



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Básicas

## PROYECTO DE TITULACIÓN

SISTEMA DE MONITOREO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE VÍA  
GPS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIONES

**PRESENTA:**

LESLIE GUADALUPE ESPARZA CALDERA

**ASESOR:**

ANA CRISTINA TELLO VÁSQUEZ

Noviembre



## ÍNDICE

1.1 Agradecimientos.....	7
1.2 Resumen.....	8
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	10
2.1 Introducción.....	10
2.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. ....	11
2.3 Problemas a resolver, priorizándolos. ....	14
2.4 Justificación .....	15
2.5 Objetivos (General y Específicos) .....	15
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO .....	18
3.1 Marco Teórico (fundamentos teóricos). ....	18
CAPÍTULO 4: DESARROLLO .....	26
4.1 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. ....	26
4.2 Cronograma de actividades .....	31
4.3 Método para la obtención de información .....	31
CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....	34
5.1 Resultados .....	34
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....	48
6.1 Conclusiones del Proyecto.....	48
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	50
7.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	50
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	52
8.1 Fuentes de información .....	52
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	55
9.1 Anexos.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo Empresa ICMA.....	11
Figura 2 Ubicación de la empresa .....	11
Figura 3 Empresa ICMA.....	12
Figura 4 Organigrama ICMA.....	13
Figura 5 Área de trabajo.....	14
Figura 6 Logo HeidiSQL.....	14
Figura 7 Tipos de tanques.....	19
Figura 8 Formulas para cada tanque.....	19
Figura 9 Logo HeidiSQL.....	21
Figura 10 Logo Word.....	21
Figura 11 Logo Draw.io.....	22
Figura 12 Logo Teams.....	22
Figura 13 Logo Excel.....	22
Figura 14 Logo Google Meet.....	22
Figura 15 Logo Zoom.....	22
Figura 16 Logo Gmail.....	23
Figura 17 Logo Telegram.....	23
Figura 18 Logo WhatsApp.....	23
Figura 19 Laptop Hp.....	23
Figura 20 Logo Telmex.....	24
Figura 21 Logo CFE.....	24
Figura 22 Propuesta inicial base de datos.....	26
Figura 23 Base de datos en HeidiSQL.....	26
Figura 24 Formulas de cada tanque.....	27
Figura 25 Tabla coeficientes.....	27
Figura 26 If en el disparador.....	28
Figura 27 Tabla historial.....	28
Figura 28 Disparador en la base de datos.....	28
Figura 29 Datos en la tabla GPS.....	28
Figura 30 Mensajes de error por tanque.....	29
Figura 31 Campo para dos tanques (minivolts_2).....	29
Figura 32 If de comprobación de errores.....	29
Figura 33 Reunión para correcciones en la base de datos.....	30
Figura 34 Pruebas del sistema con la base de datos.....	31
Figura 35 Cronograma de actividades (Gantt).....	31
Figura 36 Recopilación de información.....	32
Figura 37 Propuesta diagrama E-R V1.....	34
Figura 38 Propuesta diagrama E-R V2.....	35
Figura 39 Propuesta diagrama E-R V3.....	35
Figura 40 Propuesta diagrama E-R V4 (Final).....	36
Figura 41 Idea trigger.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operadores lógicos.....	20
Tabla 2 Operadores de comparación .....	20
Tabla 3 Software, hardware y otros empleados en el proyecto.....	21

# CAPITULO 1: PRELIMINARES

## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### 1.1 Agradecimientos.

Agradezco a mi familia en especial a mis padres y hermanos por haberme apoyado a lo largo de este proceso, gracias por tenerme paciencia. A mis amigos que conocí al entrar a la universidad Mitzi, Edwin, Alejandro, Victor, Rodrigo (2020) y Kevin por mostrarme lo que en realidad es la amistad por grandes momentos de risas que hacían más ameno el tiempo que estuvimos juntos. Gracias Kevin por prestarme tu tiempo para explicarme y apoyarme en las materias. A Victor por apoyarme siempre en mis decisiones y nunca dejarme sola, además de siempre levantarme los ánimos cuando más lo necesite. A mis maestros que me guiaron a lo largo de este transcurso. A mi abuelo paterno quien me aconsejo hasta el momento que no desistiera hasta lograr todo lo que me eh propuesto hasta el momento, un agradecimiento especial es para mi tío José Carmen (2021) quien ya no está conmigo pero que siempre me dijo que yo podría llegar a hacer todo lo que me propusiera.

Leslie Gpe. Esparza Caldera

## 1.2 Resumen

El uso de un GPS en los tanques de gasolina permite poder saber si el tanque está consumiendo de manera normal el combustible además de saber cuándo hay problemas en los tanques ya sea por que tiran la gasolina o incluso que haya una extracción rara. Para lo cual se registrarán los tipos de tanque con sus capacidades para poder tener un mejor comportamiento acerca de cada uno de los tanques. Cada tanque se relaciona con el IMEI que se genera para cada GPS además de asignarse depende al vehículo que tenga ese tanque cabe aclarar que el volumen del líquido se toma por medio de las operaciones básicas conforme el tipo de tanque. Esto para sacar el volumen en centímetros cúbicos.

Los tipos de tanques son cubico, cilíndrico e irregular cada uno de ellos tiene sus propias operaciones básicas en las cuales se podrá calcular el volumen de manera particular conforme al tanque que se registre, de algunos tanques se genera la información automáticamente a partir de la capacidad que tiene cada tanque, pero en los tanques cilíndricos necesitas conocer más a fondo las dimensiones de tu tanque porque ahí el sistema necesita ciertos datos para poder realizar las operaciones de manera correcta. Todo el sistema se maneja por medio de un solo disparador en el cual el proceso se inicia desde donde se registra un GPS nuevo, un nuevo tanque en caso de ya relacionarse con otros datos el disparador comienza a tomar decisiones para verificar las acciones tenga que mandar ya sean que envié datos a una tabla ya sea para dar una alerta de error o incluso para solo verificar el funcionamiento correcto de cada uno de los tanques. En los cuales se puede obtener distintos resultados conforme al tanque y la situación a la cual este expuesto cada uno.

# **CAPITULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### 2.1 Introducción

El consumo de combustible se volvió algo indispensable desde que a finales del año 2016 se escaseo el combustible en el estado México para ser más exactos en estas entidades de Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Zacatecas, Oaxaca, Chihuahua, Guerrero, Morelos, Jalisco, Puebla, Tlaxcala, Durango y San Luis Potosí, aunque tiempo después en el año de 2019 fue donde se observaron grandes filas para poder obtener el combustible esto puesto que la gasolina no se podía obtener en cualquier gasolinera para lo cual se tenía que hacer una larga fila por horas hasta poder llenar el tanque. (Mendez, 2016) Lo cual llevo a los clientes a grandes esperas incluso a estar al pendiente de cuando llegaría una pipa. Al hacer esto lo que cada cliente pretendía hacer al llenar su tanque era evitar salidas que no fueran indispensables por lo cual después de tiempo se pidió un sistema en el cual se puede observar si el combustible se está usando de manera normal y gastando el combustible necesario conforme los kilómetros que avance en caso de que el tanque este desperdiciando el combustible o en otros casos que estén extrayendo el combustible envía alertas sobre lo que puede o no puede estar pasando en el tanque para que en caso de que sean malas noticias pueda revisarse el tanque hasta que funcione nuevamente correctamente.

Esto se pretendía que se realizara por medio de un GPS el cual enviara la información del estado del tanque esto puesto que cada tanque cuenta con GPS particular en el cual se registra el modelo del vehículo, el tipo de tanque, la cantidad de litros totales que necesita cada tanque además de incluir la cantidad de litros que se consumen los cuales se registran por medio de la varilla que contiene cada tanque para enviar la información. Si se requieren realizar pruebas sobre un margen de error es necesario agregar un porcentaje para verificar que el cálculo funcione de manera correcta cabe destacar que este se incluye para verificar la veracidad del sistema ya que se agregara el porcentaje para simular la capacidad del tanque y ver qué cantidad de error nos muestra por cada tanque para enviar las alertas.

2.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

ICMA AUTOMATION

Cuenta con 30 años de experiencia en la industria, se especializa en desarrollo de tecnología para internet de las cosas e industria 4.0, diseño y fabricación de equipo automatizado, desarrollo de software, programación de sistemas de visión artificial y consultorías.



Figura 1 Logo Empresa ICMA

Ubicación

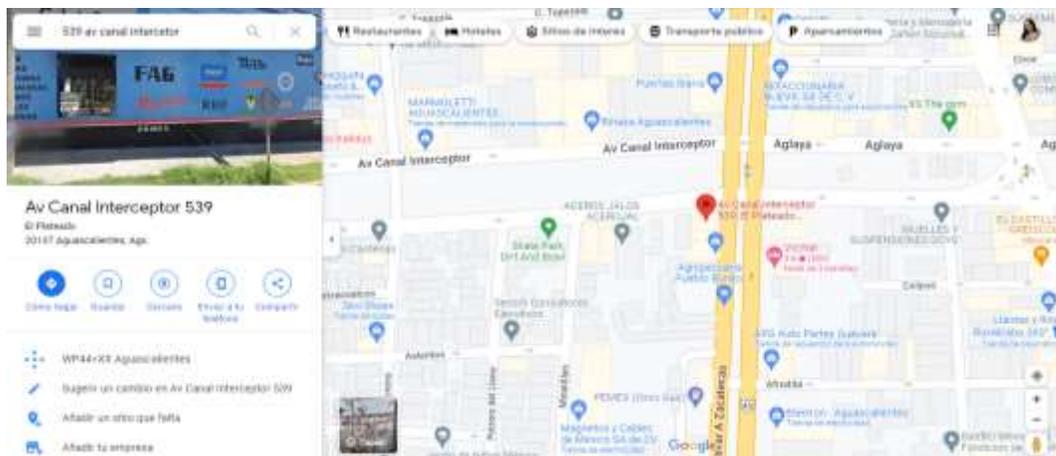


Figura 2 Ubicación de la empresa



*Figura 3 Empresa ICMA*

#### Misión:

Proveer productos de calidad, optimizando recursos para ofrecer precios competitivos, y así lograr con un equipo de trabajo comprometido, honesto y profesional, la satisfacción total del cliente, superando sus expectativas; respaldados por la constante investigación e implementación de las tendencias que va dictando la industria y así contribuir con el desarrollo social y económico.

#### Visión:

Desarrollar, producir y distribuir productos de calidad, superando las expectativas de nuestros clientes a nivel mundial, generando valor y beneficios para nuestros trabajadores.

#### Valores de la empresa:

- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Lealtad
- Innovación

- Responsabilidad
- Respeto mutuo

Política de calidad:

La calidad no es negociable, es un compromiso basado en el entendimiento pleno de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, así como en la confianza que depositan en nosotros para el logro de sus objetivos. solo mediante la innovación, la búsqueda continua de la mejora en la calidad de vida de nuestros colaboradores y el respeto mutuo, lograremos cumplir tal compromiso.

Organigrama:



*Figura 4 Organigrama ICMA*

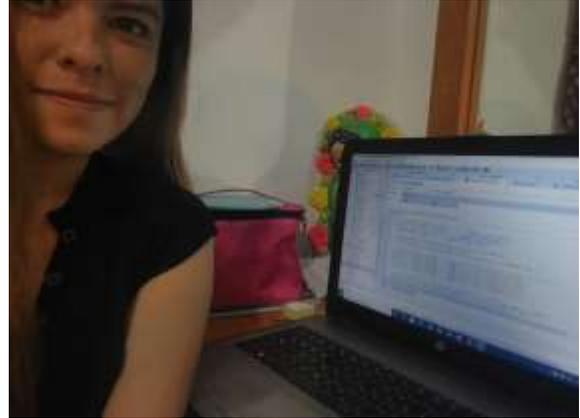
Principales clientes:

- AGM Automotive Costa Rica
- Visscher Caravelle
- Tokyo Sangyo Machinery

Descripción del área de trabajo del residente:

Área de bases de datos, creación de las bases de datos además de disparadores eventos, tablas y procedimientos almacenados por medio de HeidiSQL.

Actualmente estoy realizando home office para ello acondicione un área de trabajo en mi cuarto en el cual ubico mi computadora personal para poder desarrollar el trabajo que me piden en la empresa y además para poder tener el acceso a HeidiSQL.



*Figura 5 Área de trabajo*

HeidiSQL es un software libre y tiene como objetivo que sea fácil de aprender. "Heidi" le permite ver y editar datos y estructuras desde computadoras que ejecutan uno de los sistemas de base de datos MariaDB, MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL y SQLite. Inventado en 2002 por Ansgar, HeidiSQL pertenece a las herramientas más populares para MariaDB y MySQL en todo el mundo. (Becker, 2015)



*Figura 6 Logo HeidiSQL*

### 2.3 Problemas a resolver, priorizándolos.

- Robo de combustible: saber cuándo se está extrayendo el combustible de manera inesperada y causa problemas al mover el vehículo esto puesto que no sabes que alcances puedes tener. Crearan un porcentaje de error en el cual trabajaran todos los integrantes para poder dar una respuesta al problema en el cual nos mostrara el combustible que se extrae.
- Capacidad del tanque: tener en cuenta cuantos litros necesita el tanque para llenarse y verificar si el vehículo funciona bien con la capacidad mínima y máxima del tanque. Se investigarán las operaciones básicas para cilindros para que los integrantes del equipo puedan darle una solución.

- Consumo normal o anormal de combustible: saber si el combustible se está usando de manera correcta. Se involucrarán todos los integrantes del proyecto para poder dar respuesta a este problema.

#### 2.4 Justificación

Actualmente el precio del combustible se está elevando, ahora con la pandemia es más difícil mantener la estabilidad económica en lo cual se incluye el combustible por lo cual se necesita estar seguros que el combustible se está consumiendo de manera normal, por lo cual se necesita saber cuándo el combustible se derrama o incluso está bajando más rápido de lo normal.

Se necesita un sistema en cual seleccionara el tipo de tanque para asignarle un GPS, una vez asignado se el GPS mandara los voltios con los cuales se realizarán las operaciones necesarias para mandar unas alertas cuando el tanque está consumiendo más del combustible necesario.

Al usar el sistema con tan solo introducir pocos datos el ara las cuentas necesarias para mostrar los resultados sin que el usuario tenga que intervenir de manera frecuente si no que solo lo ara cuando sea necesario o cuando quiera consultar los resultados. Así ahorrara mucho tiempo.

Una vez el proyecto terminado el residente podrá tener conciencia de cómo afecta el uso del combustible saber cómo afecta a la economía al no tener el conocimiento de cómo se está utilizando el combustible. por otro lado, obtendrá aprendizajes sobre cómo realizar un trigger que contendrá muchos if's para hacer varias acciones en las tablas de la base de datos depende a las condiciones que tenga cada uno de los apartados esto haciendo que todo funcione con mismo proceso todo basándose por medio de una sola tabla que recibe los datos.

#### 2.5 Objetivos (General y Específicos)

General:

- Generar un sistema en el cual se muestre si el combustible es consumido de manera normal o hay problemas.

Específicos:

- Planear el diagrama de la base datos.
- Plasmar el diagrama de la base de datos.
- Crear la base de datos "GPS".
- Generar las tablas que contendrá la base datos.
- Investigar las operaciones para realizar las conversiones de minivolts a litros.
- Crear un disparador en el cual se realice la conversión de minivolts a litros.

# CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

### 3.1 Marco Teórico (fundamentos teóricos).

#### **¿Qué es el tanque de gasolina?**

Es un contenedor seguro para fluidos inflamables. Aunque cualquier tanque de almacenamiento de combustible puede ser llamado así, el término se aplica típicamente a la parte de un sistema de motor en el cual el combustible es almacenado y propulsado por una bomba de combustible o liberado (gas presurizado) en un motor. (Mundo Motor, 2019)

#### **¿Cuál es el propósito de un tanque de gasolina?**

Almacenar de manera segura el suministro de combustible del vehículo, ya sea gasolina o diésel, hasta que el motor lo necesite para hacer funcionar el automóvil. (Mundo Motor, 2019)

#### **¿Cuál es la capacidad promedio de un tanque de gasolina?**

La mayoría del tamaño medio de los tanques de un coche puede transportar entre 45 y 65 litros. Sin embargo, los SUVs y camiones tienen tanques más grandes mientras que el tamaño es menor para los coches Nano. (Mundo Motor, 2019)

**SUV:** Modelos de camionetas (pickups, vans, crossovers, etc.) (DODGE, 2020)

#### **Delimitaciones**

- El sistema puede realizar las conversiones, pero se tienen que agregar las medidas de diámetro vertical, horizontal, largo y alto a los tanques cilíndricos para poder realizar los cálculos necesarios para cada tipo de tanque.
- El tanque irregular trabaja utilizando los rangos mínimos y máximos de litros y minivolts haciendo las divisiones correspondientes al tanque.
- El tanque cubico funciona solo agregando la capacidad del tanque.
- Los únicos tanques con los que se puede usar son cilíndricos, cúbicos, irregulares.
- El sistema está diseñado para recibir solo datos de minivolts de 0 a 5000.

**Tipos de tanques** (Mundo Motor, 2019)

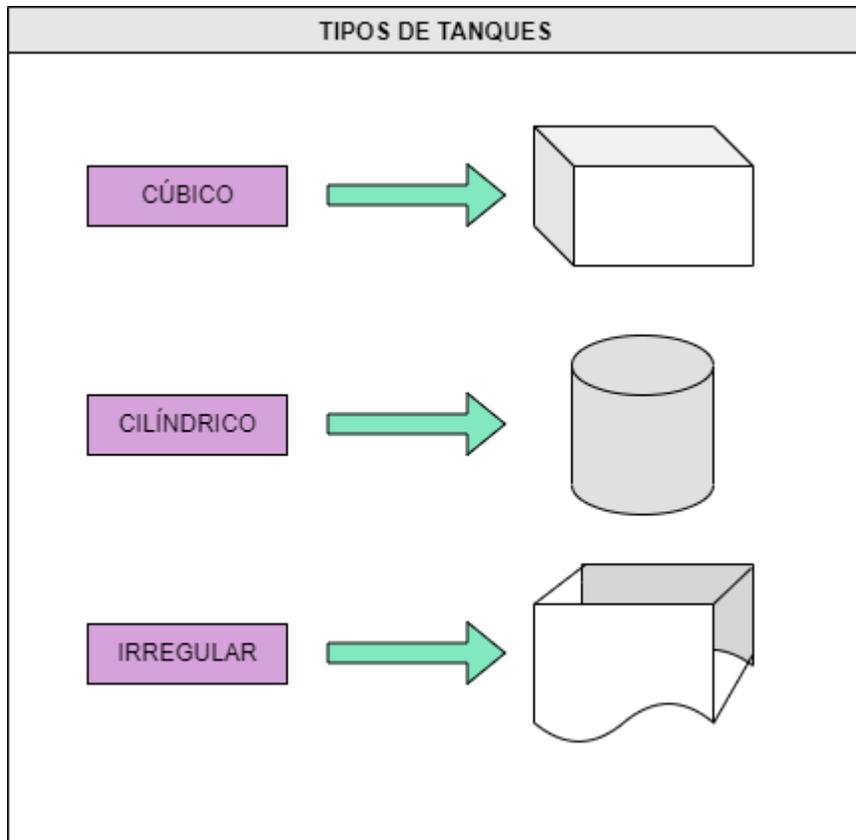


Figura 7 Tipos de tanques

**Formulas por cada tanque:**

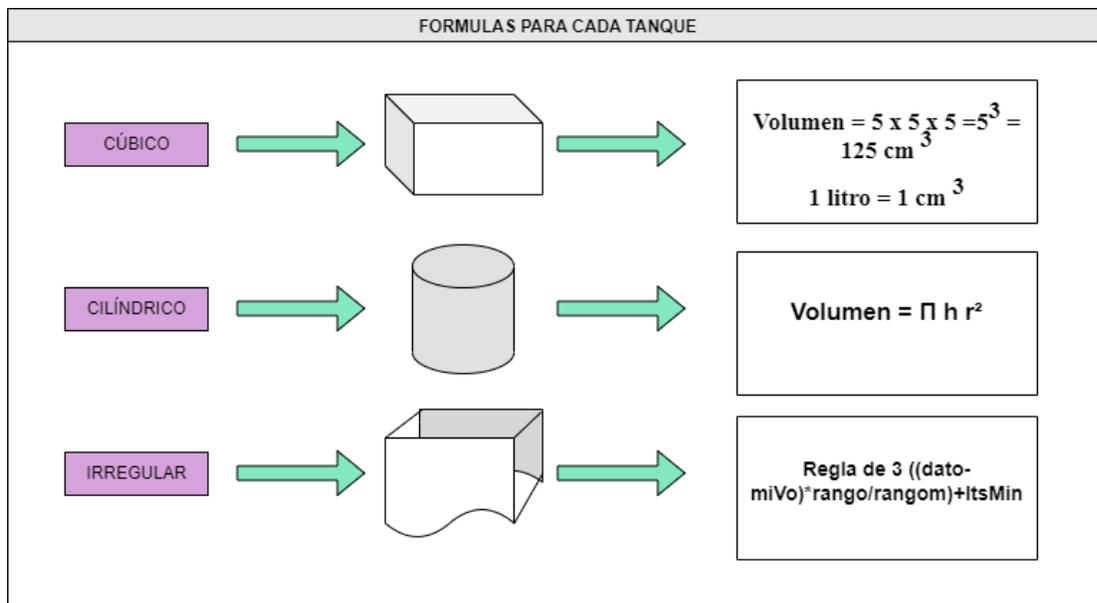


Figura 8 Formulas para cada tanque

## Funciones utilizadas en el disparador

**Round:** permite indicar el número que se quiere redondear, y la cantidad de decimales que se desea tener en el resultado. (Parzibyte, 2019)

**Max:** permite encontrar el valor máximo en un conjunto de valores. (Administrador, 2022)

**Min:** permite encontrar el valor mínimo en un conjunto de valores. (Administrador, 2022)

**Operadores lógicos:** (AulaFacil, 2021)

*Tabla 1 Operadores lógicos*

Operador	Uso
AND	Es el “y” lógico. Evalúa dos condiciones y devuelve un valor de verdad solo si ambas son ciertas.
OR	Es el “o” lógico. Evalúa dos condiciones y devuelve un valor de verdad si alguna de las dos es cierta.
NOT	Negación lógica. Devuelve el valor contrario de la expresión.

**Operadores de comparación:** (AulaFacil, 2021)

*Tabla 2 Operadores de comparación*

operador	Uso
<	Menor que
>	Mayor que
<>	Distinto de
<=	Menor o igual que
>=	Mayor o igual que
=	Igual que
BETWEEN	Utilizado para especificar un intervalo de valores

<b>LIKE</b>	Utilizado en la comparación de un modelo
<b>IN</b>	Utilizado para especificar registros de una base de datos

@: Nombrar una variable.

**Set:** Agregar una variable nueva.

*Tabla 3 Software, hardware y otros empleados en el proyecto*

N°	Nombre	Concepto	Imagen
<b>Software</b>			
1	HeidiSQL	Es un software libre y tiene como objetivo que sea fácil de aprender. "Heidi" le permite ver y editar datos y estructuras desde computadoras que ejecutan uno de los sistemas de base de datos MariaDB, MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL y SQLite. Inventado en 2002 por Ansgar, HeidiSQL pertenece a las herramientas más populares para MariaDB y MySQL en todo el mundo. (Becker, 2015)	 <p><i>Figura 9 Logo HeidiSQL</i></p>
2	Microsoft Word	Es un procesador de textos, lo que quiere decir que es una aplicación que usa para procesar formatear, manipular, guardar, imprimir, compartir un documento basado en texto. (APEN Solutions Informatiques, 2021)	 <p><i>Figura 10 Logo Word</i></p>

3	Draw.io	Es una herramienta de creación y edición de diagramas libre que permite la integración con diversas plataformas. También permite crear colecciones de diagramas e imágenes personalizadas para utilizar en los diagramas. (Xunta de Galicia, 2022)	 <p><i>Figura 11 Logo Draw.io</i></p>
4	Microsoft Teams	Es una aplicación de colaboración creada para el trabajo híbrido para que usted y su equipo estén informados, organizados y conectados, todo en un solo lugar. (Microsoft Office, 2020)	 <p><i>Figura 12 Logo Teams</i></p>
5	Microsoft Excel	Excel es una hoja de cálculo que nos permite manipular datos numéricos y de texto en tablas formadas por la unión de filas y columnas. (Excel para todos, 2021)	 <p><i>Figura 13 Logo Excel</i></p>
6	Google Meet	es la aplicación de videoconferencias de Google, para navegadores web y dispositivos móviles, enfocada al entorno laboral y que sustituye a Google Hangouts, dentro de G-Suite, el pack de aplicaciones de Google para profesionales. (Vicent, 2020)	 <p><i>Figura 14 Logo Google Meet</i></p>
7	Zoom	Zoom es una de las principales aplicaciones de software de videoconferencia. Le permite interactuar virtualmente con compañeros de trabajo cuando las reuniones en persona no son posibles, y también ha tenido un gran éxito para eventos sociales. (Tillman, 2022)	 <p><i>Figura 15 Logo Zoom</i></p>

8	Gmail	Es el servicio de correo electrónico por excelencia de Google. Está disponible en más de 50 idiomas en todo el mundo y es compatible con los navegadores más habituales como Google Chrome, Firefox, Safari e Internet Explorer. (Arroba Sistem, 2021)	 <p><i>Figura 16 Logo Gmail</i></p>
9	Telegram	Es una aplicación de mensajería instantánea disponible para su instalación en Windows, MacOS, Linux y los sistemas operativos de smartphones como Android e iOS. (López, 2020)	 <p><i>Figura 17 Logo Telegram</i></p>
10	WhatsApp	Es una aplicación gratuita y ofrece mensajería y llamadas de una forma simple, segura y confiable, y está disponible en teléfonos en todas partes del mundo. (WhatsApp, 2022)	 <p><i>Figura 18 Logo WhatsApp</i></p>
<b>Equipo</b>			
11	Laptop	<p>Nombre del dispositivo    DESKTOP-FL7SQQH</p> <p>Procesador    Intel(R) Celeron(R) CPU N3050 @ 1.60GHz    1.60 GHz</p> <p>RAM instalada:    4.00 GB (3.85 GB utilizable)</p> <p>Id. del dispositivo:    1F83319C-FD62-40CD-8203-B4CB86BDC8D7</p> <p>Id. del producto:    00331-10000-00000-AA205</p> <p>Tipo de sistema:    Sistema operativo de 64 bits, procesador x64</p> <p>Lápiz y entrada táctil:    La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla.</p>	 <p><i>Figura 19 Laptop Hp</i></p>
<b>Servicios</b>			

12	Telmex	Servicio de internet. (Telmex, 2022)	 <i>Figura 20 Logo Telmex</i>
13	CFE	La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una empresa pública de carácter social que provee energía eléctrica, servicio fundamental para el desarrollo de una nación. (CFE, 2022)	 <i>Figura 21 Logo CFE</i>

# CAPITULO 4: DESARROLLO

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### 4.1 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

- Planear la estructura de la base de datos, el número de tablas, agregar las llaves primarias. Estructurarlas en un diagrama de entidad relación.

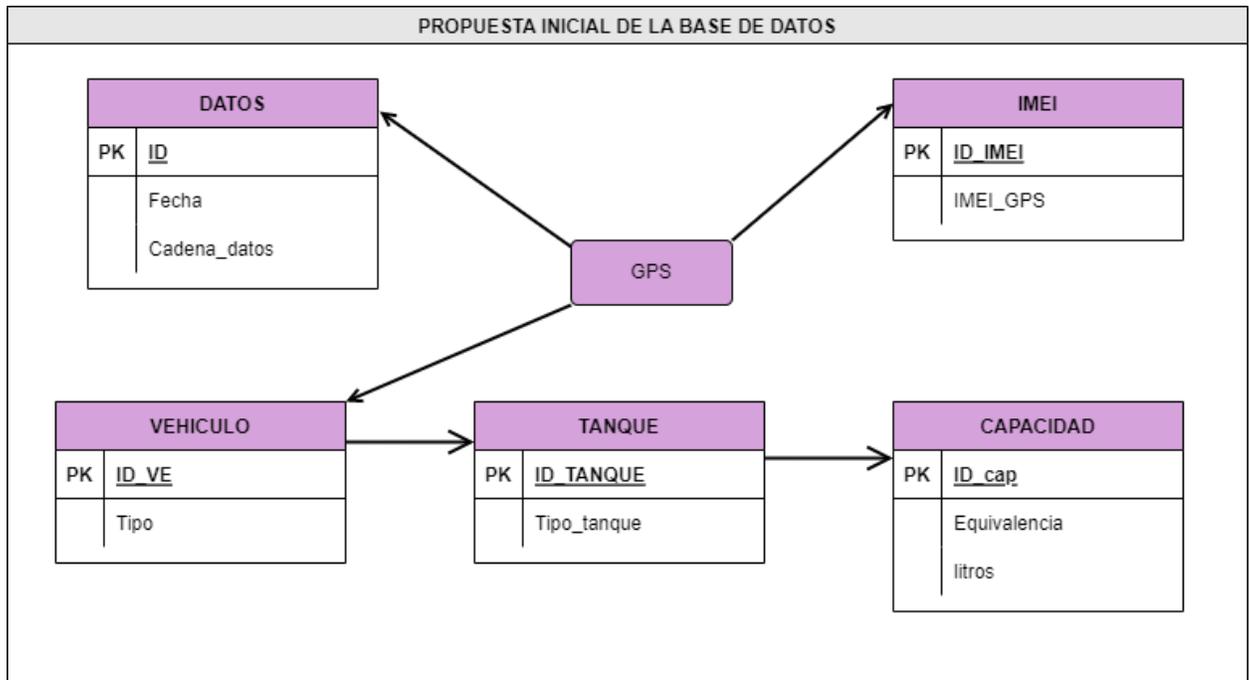


Figura 22 Propuesta inicial base de datos

- Crear la base de datos llamada “GPS” dentro del servidor de base de datos llamado HeidiSQL, para comenzar a recibir los datos.

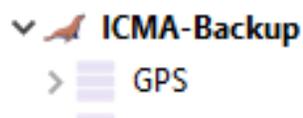


Figura 23 Base de datos en HeidiSQL

- Investigar las operaciones para realizar los cambios de minivolts a litros.

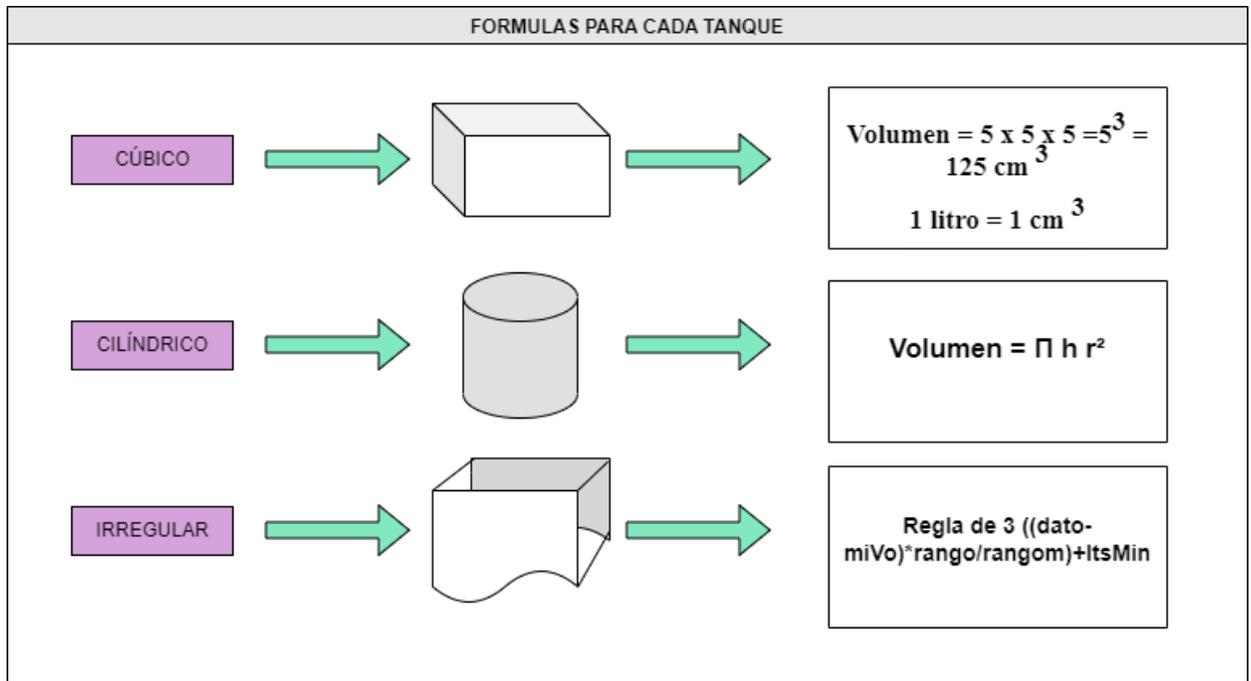


Figura 24 Formulas de cada tanque

- Crear la tabla de coeficientes para hacer la transformación a centímetros cúbicos y de ahí ver que tanto espacio necesita el combustible el tanque para marcar los niveles mínimos y máximos.

Nombre del archivo	Tamaño
GPS	192.0 KiB
Tablas (12)	
alertas	16.0 KiB
captura	16.0 KiB
funcionamiento	16.0 KiB
gps	16.0 KiB
historial	16.0 KiB
recargas	16.0 KiB
<b>tabla_coeficientes</b>	16.0 KiB
tanques	16.0 KiB
tanque_cilindrico	16.0 KiB
tanque_cubico	16.0 KiB
tanque_irregular	16.0 KiB
tipos_tanques	16.0 KiB

Figura 25 Tabla coeficientes

- En el disparador se tienen que crear unos if para que haga las operaciones correspondientes conforme al tipo de tanque.

```
-- inicio minivolts a Litros
-- Cubico
if('Cubico'=@tipo) then
    SET @lmax=(SELECT litros_max FROM tanque_cubico WHERE id_tanques=@tanque);
    SET @vmax=(SELECT mivolts_max FROM tanque_cubico WHERE id_tanques=@tanque);
    SET @ltsa=((@dato*@lmax)/@vmax);
```

Figura 26 If en el disparador

- Crear una tabla para registrar el historial de alertas para ver cuando hay problemas con el tanque en caso de consumo.

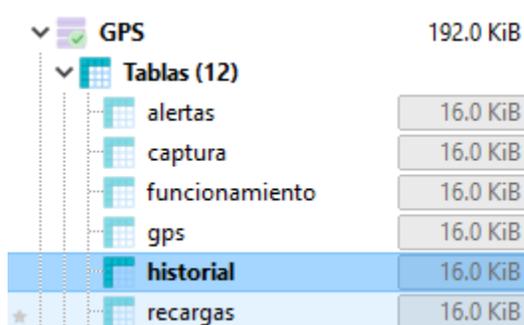


Figura 27 Tabla historial

- Crear un trigger en el cual se enviarán los datos convertidos a litros, de igual manera como se envían las alertas.

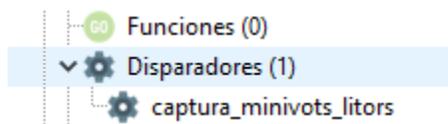


Figura 28 Disparador en la base de datos

- Enviar los datos de total de litros a la tabla GPS.

id_gps	IMEI	id_tanques_gps	Litros_ac	Litros_ac_t2
1	2021GPS1	1	52	52
2	2021GPS2	40	54	57

Figura 29 Datos en la tabla GPS

- En la tabla de alertas tiene que tener un mensaje por cada error que se genere en el tanque.

id_alertas	IMEI	tanque_1	tanque_2	fecha	notas	status
1	2021GPS1	Hubo extraccion	Hubo extraccion	2021-12-02 10:08:01	Ya se tomaron medidas	1
2	2021GP1	Hubo extraccion	Hubo extraccion	2021-12-02 10:09:08	Le robaron la unidad al chofer	1
3	2021GPS1	Hubo extraccion	Hubo extraccion	2021-12-02 10:14:45	sin comentarios	0

Figura 30 Mensajes de error por tanque

- Agregar un campo para agregar datos en caso de que el vehículo tenga dos tanques.

id_captura	IMEI	minivolts	minivolts_2	fecha
1	2021GPS1	5,000	5,000	2021-12-02 10:08:01
2	2021GPS1	4,900	4,900	2021-12-02 10:09:08

Figura 31 Campo para dos tanques (minivolts\_2)

- Verificar que se envíen los errores por medio del trigger.

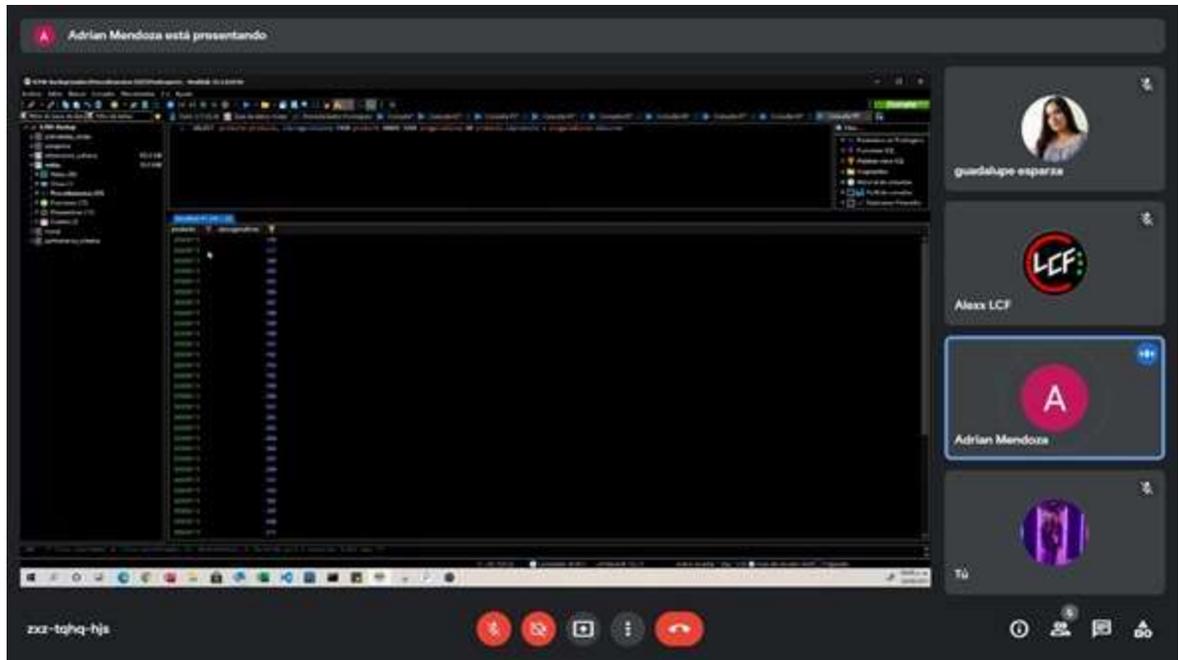
```

1 @minivolts_2<@minivolts_before_2->@resporciento_1;
2 if(@minivolts_before_2>@minivolts_new_2) && (@RANGOMIN_2<@minivolts_new_2) then
3     INSERT INTO funcionstiento (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue igual','Consumo normal',@hora_ultad);
4 else
5     INSERT INTO alertas (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue igual','Hubo extraccion',@hora_ultad,0);
6 END if;

```

Figura 32 If de comprobación de errores

- Verificar el funcionamiento de la base de datos.
- Dar mantenimiento a las tablas de la base de datos.



*Figura 33 Reunión para correcciones en la base de datos*

- Crear pruebas para que funcione el sistema con todo y la base datos que mande correctamente lo datos. (Los datos que se muestran en la imagen vienen desde la base de datos).

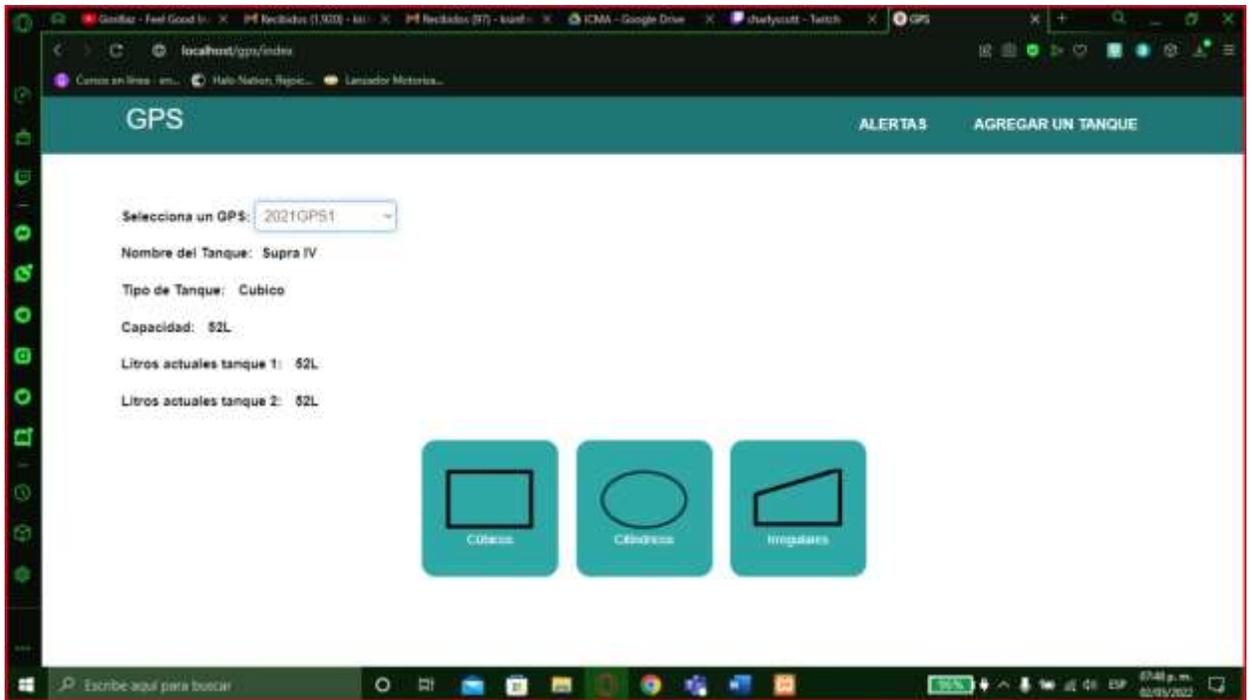


Figura 34 Pruebas del sistema con la base de datos

- Ver problemas en la base datos
- Aplicar las correcciones en la base datos

## 4.2 Cronograma de actividades

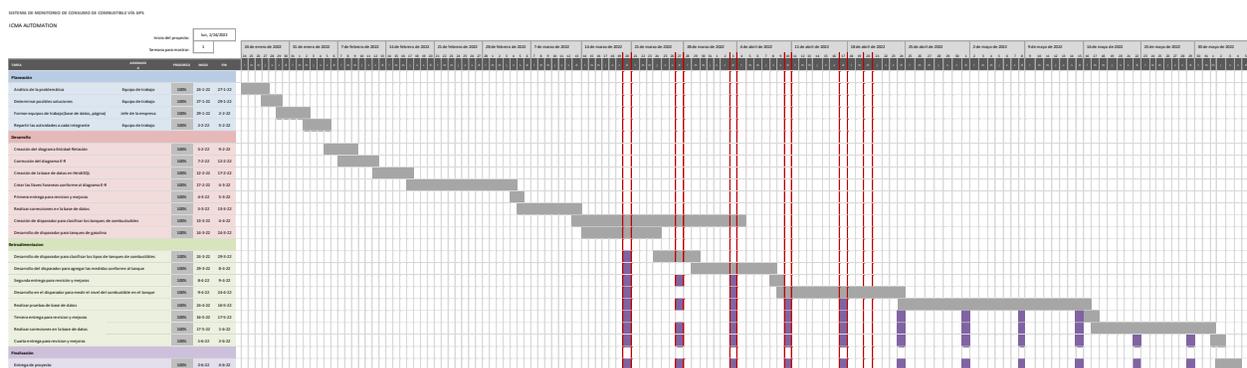
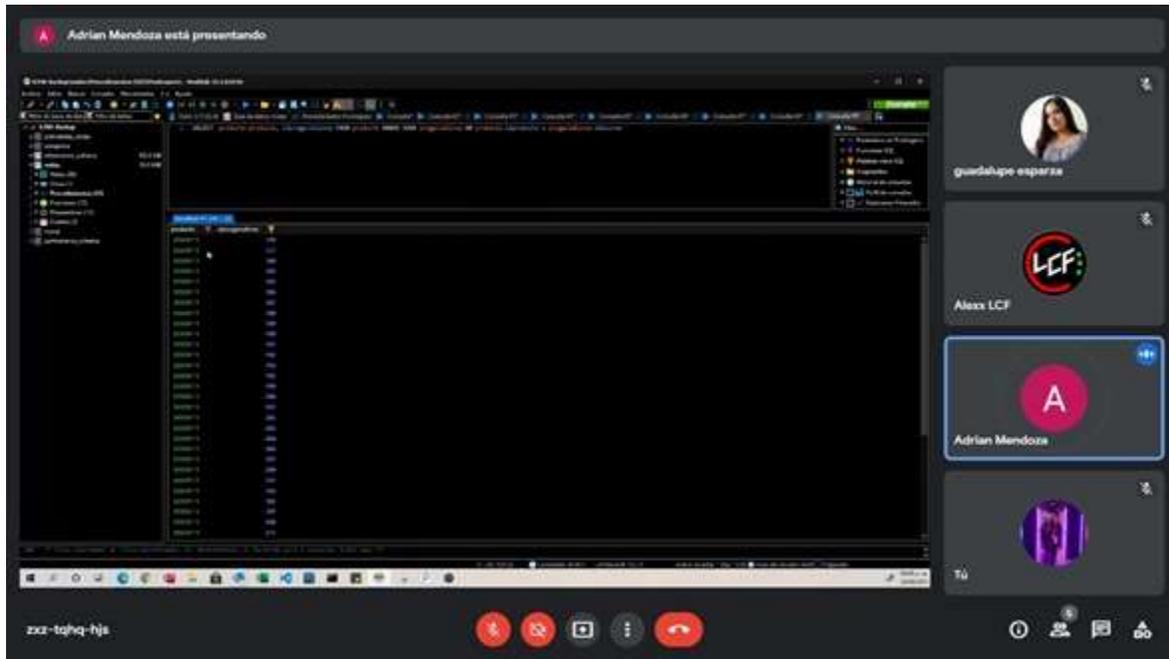


Figura 35 Cronograma de actividades (Gantt)

## 4.3 Método para la obtención de información

Para la obtención de la información se hacían reuniones a través de google meet por lo cual en ellas nos daban los puntos más importantes a cubrir en el proyecto de igual manera para saber qué puntos se tenían que corregir y que puntos estaban aplicados correctamente.



*Figura 36 Recopilación de información*

# CAPITULO 5: RESULTADOS

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 5.1 Resultados

Evolución del diagrama E-R a partir de la idea.

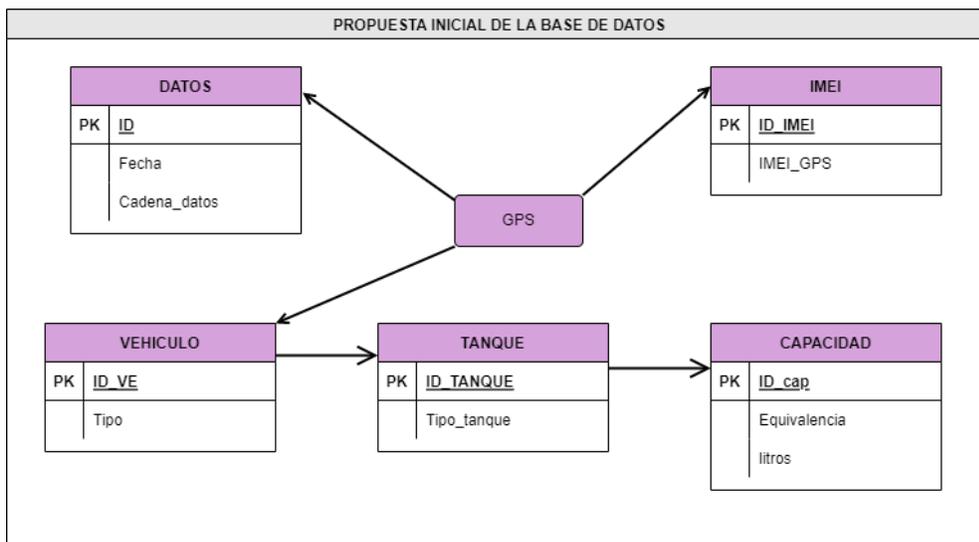


Figura 37 Propuesta diagrama E-R V1

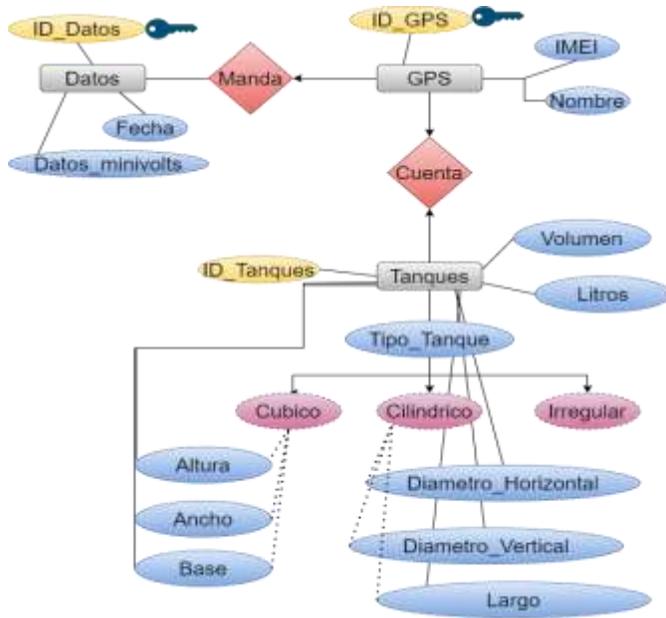


Figura 38 Propuesta diagrama E-R V2

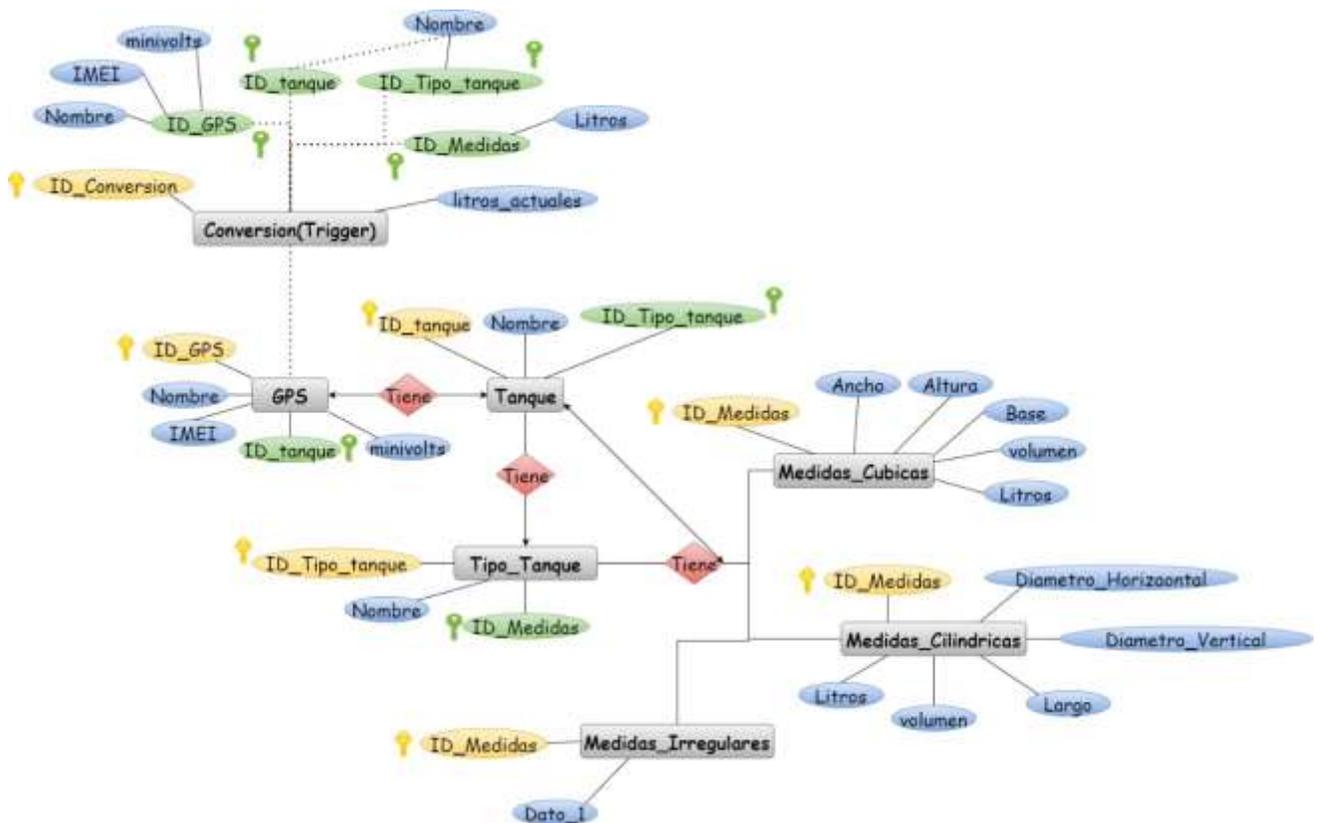


Figura 39 Propuesta diagrama E-R V3

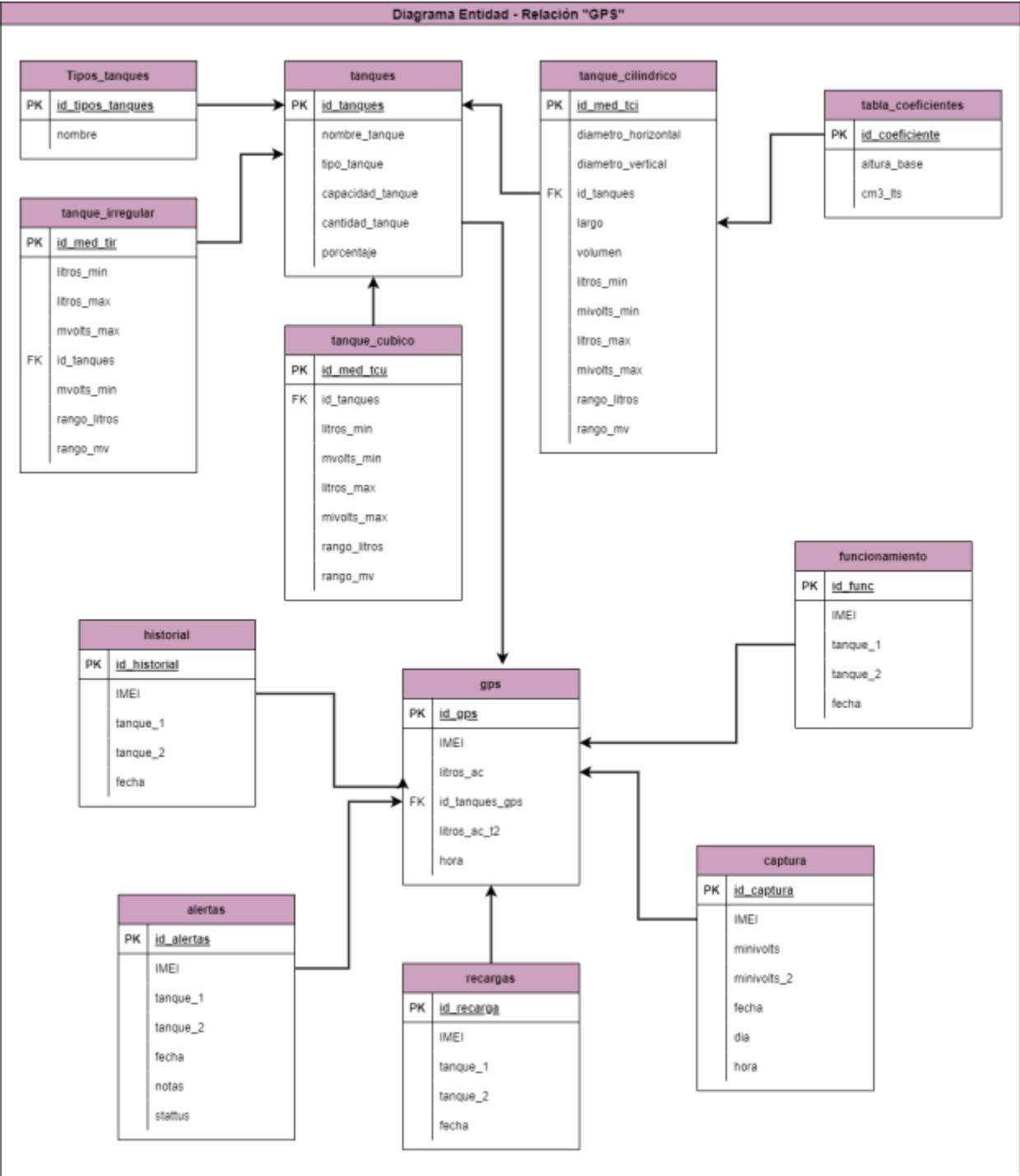


Figura 40 Propuesta diagrama E-R V4 (Final)

Idea planteamiento del trigger.

Como primer punto se planeó el trigger en un bloc de notas para después aplicarlo al sistema en el cual primero se planearon las variables generales a utilizar y sabiendo que tablas se comunicaran entre sí.

```
IDEA TRIGGER

-- Variables
SET @hora_gps;
SET @nuevos_minivolts;
SET @minivolts_anteriores;
SET @porcentaje= SELECT @porcentaje from tanques where id_tanque = tanque;
SET @operacion=@volts_new*(.1)*@porcentaje;

if (minivolts_anteriores = minivolts_nuevos) then
    UPDATE alertas SET tanque1 = "Normal" where IMEI=@IMEI;
Else
    UPDATE alertas SET tanque1 = "Problema"where IMEI=@IMEI;

Elseif (minivolts_anteriores < minivolts_nuevos) then
    UPDATE alertas SET tanque1 = "El tanque aumento" where IMEI=@IMEI;
Else
    UPDATE alertas SET tanque1 = "Problema"where IMEI=@IMEI;

Elseif (minivolts_anteriores > minivolts_nuevos) then
    UPDATE alertas SET tanque1 = "El tanque disminuyo" where IMEI=@IMEI;
Else
    UPDATE alertas SET tanque1 = "Problema"where IMEI=@IMEI;
```

Figura 41 Idea trigger

En esta parte primero se trabajó con datos fijos para poder observar primero su funcionamiento:

```
SET @id_tanque = (SELECT id_tanque FROM gps WHERE IMEI = '2021GPS3'); --
imei fijo--
SET @tipo_tanque = (SELECT tipo_tanque FROM tanques WHERE id_tanque =
@id_tanque); -- se utiliza como puente para poder llegar a la al tipo de tanque --
SET @variable = (SELECT FROM WHERE = "");

if @tipo_tanque = 'Cubico' then
```

```

SELECT @volmax:= mivolts_max AS volts_totales,
@ltsmax:= AS renombrar,
@variable:= campo_tabla AS renombrar FROM
tabla WHERE campo = " AND (parametro)volts BETWEEN campo AND
campo;

SET @regla3 = ( (volts*campo)/campo);
SELECT ROUND (@operacion, 0);
UPDATE tabla SET campo = (SELECT ROUND (@operacion, 0)) WHERE
campo = ";
END if;

```

Versión del trigger N° 2 segunda parte del disparador ya con datos que no son fijos.

```

BEGIN

```

```

    SET @imei=(SELECT imei FROM captura order BY id_captura desc LIMIT 1);
    SET @dato=(SELECT minivolts FROM captura WHERE IMEI=@imei order BY
id_captura desc LIMIT 1 );
    SET @name_auto=(SELECT auto FROM captura WHERE IMEI=@imei order BY
id_captura desc LIMIT 1);
    SET @tanque=(SELECT id_tanques FROM tanques WHERE IMEI_GPS=@imei
AND nombre_automovil=@name_auto );
    SET @tipo=(SELECT tipo_tanque FROM tanques WHERE IMEI_GPS=@imei
AND nombre_automovil=@name_auto);

--    Cubico
    if('Cubico'=@tipo) then
        SET @lmax=(SELECT litros_max FROM tanque_cubico WHERE
id_tanques=@tanque);
        SET @vmax=(SELECT mivolts_max FROM tanque_cubico WHERE
id_tanques=@tanque);

```

```

        SET @ltsa=((@dato*@lmax)/@vmax);
        UPDATE tanques SET litros_actuales=@ltsa WHERE IMEI_GPS=@imei
AND nombre_automovil=@name_auto;

-- Cilindrico
ELSEif('Cilindrico'=@tipo) then
        SET @dv=(SELECT diametro_vertical FROM tanque_cilindrico WHERE
id_tanques=@tanque);
        SET @vmax=(SELECT mivolts_max FROM tanque_cilindrico WHERE
id_tanques=@tanque);
        SET @alt_a=((@dato*@dv)/@vmax);
        SET @h_b=@alt_a/@dv;
        SET @para_coff=(SELECT TRUNCATE(@h_b,2));
        SET @cofi=(SELECT cm3_lts FROM tabla_coeficientes WHERE
altura_base=@para_coff);
        SET @dh=(SELECT diametro_horizontal FROM tanque_cilindrico WHERE
id_tanques=@tanque);
        SET @largo=(SELECT largo FROM tanque_cilindrico WHERE
id_tanques=@tanque);
        SET @ltsa((((@dh*@largo)*@dv)*@cofi);
        UPDATE tanques SET litros_actuales=@ltsa WHERE IMEI_GPS=@imei
AND nombre_automovil=@name_auto;
END if;
END

```

.....

Versión N° 3 del trigger con alertas versión mas nueva hasta la que se puede mostrar el disparador, esto porque el Proyecto fue para una empresa privada en la cual fue lo que nos autorizaron a mostrar.

-- inicio alertas

```
SET @hora_gps=(SELECT hora FROM gps WHERE hora= (SELECT MAX(hora)
from gps WHERE IMEI=@imei));
```

```
-- Tanques Start
```

```
-- Varibales tanques
```

```
SET @minivols_new=(SELECT minivolts FROM captura WHERE
fecha>=@hora_gps AND IMEI=@imei order by fecha desc LIMIT 1);
```

```
SET @minivols_before=(SELECT minivolts FROM captura WHERE
fecha=(SELECT MAX(fecha) FROM captura WHERE fecha<@hora_ultmd));
```

```
SET @minivols_new_2=(SELECT minivolts_2 FROM captura WHERE
fecha>=@hora_gps AND IMEI=@imei order by fecha desc LIMIT 1);
```

```
SET @minivols_before_2=(SELECT minivolts_2 FROM captura WHERE
fecha=(SELECT MAX(fecha) FROM captura WHERE fecha<@hora_ultmd));
```

```
-- Variables tanques
```

```
if(@minivols_before=@minivols_new) then
```

```
if(@minivols_before_2=@minivols_new_2) then
```

```
-- son iguales
```

```
INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue
igual','El nivel del tanque sigue igual',@hora_ultmd,1);
```

```
ELSEIF(@minivols_before_2<@minivols_new_2) then
```

```
-- es igual y el dos recargo
```

```
INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue
igual','Recargo el tanque',@hora_ultmd,1);
```

```
else
```

```
-- es igual pero puede ser normal o extracción
```

```

                SET @porciento_2=(SELECT porcentaje FROM
tanques WHERE id_tanques=@tanque);
                SET @eqporciento_2=(@porciento_2*.01);
                SET
@resporciento_2=(@minivols_before_2*@eqporciento_2);
                SET @RANGOMIN_2=(@minivols_before_2-
@resporciento_2);
                if(@minivols_before_2>=@minivols_new_2)
&& (@RANGOMIN_2<=@minivols_new_2) then
                        INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue
igual','Consumo normal',@hora_ultmd,1);
                        else
                                INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'El nivel del tanque sigue
igual','Hubo una extraccion',@hora_ultmd,0);
                                END if;
                END if;

```

```

ELSEIF(@minivols_before<@minivols_new) then
        if(@minivols_before_2=@minivols_new_2) then
                -- recargo el tanque 1 y el 2 es igual
                        INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'Recargo el tanque','El nivel
del tanque sigue igual',@hora_ultmd,1);
                ELSEIF(@minivols_before_2<@minivols_new_2) then
                        -- ambos recargaron tanques

```

```

                INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Recargo el tanque','Recargo
el tanque',@hora_ultmd,1);
                else
                -- tanque 1 recargo pero el 2 puede ser normal o extracción
                SET @porciento_2=(SELECT porcentaje FROM
tanques WHERE id_tanques=@tanque);
                SET @eqporciento_2=(@porciento_2*.01);
                SET
                @resporciento_2=(@minivols_before_2*@eqporciento_2);
                SET @RANGOMIN_2=(@minivols_before_2-
                @resporciento_2);
                if(@minivols_before_2>=@minivols_new_2)
                && (@RANGOMIN_2<=@minivols_new_2) then
                INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Recargo el tanque','Consumo
normal',@hora_ultmd,1);
                else
                INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Recargo el tanque','Hubo una
extraccion',@hora_ultmd,0);
                END if;
        END if;

```

**ELSE**

```

        if(@minivols_before_2=@minivols_new_2) then
        -- tanque uno puede ser normal o extracción y el tanque 2 es igual

```

```

        SET @porciento=(SELECT porcentaje FROM tanques
WHERE id_tanques=@tanque);
        SET @eqporciento=(@porciento*.01);
        SET
@resporciento=(@minivols_before*@eqporciento);
        SET          @RANGOMIN=(@minivols_before-
@resporciento);
                if(@minivols_before>=@minivols_new)    &&
(@RANGOMIN<=@minivols_new) then
                        INSERT          INTO          alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'Consumo normal','El nivel del
tanque sigue igual',@hora_ultmd,1);
                                else
                                        INSERT          INTO          alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'Hubo una extraccion','El nivel
del tanque sigue igual',@hora_ultmd,0);
                                                END if;
                ELSEIF (@minivols_before_2<@minivols_new_2) then
-- tanque uno puede ser normal o extraccion y el tanque 2 recargo
        SET @porciento=(SELECT porcentaje FROM tanques
WHERE id_tanques=@tanque);
        SET @eqporciento=(@porciento*.01);
        SET
@resporciento=(@minivols_before*@eqporciento);
        SET          @RANGOMIN=(@minivols_before-
@resporciento);
                if(@minivols_before>=@minivols_new)    &&
(@RANGOMIN<=@minivols_new) then
                        INSERT          INTO          alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,stattus) VALUES (@imei, 'Consumo normal','Recargo el
tanque',@hora_ultmd,1);

```

```

else
    INSERT INTO alertas
(IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Hubo una
extraccion','Recargo el tanque',@hora_ultmd,0);
END if;

else
    -- tanque uno puede ser normal o extracción y el
tanque 2 también puede ser normal o extraccion
    SET @porciento=(SELECT porcentaje FROM tanques
WHERE id_tanques=@tanque);
    SET @eqporciento=(@porciento*.01);
    SET
    @resporciento=(@minivols_before*@eqporciento);
    SET @RANGOMIN=(@minivols_before-
    @resporciento);
    if(@minivols_before>=@minivols_new) &&
    (@RANGOMIN<=@minivols_new) then
        SET @porciento_2=(SELECT
porcentaje FROM tanques WHERE id_tanques=@tanque);
        SET
        @eqporciento_2=(@porciento_2*.01);
        SET
        @resporciento_2=(@minivols_before_2*@eqporciento_2);
        SET
        @RANGOMIN_2=(@minivols_before_2-@resporciento_2);
        if(@minivols_before_2>@minivols_new_2) &&
        (@RANGOMIN_2<=@minivols_new_2) then
            INSERT INTO
alertas (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Consumo
normal','Consumo normal',@hora_ultmd,1);

```

```

else
    INSERT INTO
    alertas (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Consumo
normal','Hubo extraccion',@hora_ultmd,0);
END if;
else
    SET @porciento_2=(SELECT
porcentaje FROM tanques WHERE id_tanques=@tanque);
    SET
    @eqporciento_2=(@porciento_2*.01);
    SET
    @resporciento_2=(@minivols_before_2*@eqporciento_2);
    SET
    @RANGOMIN_2=(@minivols_before_2-@resporciento_2);
    if(@minivols_before_2>=@minivols_new_2) &&
    (@RANGOMIN_2<=@minivols_new_2) then
        INSERT INTO
        alertas (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Hubo
extraccion','Consumo normal',@hora_ultmd,0);
    else
        INSERT INTO
        alertas (IMEI,tanque_1,tanque_2,fecha,status) VALUES (@imei, 'Hubo
extraccion','Hubo extraccion',@hora_ultmd,0);
    END if;
END if;
END if;

```

**END if;**

*-- Tanques end*

- 
- El proyecto se terminó en tiempo y forma.
  - El disparador fue creado en la base de datos GPS.
  - El disparador manda los datos correctamente.
  - Los datos se alojan de manera correcta en cada una de las tablas.
  - La base de datos y el sistema web se comunican entre sí sin problemas.
  - Las operaciones agregadas en el disparador dan resultados favorables.
  - Los datos llegan a través del sistema web. Distinguiendo el tipo de tanque.
  - Se pueden clasificar los tipos de tanque.
  - A cada GPS se le asigna un número de IMEI para su identificación. Además de su relación con los tanques.
  - Se aplicaron las correcciones de manera correcta para que el funcionamiento sea bueno y óptimo para el sistema.

# CAPITULO 6: CONCLUSIONES

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### 6.1 Conclusiones del Proyecto

El proyecto ya trabaja de manera óptima en la cual las consultas se ejecutan de manera rápida y segura, anteriormente el proyecto tardaba mucho tiempo en realizar las acciones necesarias. El trabajo quedo de manera entendible y manejable para las personas que lo encargaron, se les presento el sistema y se les explico la forma en la que se trabaja con ayuda del sistema web esto puesto que desde el sistema se ejecuta todo lo de la base de datos.

El trabajo aplicado en este proyecto me mostro como es necesario aplicar la comunicación y el trabajo en equipo para poder terminar de manera correcta el proyecto, para la realización de el mismo se tenía que estar en constante comunicación tanto con el cliente como con los otros miembros del equipo de realización del proyecto al hacer esto el proyecto se puede realizar en menor tiempo y con la mayor corrección de para las siguientes reuniones y así solo se muestre más progreso. El usar el trabajo en equipo me permitió conocer diferentes formas de trabajo para poder dar como terminado el proyecto.

El proyecto ayuda a detectar cuando se está extrayendo la gasolina de manera anormal en este caso podría ser que fuera un robo de combustible, para lo cual el proyecto ayudara a tener mejor supervisado el comportamiento en el tanque de gasolina así sea por una extracción o por una recarga en el tanque de gasolina.

# CAPITULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### 7.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- Identifique el funcionamiento de sistema gestor de base datos heidiSQL.
- Apliqué los conocimientos que obtuve de los talleres de base datos.
- Busque información de manera autónoma para aplicarla en el disparador.
- Estructure el disparador basándose en los if y else para designar las acciones.
- Cree un solo disparador para que haga diferentes acciones al mismo tiempo después de ingresar la información desde el sistema web.
- Aprendí a trabajar en equipo.
- Aplique la comunicación con mi equipo de trabajo para brindar un mejor ambiente de trabajo.
- Genere soluciones para los distintos problemas que se presentaron a lo largo del proyecto.
- Propuse metas para lograr el proyecto completo.

# CAPITULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1 Fuentes de información

#### Referencias Sitio web

- Administrador. (2022). *Estrada Web Group*. Obtenido de Estrada Web Group: [https://estradawebgroup.com/Post/-Como-obtener-el-valor-minimo-en-SQL-Server-con-la-funcion-MIN---/20371#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20MIN\(\)%20de%20SQL%20Server%20es%20una%20funci%C3%B3n,te%20permite%20encontrar%20el%20promedio.](https://estradawebgroup.com/Post/-Como-obtener-el-valor-minimo-en-SQL-Server-con-la-funcion-MIN---/20371#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20MIN()%20de%20SQL%20Server%20es%20una%20funci%C3%B3n,te%20permite%20encontrar%20el%20promedio.)
- APEN Solutions Informatiques. (2021). *APEN Solutions Informatiques*. Obtenido de APEN Solutions Informatiques: <https://apen.es/glosario-de-informatica/microsoft-word/>
- Arroba Sistem. (03 de Febrero de 2021). *Arroba Sistem*. Obtenido de Arroba System: <https://arobasystem.com/blogs/blog/que-es-gmail-y-para-que-sirve>
- AulaFacil. (2021). *AulaFacil*. Obtenido de AulaFacil: <https://www.aulafacil.com/cursos/programacion/sql-basico/operadores-y-funciones-de-agregado-l40420>
- Becker, A. (03 de Enero de 2015). *HeidiSQL*. Obtenido de HeidiSQL: <https://www.heidisql.com/>
- CFE. (2022). *CFE*. Obtenido de CFE: <https://www.cfe.mx/nuestraempresa/pages/queeslacfe.aspx>
- DODGE. (29 de MAYO de 2020). *DODGE*. Obtenido de DODGE: <https://www.dodge.com.mx/blog/dodge-for-all/que-es-una-suv-que-ventajas-tienen>
- Excel para todos. (2021). *EXCEL para todos*. Obtenido de Excel para todos: <https://excelparatodos.com/que-es-excel/>
- López, P. (9 de Agosto de 2020). *Geeknetic*. Obtenido de Geeknetic: <https://www.geeknetic.es/Telegram/que-es-y-para-que-sirve>

Mendez, K. (26 de 12 de 2016). *EXCELSIOR*. Obtenido de EXCELSIOR:  
<https://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/12/26/1136386>

Microsoft Office. (2020). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft:  
<https://support.microsoft.com/es-es/office/introducci%C3%B3n-a-microsoft-teams-b98d533f-118e-4bae-bf44-3df2470c2b12>

Mundo Motor. (24 de Septiembre de 2019). *Mundo Motor*. Obtenido de Mundo Motor:  
<https://www.mundodelmotor.net/tanque-de-combustible-del-vehiculo/>

Parzibyte. (2 de Agosto de 2019). *Parzibyte's Blog*. Obtenido de Parzibyte's Blog:  
<https://parzibyte.me/blog/2019/08/02/redondear-numeros-sql/#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20round%20en%20SQL,desea%20tener%20en%20el%20resultado.&text=El%20segundo%20argumento%20es%20el,entonces%20dejar%C3%A1%20un%20n%C3%BAmero%20entero.>

Telmex. (2022). *Telmex*. Obtenido de Telmex: <https://telmex.com/web/acerca-de-telmex/mision>

Tillman, M. (19 de Abril de 2022). *Pocket-lint*. Obtenido de Pocket-lint:  
<https://www.pocket-lint.com/es-es/aplicaciones/noticias/151426-que-es-zoom-y-como-funciona-mas-consejos-y-trucos>

Vicent, J. (27 de Abril de 2020). *Trece Bits*. Obtenido de Trece Bits:  
<https://www.trecebits.com/2020/04/27/que-es-google-meet-y-como-usarlo/>

WhatsApp. (2022). *WhatsApp*. Obtenido de WhatsApp:  
<https://www.whatsapp.com/about/?lang=es>

Xunta de Galicia. (16 de Mayo de 2022). *Mancomun*. Obtenido de Mancomun:  
<https://www.mancomun.gal/es/solucion-tic/draw-io/>

# CAPITULO 9: ANEXOS

## **CAPÍTULO 9: ANEXOS**

### 9.1 Anexos