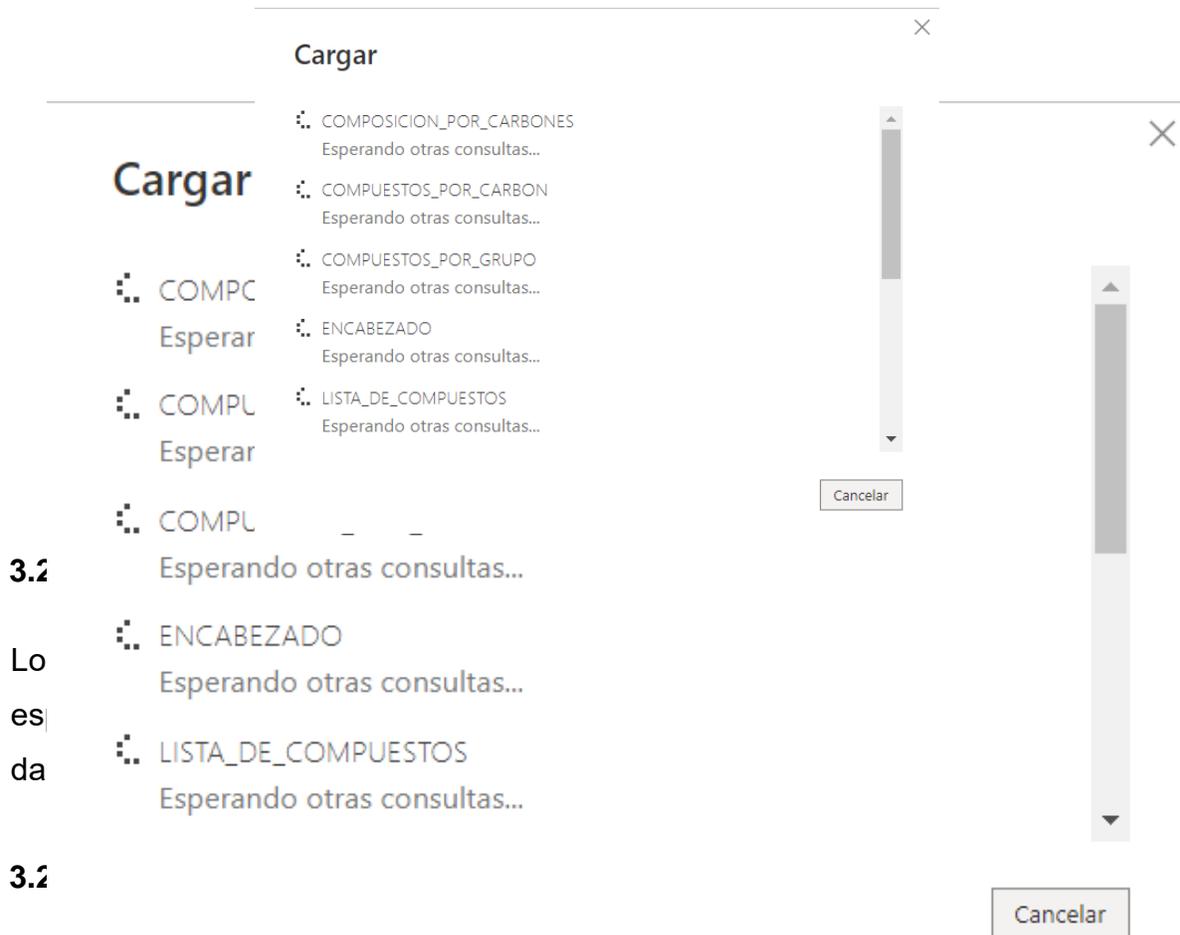
Al cambiar el origen, primero se debe buscar la ruta de acceso al archivo que vamos a importar, en este caso es un archivo de Excel, que contiene datos de tablas, luego de haber localizado el archivo, le damos clic en “**Aceptar**”.



Después de aceptar la ruta de acceso de archivo, cerramos las ventanas, y aparecerá un letrero indicando que tiene cambios pendientes en sus consultas, le damos en **“Aplicar Cambios”**



Saldrá una ventana de carga de datos, permitiendo actualizar los datos de las tablas ya existentes.



3.2

Lo  
es  
da

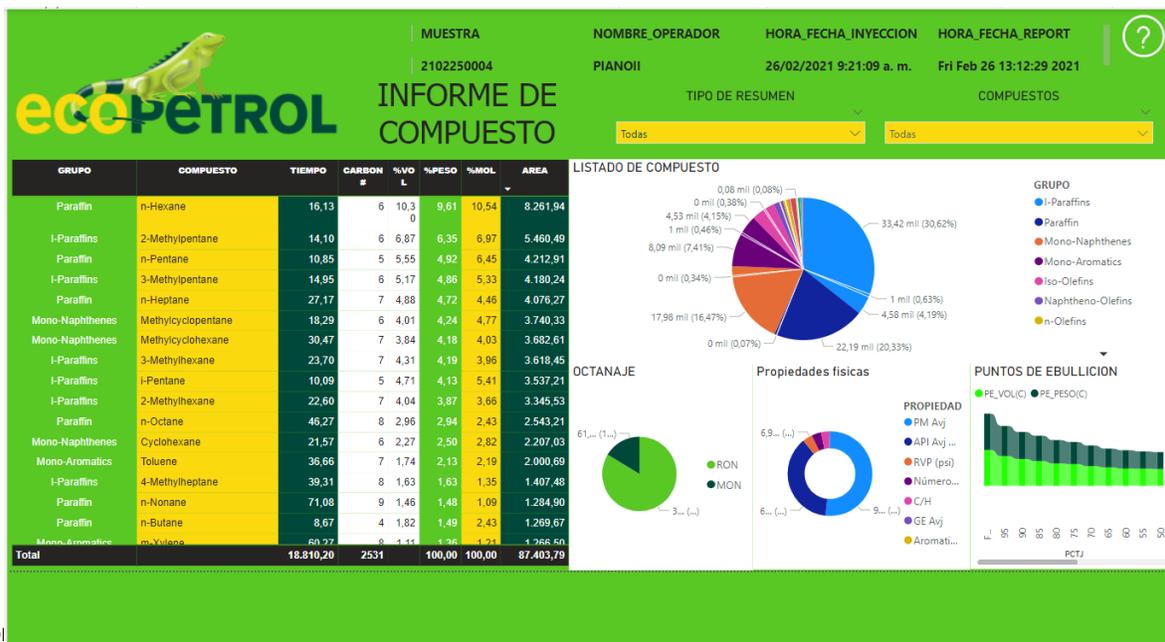
3.2

Permite editar el nivel de privacidad del uso de la herramienta.



### 4 3. Informe de compuesto

En este informe se encuentra los datos de todos los compuestos con su tipo de grupo que lo conforman, toda la información obtenida de la data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquilatos.



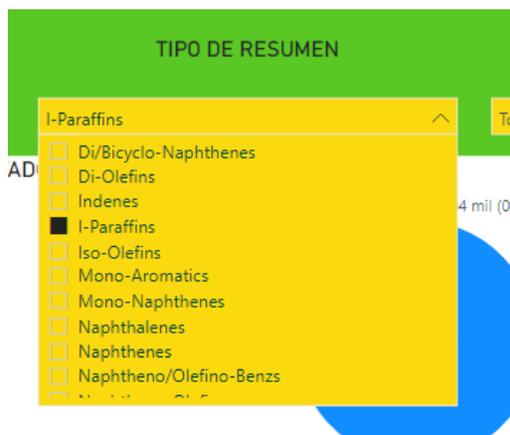
ELABORADO

de Planeación

FECHA APROBACION: Noviembre de 2019

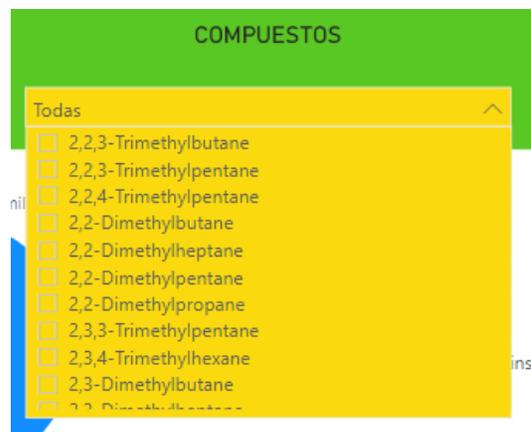
## 5.1 Segmentación de datos Tipo de resumen

En la parte superior de la interfaz, podremos encontrar un botón de segmentación de datos llamado **“Tipo de resumen”**, que permitirá al usuario seleccionar por tipo de grupo que se podrá ver reflejado en las gráficas.



## 5.2 Segmentación de datos Compuestos

En la parte superior de la interfaz, podremos encontrar un botón de segmentación de datos llamado **“compuestos”**, que permitirá al usuario seleccionar por tipo de compuestos que se podrá ver reflejado en las gráficas.





### 5.5 Grafica Octanaje, Propiedades físicas y Puntos de ebullición

Podemos encontrar varias graficas que permiten observar el octanaje, las propiedades físicas y los puntos de ebullición.



### 6 4. Informe de carbón

En este informe se encuentra los datos de todos los carbonos con su tipo de grupo que lo conforman, toda la información obtenida de la data del equipo Análisis Piano, Naftas, Alquilatados.



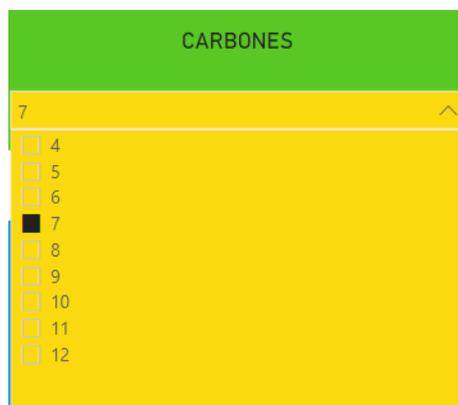
## 7.1 Segmentación de datos Tipo por grupo

En la parte superior de la interfaz, podremos encontrar un botón de segmentación de datos llamado **“Tipo por grupo”**, que permitirá al usuario seleccionar por tipo por grupo que se podrá ver reflejado en las gráficas.



## 7.2 Segmentación de datos Carbón

En la parte superior de la interfaz, podremos encontrar un botón de segmentación de datos llamado **“Carbón”**, que permitirá al usuario seleccionar por tipo de carbón que se podrá ver reflejado en las gráficas.



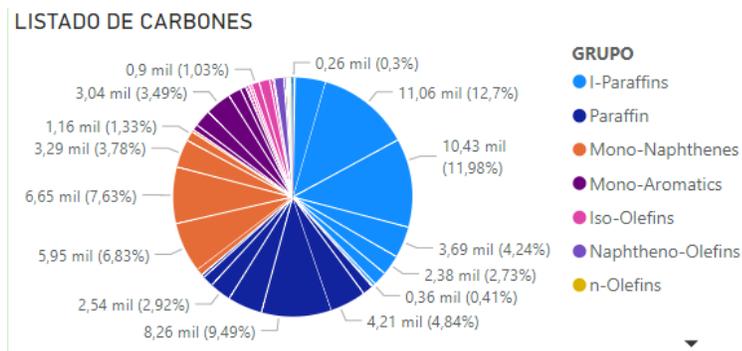
### 7.3 Tabla de Carbón

Al lado de izquierdo de la interfaz, podremos encontrar una tabla que se podrá observar los diferentes elementos o carbones que se encuentran en la data de los equipos, que lo componen de grupo de carbón, numero de carbón, área, peso y demás elementos.

CARBON#	GRUPO	PM_AVERAJE	GE_AVERAJE	AREA	%PESO	%MOL	%VOL
6	I-Paraffins	12,17	0,09	11.062,87	12,86	14,12	13,82
7	I-Paraffins	11,42	0,09	10.429,36	12,08	11,40	12,48
6	Paraffin	9,09	0,07	8.261,94	9,61	10,54	10,30
7	Mono-Naphthenes	7,13	0,05	6.645,47	7,54	7,27	7,00
6	Mono-Naphthenes	6,38	0,05	5.947,37	6,75	7,59	6,28
5	Paraffin	4,65	0,03	4.212,91	4,92	6,45	5,55
7	Paraffin	4,47	0,03	4.076,27	4,72	4,46	4,88
8	I-Paraffins	4,03	0,03	3.694,36	4,26	3,53	4,26
5	I-Paraffins	3,92	0,03	3.554,67	4,15	5,44	4,73
8	Mono-Naphthenes	3,53	0,03	3.291,30	3,74	3,15	3,16
8	Mono-Aromatics	3,09	0,02	3.042,31	3,27	2,91	2,62
8	Paraffin	2,78	0,02	2.543,21	2,94	2,43	2,96
9	I-Paraffins	2,59	0,02	2.378,13	2,74	2,02	2,70
7	Mono-Aromatics	2,02	0,02	2.000,69	2,13	2,19	1,74
10	I-Paraffins	1,77	0,01	1.623,54	1,87	1,24	1,81
9	Mono-Aromatics	1,56	0,01	1.524,48	1,65	1,30	1,34
4	Paraffin	1,41	0,01	1.269,67	1,49	2,43	1,82
9	Paraffin	1,40	0,01	1.284,90	1,48	1,09	1,46
<b>Total</b>		<b>94,32</b>	<b>0,70</b>	<b>87.091,69</b>	<b>99,71</b>	<b>99,80</b>	<b>99,75</b>

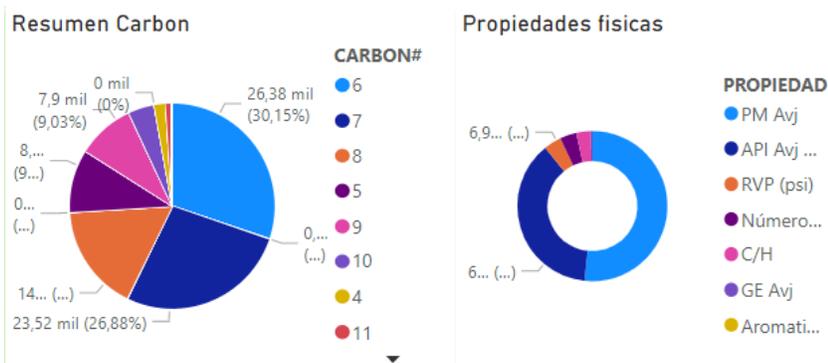
### 7.4 Listado de compuesto

Al seleccionar un tipo por carbón en la segmentación de datos, se podrá reflejar en la gráfica de listado de carbón, donde se podrá observar el grupo al que pertenece el carbón y los valores que tienen cada carbón.



## 7.5 Grafica Propiedades físicas y Resumen Carbón

Podemos encontrar varias graficas que permiten observar las propiedades físicas y el resumen de carbón.



## **Anexo B. Manual de instalación**

### **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>106</b>
1.1	Objeto.....	106
1.2	Alcance .....	106
<b>2.</b>	<b>Métodos de instalación.....</b>	<b>106</b>
2.1	Método I: Descarga desde la Web .....	107
2.1.1	Instalación del programa Power Bi .....	110
2.1.2	Método II: Instalar desde Microsoft Store (o Tienda Windows).....	112

## Introducción

### Objeto

El objetivo del presente documento es servir de guía de instalación de la aplicación informativa llamada “Power Bi”.

La aplicación permite el manejo de la data de los equipos análisis, piano, naftas y aquilatos

### Alcance

- Proporcionar al personal el conocimiento necesario para el proceso de instalación y ejecución del aplicativo.
- Evitar procesos erróneos al momento de la instalación y ejecución del aplicativo.

## 2. Métodos de instalación

Hay dos maneras en que puede obtenerse Power BI Desktop:

### A. Método I: Descarga desde la Web.

- Disponible para cualquier versión de Windows posterior a Windows 7.
- Es el que casi todos usan y es el menos recomendado por nosotros.

## B. Método II: Instalar desde Microsoft Store o Tienda de Microsoft.

- Está sólo disponible para Windows 10.
- Es el que recomendamos que uses porque cuenta con algunas ventajas que más abajo describiremos.

### Método I: Descarga desde la Web

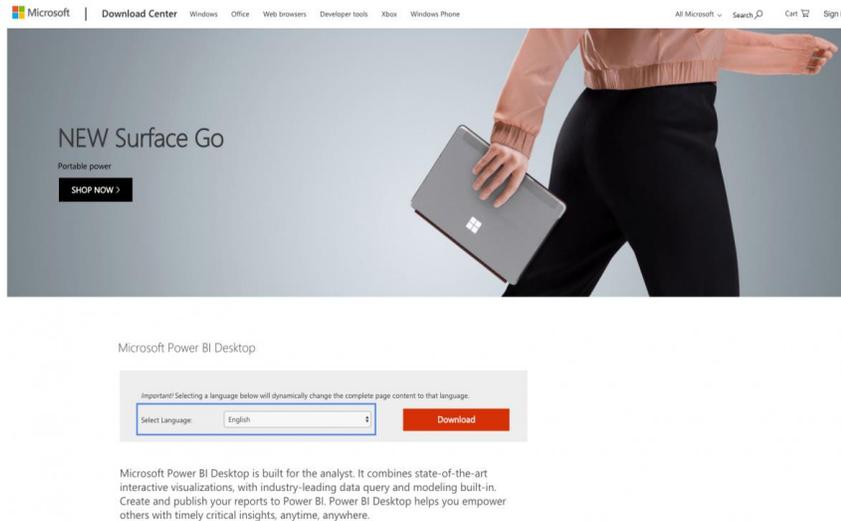
- Requisitos mínimos del sistema:
- Windows 7 o superior.
- Windows Server 2008 R2 o posterior.
- CPU de 1 GHz o superior.
- Memoria (RAM): Al menos 1 GB disponible

[Entra al siguiente link](#) y haz click en “**Opciones Avanzadas de Descarga**”

<https://powerbi.microsoft.com/es-es/desktop/>



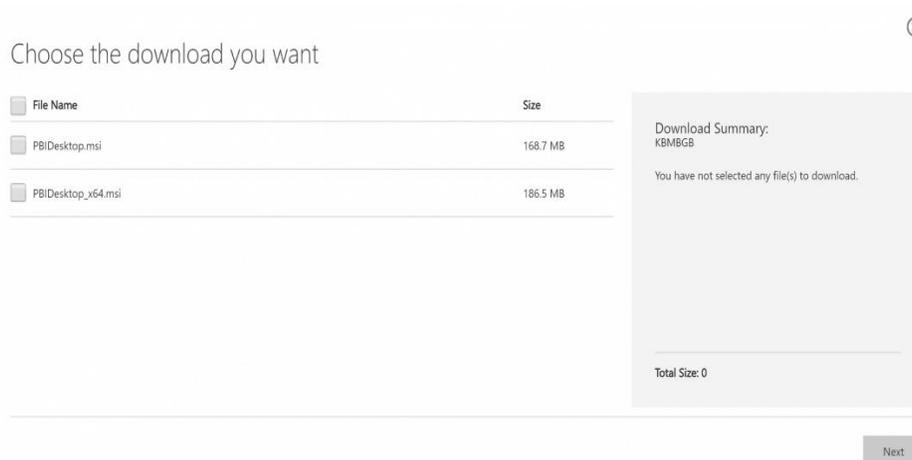
Luego elije el **Idioma**.



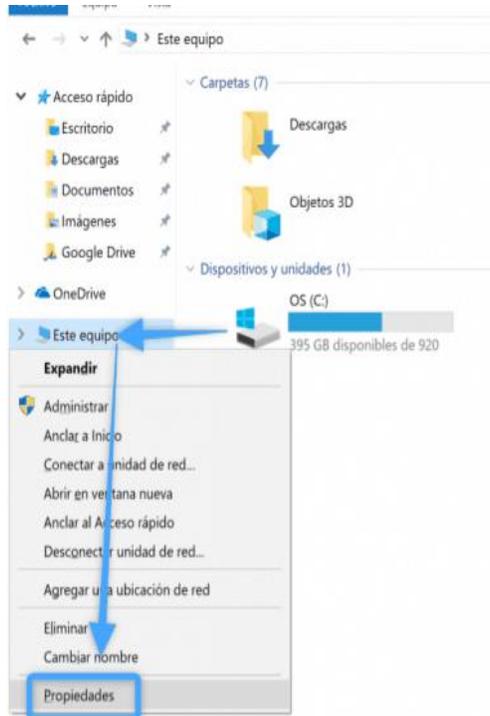
Power BI puede instalarse en español o inglés, entre otros idiomas.

Una vez seleccionado el idioma, debes hacer click en “**Download**”. Luego selecciona una de las dos opciones:

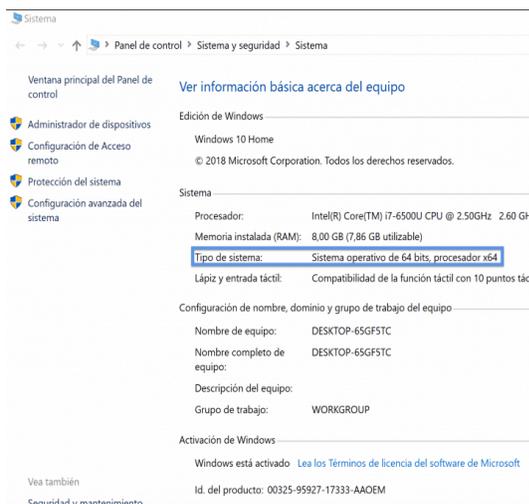
- **PBIDesktop.msi** – *Versión de 32 bits*
- **PBIDesktop\_x64.msi** – *Versión de 64 bits*



Para saber qué versión soporta tu ordenador o portátil, debes ir al **“Explorador de Archivos”**, hacer click derecho en **“Equipo”**, y sobre las opciones, click en **“Propiedades”**.



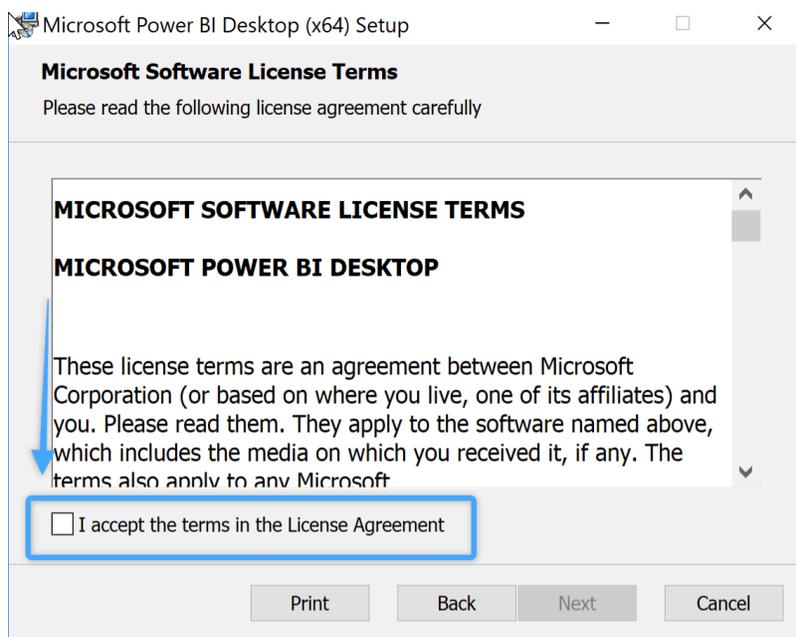
Allí debes buscar donde está el **“Tipo de Sistema”**, si dice 64 o 32 bits.



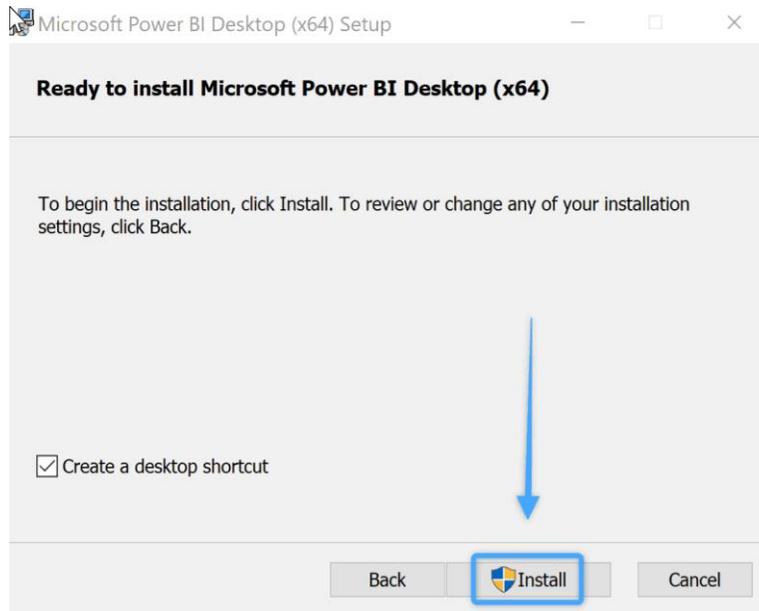
Elige la versión que corresponda y completa la descarga. Recuerda:

- **PBIDesktop.msi** – *Versión de 32 bits*
- **PBIDesktop\_x64.msi** – *Versión de 64 bits*

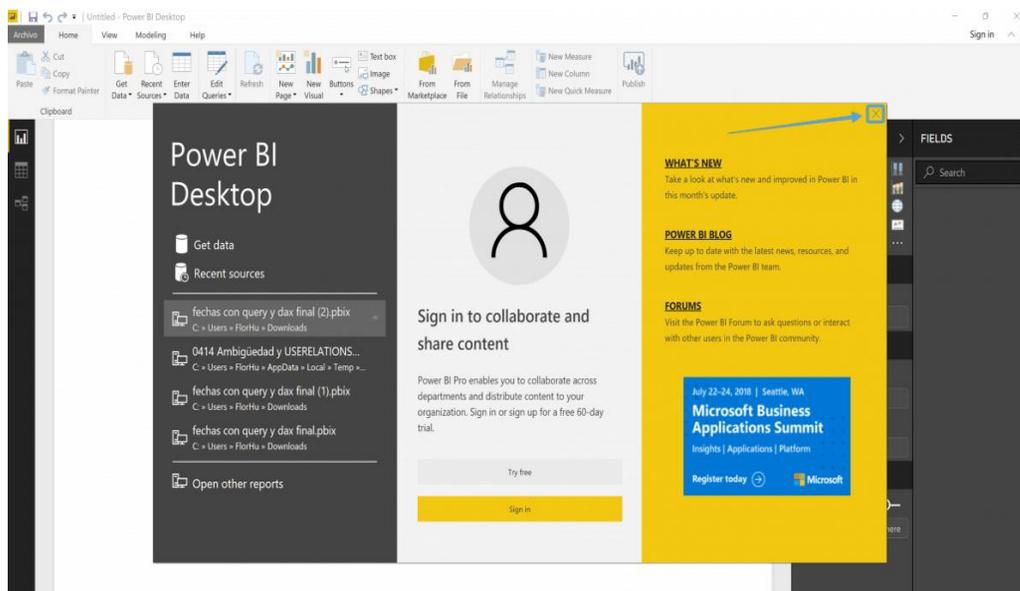
### 8.1.1 Instalación del programa Power Bi



Acepta los términos y luego pulsa “Next” en todas las pantallas hasta llegar a la última donde debes indicar “Instalar”:



Una vez que abras el programa, saldrá una ventana de bienvenida.



Para utilizar Power BI Desktop, NO es necesario crear una cuenta.

## Método II: Instalar desde Microsoft Store (o Tienda Windows)

Requisitos mínimos del sistema:

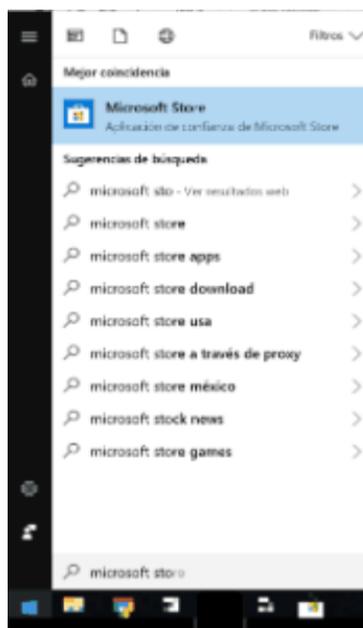
- Windows 10 o superior.
- CPU de 1 GHz o superior.
- Memoria (RAM): Al menos 2 GB disponibles.
- Arquitectura x64 bits.

Estas son las 4 grandes ventajas de obtener Power BI Desktop desde Microsoft Store:

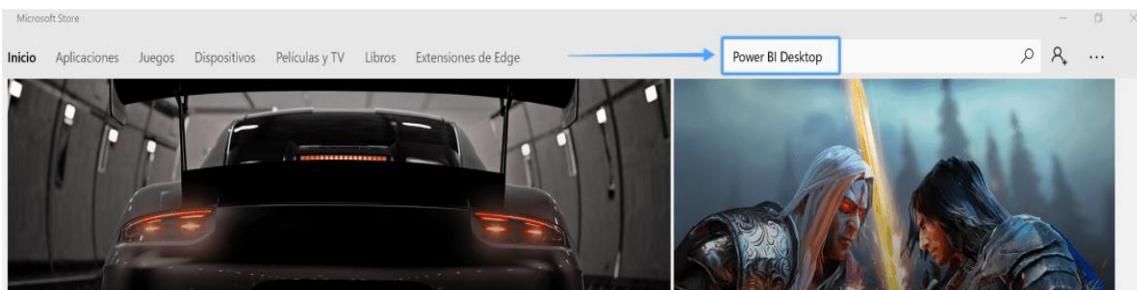
- **Actualizaciones automáticas.** Con esta versión las actualizaciones mensuales de Power BI Desktop se realizan de forma automática con Windows Update. Es decir, tu versión siempre estará actualizada.
- **Descargas de menor tamaño.** Microsoft Store garantiza que solo los componentes que hayan cambiado de cada actualización se descargarán en el equipo, lo cual permite conseguir descargas de menor tamaño en cada actualización.
- **No se necesitan privilegios de administrador.** Esto es de utilidad para los que tienen sus ordenadores limitados para instalaciones de programas y deben pedir permiso al departamento de sistemas.
- **Más opciones de configuración del idioma.** Podrás editar el idioma como una opción más de la aplicación (en vez de elegirlo previo a descargar el programa como en el método 1). Además, tendrás la opción de elegir un

idioma para la interpretación del modelo y otro para el idioma en que se creen las columnas calculadas en Power Query.

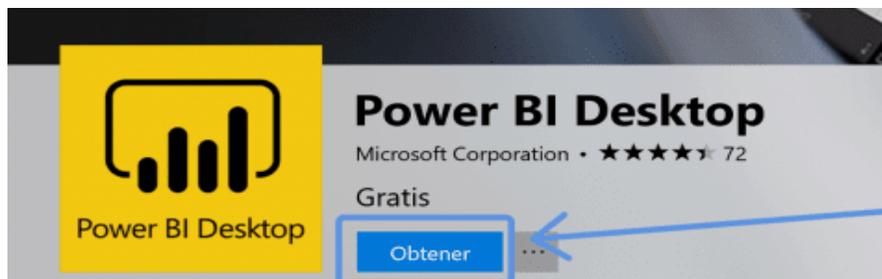
Estos son los pasos para instalar el programa Power Bi Click en Windows  y busca “Microsoft Store”



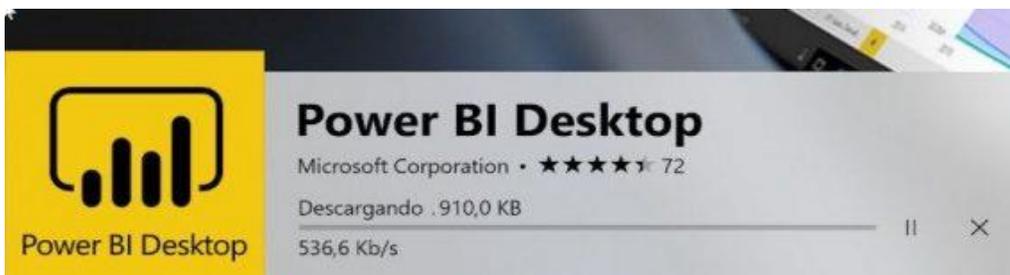
Buscar “**Power BI Desktop**” en el apartado de búsqueda.



Haz click en **“Obtener”**



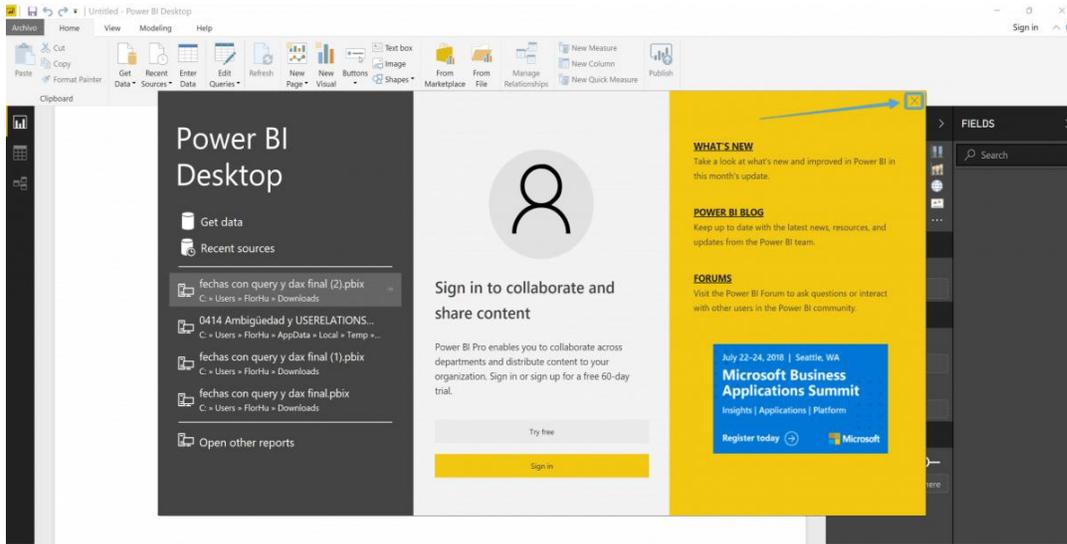
Comenzará a descargarse el programa Power Bi



Terminada la descarga, haz click en **“Iniciar”**



Una vez que abras el programa, saldrá una ventana de bienvenida.



Pero para utilizar Power BI Desktop, NO es necesario crear una cuenta.

**Anexo C.** Información obtenida del ICP – Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 46.** Visualización de Encabezado

	A	B	C
1	PROGRAMA	Hydrocarbon Expert 5.26	
2	HORA_FECHA_INYECCION		26/02/2021 9:21
3	HORA_FECHA_REPORT	Fri Feb 26 13:12:29 2021	
4	NOMBRE_OPERADOR	PIANOII	
5	MUESTRA		2102250004
6	FICHA_CROMATOGRAMA	C:\HPCHEM\1\DATA\PI210218\02250004.D\02250004_FID1_A.CDF	
7	FICHA_PARAMETROS	C:\HPCHEM\SeparationSystems\HCE5\Templates\NAFTADILUYENTE.HCDX	
8	%R		100,000
9	AGUA(%PESO)		0,000
10	LIMS_ID		
11	CANTIDAD_MUESTRA		0,000
12	CANTIDAD_MUESTRA		0,000
13	NOMBRE_ESTANDAR		
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 47.** Resumen por grupo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>GRUPO</b>	<b>%PESO</b>	<b>%VOL</b>	<b>%MOL</b>	<b>AREA</b>	<b>PM_AVERAJE</b>	<b>GE_AVERAJE</b>		
2	Paraffin	25,785	27,604	27,915	22192,029	24,390	0,182		
3	I-Paraffins	38,742	40,647	38,537	33415,875	36,646	0,274		
4	Aromatics	8,822	7,124	8,007	8240,023	8,345	0,062		
5	Mono-Aromatics	8,678	7,017	7,897	8090,445	8,208	0,061		
6	Naphthalenes	0,014	0,010	0,010	13,626	0,013	0,000		
7	Naphtheno/Olefino-Benzs	0,030	0,024	0,021	41,612	0,028	0,000		
8	Indenes	0,100	0,074	0,078	94,341	0,095	0,001		
9	Naphthenes	20,420	18,563	20,203	18008,086	19,315	0,144		
10	Mono-Naphthenes	20,388	18,541	20,182	17979,203	19,285	0,144		
11	Di/Bicyclo-Naphthenes	0,017	0,012	0,012	16,125	0,016	0,000		
12	Olefins	5,922	5,789	5,123	5218,023	5,601	0,042		
13	n-Olefins	0,583	0,598	0,586	513,032	0,552	0,004		
14	Iso-Olefins	3,554	3,496	2,973	3130,732	3,362	0,025		
15	Naphtheno-Olefins	1,673	1,588	1,448	1475,720	1,582	0,012		
16	Di-Olefins	0,096	0,096	0,107	84,271	0,090	0,001		
17	Oxygenates	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
18	Unidentified	0,289	0,254	0,204	312,108	0,274	0,002		
19	C12+	0,020	0,019	0,011	17,637	0,019	0,000		
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 48.** Resumen por carbonos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>CARBON#</b>	<b>%PESO</b>	<b>%VOL</b>	<b>%MOL</b>	<b>AREA</b>	<b>PM_AVERAJE</b>	<b>GE_AVERAJE</b>		
2	3	0,072	0,101	0,154	60,311	0,068	0,001		
3	4	1,841	2,260	2,998	1567,297	1,741	0,013		
4	5	10,044	11,242	13,205	8628,350	9,500	0,071		
5	6	30,415	31,457	33,657	26376,021	28,769	0,215		
6	7	26,889	26,519	25,729	23519,613	25,434	0,190		
7	8	16,529	15,212	13,997	14622,323	15,635	0,117		
8	9	8,938	8,378	6,736	7903,725	8,455	0,063		
9	10	4,039	3,720	2,744	3579,468	3,820	0,029		
10	11	0,824	0,744	0,507	728,066	0,780	0,006		
11	12	0,121	0,112	0,068	106,508	0,114	0,001		
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 49.** Composición por carbonos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>GRUPO</b>	<b>CARBON#</b>	<b>%PESO</b>	<b>%VOL</b>	<b>%MOL</b>	<b>AREA</b>	<b>PM_AVERAJE</b>	<b>GE_AVERAJE</b>		
2	Paraffin	3	0,072	0,101	0,154	60,311	0,068	0,001		
3	Paraffin	4	1,492	1,822	2,429	1269,667	1,412	0,011		
4	Paraffin	5	4,918	5,551	6,447	4212,906	4,652	0,035		
5	Paraffin	6	9,606	10,297	10,544	8261,942	9,086	0,068		
6	Paraffin	7	4,721	4,880	4,456	4076,267	4,465	0,033		
7	Paraffin	8	2,939	2,957	2,434	2543,209	2,780	0,021		
8	Paraffin	9	1,482	1,460	1,093	1284,901	1,402	0,010		
9	Paraffin	10	0,397	0,384	0,264	344,821	0,375	0,003		
10	Paraffin	11	0,129	0,122	0,078	111,820	0,122	0,001		
11	Paraffin	12	0,030	0,028	0,017	26,183	0,028	0,000		
12	I-Paraffins	4	0,309	0,392	0,503	263,109	0,293	0,002		
13	I-Paraffins	5	4,149	4,735	5,440	3554,670	3,925	0,029		
14	I-Paraffins	6	12,863	13,820	14,118	11062,869	12,167	0,091		
15	I-Paraffins	7	12,078	12,483	11,401	10429,359	11,424	0,085		
16	I-Paraffins	8	4,261	4,261	3,528	3694,361	4,030	0,030		
17	I-Paraffins	9	2,743	2,701	2,023	2378,133	2,595	0,019		
18	I-Paraffins	10	1,869	1,808	1,242	1623,544	1,768	0,013		
19	I-Paraffins	11	0,411	0,391	0,249	357,586	0,389	0,003		
20	I-Paraffins	12	0,059	0,056	0,033	52,250	0,056	0,000		
21	Mono-Aromatics	6	0,708	0,569	0,857	671,462	0,669	0,005		
22	Mono-Aromatics	7	2,132	1,738	2,188	2000,687	2,016	0,015		
23	Mono-Aromatics	8	3,266	2,624	2,910	3042,314	3,089	0,023		
24	Mono-Aromatics	9	1,647	1,338	1,296	1524,480	1,558	0,012		
25	Mono-Aromatics	10	0,706	0,574	0,505	650,549	0,668	0,005		
26	Mono-Aromatics	11	0,210	0,168	0,135	192,898	0,199	0,001		
27	Mono-Aromatics	12	0,009	0,007	0,005	8,056	0,008	0,000		
28	Naphthalenes	10	0,014	0,010	0,010	13,626	0,013	0,000		
29	Naphtheno/Olefino-Benzs	10	0,030	0,024	0,021	41,612	0,028	0,000		
30	Indenes	10	0,080	0,059	0,065	75,234	0,076	0,001		
31	Indenes	11	0,018	0,013	0,012	16,725	0,017	0,000		
32	Indenes	12	0,003	0,002	0,002	2,382	0,002	0,000		
33	Naphthenes	10	0,014	0,010	0,010	12,759	0,014	0,000		
34	Mono-Naphthenes	5	0,729	0,692	0,984	642,578	0,690	0,005		
35	Mono-Naphthenes	6	6,750	6,282	7,586	5947,366	6,384	0,048		

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 50.** Puntos de Ebullición

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	PCTJ	PE_PESO(C)	PE_VOL(C)					
2	IBP	-5,87	-6,30					
3	5	25,81	24,36					
4	10	35,06	33,70					
5	15	59,67	56,75					
6	20	61,23	60,04					
7	25	64,99	62,72					
8	30	68,30	68,07					
9	35	68,82	68,46					
10	40	79,23	70,14					
11	45	86,97	80,53					
12	50	90,07	89,85					
13	55	91,85	91,71					
14	60	98,19	91,90					
15	65	100,15	98,35					
16	70	110,13	104,90					
17	75	117,70	116,11					
18	80	124,45	119,40					
19	85	135,00	132,03					
20	90	144,40	143,00					
21	95	160,75	158,50					
22	FBP	193,70	191,24					
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								

COMPOSICION\_POR\_CARBONES | **PUNTOS\_DE\_EBULLICION** | OCTANAJE

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 51.** Octanaje

	A	B	C	D	E
1	<b>GRUPO</b>	<b>RON</b>	<b>MON</b>		
2	Paraffin	5,93	6,11		
3	I-Paraffins	25,11	26,42		
4	Aromatics	0,00	0,00		
5	Mono-Aromatics	9,81	9,01		
6	Naphthalenes	0,01	0,01		
7	Naphtheno/Olefino-Benzs	0,04	0,03		
8	Indenes	0,12	0,11		
9	Naphthenes	0,01	0,01		
10	Mono-Naphthenes	16,33	15,06		
11	Di/Bicyclo-Naphthenes	0,01	0,01		
12	Olefins	0,01	0,01		
13	n-Olefins	0,40	0,37		
14	Iso-Olefins	2,95	2,64		
15	Naphtheno-Olefins	1,54	1,28		
16	Di-Olefins	0,09	0,08		
17	Oxygenates	0,00	0,00		
18	Unidentified	0,00	0,00		
19	C12+	0,02	0,02		
20	<b>TOTAL_ROM_LINEAR</b>	62,37			
21	<b>TOTAL_MON_LINEAR</b>	61,15			
22	<b>TOTAL_ROM_CALCULADO</b>	66,19			
23	<b>TOTAL_MON_CALCULADO</b>	62,53			
24					
25					
26					
27					
28					
29					

◀ ▶ ... | PUNTOS\_DE\_EBULLICION **OCTANAJE** LISTA\_DE\_COMI

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 52.** Lista de compuestos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	TIEMPO	GRUPO	CARBON#	COMPUESTO	%PESO	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVERAJE	GE_AVERAJE	
2	7,827	Paraffin	3	Propane	0,072	0,101	0,154	60,311	0,068	0,001	
3	8,279	I-Paraffins	4	i-Butane	0,309	0,392	0,503	263,109	0,293	0,002	
4	8,543	n-Olefins	4	Butene-1	0,005	0,006	0,008	4,097	0,004	0,000	
5	8,543	n-Olefins	4	Isobutene	0,005	0,006	0,008	4,097	0,004	0,000	
6	8,666	Paraffin	4	n-Butane	1,492	1,822	2,429	1269,667	1,412	0,011	
7	8,802	n-Olefins	4	t-Butene-2	0,016	0,019	0,027	14,147	0,015	0,000	
8	8,861	I-Paraffins	5	2,2-Dimethylpropane	0,020	0,024	0,027	17,459	0,019	0,000	
9	9,023	n-Olefins	4	c-Butene-2	0,013	0,015	0,023	11,873	0,013	0,000	
10	9,218	Di-Olefins	4	1,2-Butadiene	0,000	0,000	0,001	0,309	0,000	0,000	
11	9,646	Iso-Olefins	5	3-Methylbutene-1	0,006	0,007	0,008	5,443	0,006	0,000	
12	10,085	I-Paraffins	5	i-Pentane	4,129	4,710	5,413	3537,211	3,906	0,029	
13	10,488	n-Olefins	5	Pentene-1	0,019	0,021	0,026	16,681	0,018	0,000	
14	10,696	Iso-Olefins	5	2-Methylbutene-1	0,038	0,042	0,052	33,830	0,036	0,000	
15	10,853	Paraffin	5	n-Pentane	4,918	5,551	6,447	4212,906	4,652	0,035	
16	11,105	n-Olefins	5	t-Pentene-2	0,054	0,059	0,073	47,466	0,051	0,000	
17	11,401	n-Olefins	5	c-Pentene-2	0,028	0,030	0,037	24,255	0,026	0,000	
18	11,594	Iso-Olefins	5	2-Methylbutene-2	0,085	0,091	0,115	74,877	0,080	0,001	
19	11,699	Di-Olefins	5	1c,3-Pentadiene	0,002	0,002	0,003	1,689	0,002	0,000	
20	12,213	Di-Olefins	5	3-Methylbutadiene-1,2	0,001	0,001	0,002	1,198	0,001	0,000	
21	12,303	I-Paraffins	6	2,2-Dimethylbutane	0,526	0,572	0,577	452,075	0,497	0,004	
22	13,202	Naphtheno-Olefins	5	Cyclopentene	0,014	0,013	0,020	12,756	0,013	0,000	
23	13,363	Iso-Olefins	6	4-Methylpentene-1	0,006	0,006	0,007	5,252	0,006	0,000	
24	13,453	Iso-Olefins	6	3-Methylpentene-1	0,007	0,008	0,008	6,235	0,007	0,000	
25	13,801	Mono-Naphthenes	5	Cyclopentane	0,729	0,692	0,984	642,578	0,690	0,005	
26	13,872	I-Paraffins	6	2,3-Dimethylbutane	1,128	1,205	1,238	970,060	1,067	0,008	
27	13,973	Iso-Olefins	6	4-Methyl-t-pentene-2	0,008	0,008	0,008	6,640	0,007	0,000	
28	14,1	I-Paraffins	6	2-Methylpentane	6,349	6,871	6,969	5460,492	6,005	0,045	
29	14,553	Di-Olefins	6	1,5-Hexadiene	0,002	0,002	0,002	1,688	0,002	0,000	

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 53.** Compuestos por grupo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	GRUPO	TIEMPO	COMPUESTO	%PESO	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVERAJE	GE_AVERAJE	
2	Paraffin	7,827	Propane	0,072	0,101	0,154	60,311	0,068	0,001	
3	Paraffin	8,666	n-Butane	1,492	1,822	2,429	1269,667	1,412	0,011	
4	Paraffin	10,853	n-Pentane	4,918	5,551	6,447	4212,906	4,652	0,035	
5	Paraffin	16,130	n-Hexane	9,606	10,297	10,544	8261,942	9,086	0,068	
6	Paraffin	27,169	n-Heptane	4,721	4,880	4,456	4076,267	4,465	0,033	
7	Paraffin	46,270	n-Octane	2,939	2,957	2,434	2543,209	2,780	0,021	
8	Paraffin	71,078	n-Nonane	1,482	1,460	1,093	1284,901	1,402	0,010	
9	Paraffin	87,180	n-Decane	0,397	0,384	0,264	344,821	0,375	0,003	
10	Paraffin	98,847	n-Undecane	0,129	0,122	0,078	111,820	0,122	0,001	
11	Paraffin	108,374	n-Dodecane	0,030	0,028	0,017	26,183	0,028	0,000	
12	I-Paraffins	8,279	i-Butane	0,309	0,392	0,503	263,109	0,293	0,002	
13	I-Paraffins	8,861	2,2-Dimethylpropane	0,020	0,024	0,027	17,459	0,019	0,000	
14	I-Paraffins	10,085	i-Pentane	4,129	4,710	5,413	3537,211	3,906	0,029	
15	I-Paraffins	12,303	2,2-Dimethylbutane	0,526	0,572	0,577	452,075	0,497	0,004	
16	I-Paraffins	13,872	2,3-Dimethylbutane	1,128	1,205	1,238	970,060	1,067	0,008	
17	I-Paraffins	14,100	2-Methylpentane	6,349	6,871	6,969	5460,492	6,005	0,045	
18	I-Paraffins	14,948	3-Methylpentane	4,860	5,171	5,335	4180,242	4,597	0,034	
19	I-Paraffins	18,036	2,2-Dimethylpentane	0,705	0,740	0,665	608,780	0,667	0,005	
20	I-Paraffins	18,579	2,4-Dimethylpentane	0,982	1,032	0,927	848,253	0,929	0,007	
21	I-Paraffins	19,096	2,2,3-Trimethylbutane	0,112	0,115	0,106	96,767	0,106	0,001	
22	I-Paraffins	21,111	3,3-Dimethylpentane	0,491	0,501	0,463	423,874	0,464	0,003	
23	I-Paraffins	22,599	2-Methylhexane	3,874	4,035	3,657	3345,531	3,665	0,027	
24	I-Paraffins	22,800	2,3-Dimethylpentane	1,352	1,374	1,276	1167,222	1,279	0,010	
25	I-Paraffins	23,696	3-Methylhexane	4,190	4,311	3,956	3618,454	3,964	0,030	
26	I-Paraffins	25,023	3-Ethylpentane	0,371	0,376	0,350	320,477	0,351	0,003	
27	I-Paraffins	25,468	2,2,4-Trimethylpentane	0,136	0,139	0,113	117,985	0,129	0,001	
28	I-Paraffins	32,690	2,5-Dimethylhexane	0,282	0,288	0,234	244,312	0,267	0,002	
29	I-Paraffins	32,882	2,2,3-Trimethylpentane	0,015	0,014	0,012	12,668	0,014	0,000	

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 54.** Compuestos por carbón

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CARBON#	COMPUESTO	TIEMPO	%PESO	%VOL	%MOL	AREA	PM_AVERAJE	GE_AVERAJE	
2	3	Propane	7,827	0,072	0,101	0,154	60,311	0,068	0,000506998	
3	4	i-Butane	8,279	0,309	0,392	0,503	263,109	0,293	0,002185941	
4	4	Butene-1	8,543	0,005	0,006	0,008	4,097	0,004	3,28611E-05	
5	4	Isobutene	8,543	0,005	0,006	0,008	4,097	0,004	3,28611E-05	
6	4	n-Butane	8,666	1,492	1,822	2,429	1269,667	1,412	0,01054856	
7	4	t-Butene-2	8,802	0,016	0,019	0,027	14,147	0,015	0,00011348	
8	4	c-Butene-2	9,023	0,013	0,015	0,023	11,873	0,013	9,52413E-05	
9	4	1,2-Butadiene	9,218	0,000	0,000	0,001	0,309	0,000	2,38717E-06	
10	5	2,2-Dimethylpropane	8,861	0,020	0,024	0,027	17,459	0,019	0,00014405	
11	5	3-Methylbutene-1	9,646	0,006	0,007	0,008	5,443	0,006	4,36584E-05	
12	5	i-Pentane	10,085	4,129	4,710	5,413	3537,211	3,906	0,029184936	
13	5	Pentene-1	10,488	0,019	0,021	0,026	16,681	0,018	0,000133812	
14	5	2-Methylbutene-1	10,696	0,038	0,042	0,052	33,830	0,036	0,00027137	
15	5	n-Pentane	10,853	4,918	5,551	6,447	4212,906	4,652	0,03475998	
16	5	t-Pentene-2	11,105	0,054	0,059	0,073	47,466	0,051	0,000380757	
17	5	c-Pentene-2	11,401	0,028	0,030	0,037	24,255	0,026	0,000194564	
18	5	2-Methylbutene-2	11,594	0,085	0,091	0,115	74,877	0,080	0,000600638	
19	5	1c,3-Pentadiene	11,699	0,002	0,002	0,003	1,689	0,002	1,31627E-05	
20	5	3-Methylbutadiene-1,2	12,213	0,001	0,001	0,002	1,198	0,001	9,33197E-06	
21	5	Cyclopentene	13,202	0,014	0,013	0,020	12,756	0,013	9,93987E-05	
22	5	Cyclopentane	13,801	0,729	0,692	0,984	642,578	0,690	0,005154534	
23	6	2,2-Dimethylbutane	12,303	0,526	0,572	0,577	452,075	0,497	0,00371519	
24	6	4-Methylpentene-1	13,363	0,006	0,006	0,007	5,252	0,006	4,21277E-05	
25	6	3-Methylpentene-1	13,453	0,007	0,008	0,008	6,235	0,007	5,00113E-05	
26	6	2,3-Dimethylbutane	13,872	1,128	1,205	1,238	970,060	1,067	0,007972044	
27	6	4-Methyl-t-pentene-2	13,973	0,008	0,008	0,008	6,640	0,007	5,32655E-05	
28	6	2-Methylpentane	14,100	6,349	6,871	6,969	5460,492	6,005	0,044874817	
29	6	1,5-Hexadiene	14,553	0,002	0,002	0,002	1,688	0,002	1,35399E-05	

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de  
hidrocarburos, combustibles y catalizadores

**Figura 55.** Composición por carbonos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>PROPIEDAD</b>	<b>VALOR</b>								
2	PM Avj	94,590								
3	GE Avj	0,707								
4	API Avj @ 15.6C	68,562								
5	RVP (psi)	6,953								
6	Número de Bromo	6,511								
7	C/H	5,621								
8	Aromatics with 6C (%weight)	0,000								
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										

**Fuente:** ICP– Laboratorio evaluación especializada de hidrocarburos, combustibles y catalizadores