



**Control del pago de fletes, haciendo seguimiento de ruta para la compañía Colombiana de Comercio**

Juan David Cano Gómez

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Tutor

Jaime Fonseca Espinal especialista ciencias electrónicas e informáticas

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Sistemas  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

---

Cita

(Cano Gómez, 2024)

---

Referencia

Cano Gómez. (2024). *Control del pago de fletes, haciendo seguimiento de ruta para la compañía colombiana de comercio* [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)

---



Centro de Documentación Ingeniera (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Cespedes.

**Decano/Director:** Julio Cesar Saldarriaga.

**Jefe departamento:** Diego José Luis Botia.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

En profundo agradecimiento a mi madre, quien a lo largo de su vida me ha inculcado la cultura del trabajo y estudio. Su dedicación y esfuerzo constante para asegurarme una educación es el regalo que valoro más allá de las palabras.

## **Agradecimientos**

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a mi tutor de práctica, el profesor Jaime Fonseca Espinal, su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron de manera positiva a la culminación exitosa de mis prácticas.

## Tabla de contenido

Resumen .....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
Referencias .....	38

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Formulario para el ingreso de datos de los clientes y su geolocalización por medio de la latitud y longitud .....	17
<b>Figura 2</b> Acceder a la geolocalización con la ubicación actual que marca el GPS en la aplicación .....	17
<b>Figura 3</b> Acceder a Google Sheets .....	19
<b>Figura 4</b> Hoja de cálculo en Google Sheets con la información que ha sido almacenada en el formulario.....	19
<b>Figura 5</b> Publicar en la web hoja de Google Sheets.....	20
<b>Figura 6</b> Creación de conexión entre Google Sheets y Excel .....	21
<b>Figura 7</b> Pasos necesarios para crear la conexión de manera exitosa entre Google Sheets y Excel .....	21
<b>Figura 8</b> Se evidencia las columnas que se deben eliminar Column1 column2 .....	22
<b>Figura 9</b> Resultado de eliminar las columnas de la <b>Figura 8</b> y organizar el encabezado de la tabla .....	22
<b>Figura 10</b> Organización de los datos de la columna longitud y latitud.....	23
<b>Figura 11</b> Formato de las nuevas columnas .....	24
<b>Figura 12</b> Establecer formato de coordenadas adecuado .....	24
<b>Figura 13</b> Pasos finales para la división correcta en dos columnas de la latitud y la longitud .....	25
<b>Figura 14</b> Datos enlazados en Excel y Google Sheets .....	25
<b>Figura 15</b> Asignación de vendedor a cada cliente.....	26
<b>Figura 16</b> Creación del nuevo mapa en la página My Maps.....	26
<b>Figura 17</b> Asignar nombre al mapa y crear la capa para la importación de la base de Excel .....	27
<b>Figura 18</b> Indicar a Google que la latitud y la longitud de la base de datos de Excel, es igual a sus coordenadas internas .....	28
<b>Figura 19</b> Asignar nombre al marcador que será ubicado en el GPS.....	29

**Figura 20** Visualización de coordenadas, de los clientes existentes en la base de Excel .... **¡Error! Marcador no definido.**

**Figura 21** Información correspondiente a cada punto geolocalizado en el mapa .....30

**Figura 22** Ordenar la información por vendedor.....31

**Figura 23** Grupos de clientes por vendedor asignado .....32

**Figura 24** Creación de nueva capa en el mapa .....33

**Figura 25** Visualización detallada del cliente con la nueva capa.....34

**Figura 26** Capa de clientes por vendedor .....35

**Figura 27** Trazo de ruta de dos o más puntos geolocalizados .....35

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>Flete</b>	Pago por el transporte de las mercaderías por vía terrestre, marítima y aérea
<b>SICE - TAC</b>	Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte de Carga
<b>Extra Ruta</b>	Punto de entrega que no pertenece a la ruta inicialmente asignada, y que por ende representa una desvió significativo en la trayectoria
<b>Standby</b>	Tiempo extra que se tardan en corbeta en asignar la carga al vehículo
<b>Geolocalización</b>	Seguimiento geográfico
<b>Base de Datos</b>	Almacenamiento y conexión entre datos
<b>Código Fuente</b>	Conjunto de líneas de texto con las instrucciones que debe seguir la computadora para la ejecución de un programa

## **Resumen**

La empresa Colombiana de Comercio es una cadena de almacenes tipo bodega. Distribuye y vende todo tipo de mercancías. Cuenta con hiper bodegas en Bogotá, Medellín, Villavicencio, Pereira, Pasto, Ipiales entre otras ciudades principales del país. Las actividades mayores de la compañía son: fabricación, comercio mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios; comercio al por menor de electrodomésticos y de programas de cómputo, impresoras, bienes para el hogar y el cuidado personal, ferretería, alimentos textiles entre otros.

La compañía presentó un incremento en el pago de fletes los cuales superaban significativamente el valor estándar que maneja, el cual se rige en los precios estipulados por el gobierno en el SICE-TAC. Por tal motivo fue necesario implementar un análisis para encontrar el causante del incremento, y posteriormente generar una estrategia de solución para retornar sus pagos a los estipulados.

*Palabras clave:* fletes, SICE-TAC

### **Abstract**

Colombiana de Comercio is a chain of warehouse-type stores. It distributes and sells all kinds of merchandise. It has hyper warehouses in Bogotá, Medellín, Villavivencio, Pereira, Pasto, Ipiales and other main cities in the country. The company`s main activities are; Manufacture, trade, maintenance and repair of motorcycles and their parts, pieces and accessories, retail trade of goods appliances and computer software, printing, personal care goods, hardware, and textile, foodstuffs, among others.

The company presented an increase in freight payments, which significantly exceeded the standard value it manages, which is governed by the price stipulated by the government in the SICE-TAC. For this reason, it was necessary to implement an analysis to find the cause of the increase, and then generate a solution strategy to return their payments to the stipulated.

*Keywords:* payment of freight, SICE-TAC

## Introducción

Actualmente la compañía Colombiana de Comercio que en adelante será nombrada **Corbeta**. Presenta una problemática con los pagos de los fletes, puesto que no tiene un control total de lo que le paga al transportador ni mucho menos del kilometraje que este realiza por determinado viaje, es decir, Corbeta tiene el valor de los fletes estandarizados en el cual se deben regir los pagos, pero en ocasiones estos se realizan por encima del precio estándar, cabe resaltar que más del 95% de los pagos de los meses de junio, julio y agosto del 2023 se realizaron basados en la tarifa que la empresa maneja, pero se ha identificado ciertos casos puntuales en los que no fue así, y en este punto es donde se enfoca este proyecto.

La empresa suministro las siguientes bases de datos con el fin de seguir adelante con el proyecto.

1. Precios estandarizados por flete que la compañía Corbeta maneja, basados en las normativas que el gobierno estipula en la tabla de precios SICE-TAC por decreto, para cada ruta y para cada tipo de vehículo.
2. Viajes por día que la empresa despacho para cada transportador, donde se encuentra almacenado los datos de los productos a entregar, las direcciones de entrega, datos de la persona o empresa que recibe la mercancía, al igual que los datos completos del transportador y la identificación del vehículo en el que se despachó la carga.
3. Los pagos realizados a los transportadores por cada viaje realizado.
4. Base de datos en la cual se encuentra la información al detalle correspondiente a cada carga despachada por la compañía.

En teoría se espera que la información almacenada en cada base de datos debe coincidir de manera consecuente entre ellas, que los puntos de entrega al momento de ser revisado coincidan. De la misma forma se espera que las direcciones que se hicieron en cada viaje estén escritas correctamente respetando la debida nomenclatura con el fin de ser ingresadas en el GPS para realizar su respectivo trazo, en caso de que se encuentren falencias de escritura en las direcciones. Este proyecto tiene como uno de sus objetivos suplir esa necesidad haciendo uso de las herramientas que Google Maps ofrece, finalmente se espera que el valor de los pagos que se han hecho por viaje a los transportadores esté ligados a los valores estándar que tiene Corbeta basados

en la normativa del gobierno nacional, en caso de no ser así se generara el respectivo informe de alerta para que las directrices de la compañía realicen el debido proceso.

La empresa suministro como data de entrenamiento para este proyecto los meses de mayo, junio y julio del 2023, que fueron los meses del anterior año, que presentaron un incremento significativo en los pagos, con el fin de empezar a identificar fletes que han tenido un pago por encima de la tarifa estipulada por la empresa y encontrar detalladamente cuanto fue la diferencia en dinero, e identificar el patrón de cobro de ese transportador, si es general o es específico por cada ruta que hizo en ese periodo de tiempo, identificar si el costo lo tiene elevado tanto en provincias como en urbanos, esto con el fin de poder tener un control total del pago de los fletes, ya que en su momento fue realmente un problema de gran magnitud el desborde que hubo en dichos pagos, y la compañía no había podido identificar en donde radicaba el problema.

## **1 Planteamiento del problema**

La incógnita que tenía Corbeta se presentaba en un incremento en el pago del flete, lo cual no debía suceder si ya se manejaban los precios fijos por tipo de carga y vehículo, lo anterior fue el motivo de investigación que incentivo el desarrollo de una estrategia que aportara una solución definitiva que perdurara en el tiempo.

### **1.1 Antecedentes**

Al realizar el estudio de las bases de datos suministradas por Corbeta se evidencio que la información almacenada en ellas era imprecisa debido a que presentaba errores de digitación o campos sin datos, lo que representó problemas al momento de realizar el análisis esperado por la compañía. La principal falencia se pudo evidenciar en el campo de la dirección de destino, el cual presentaba errores de nomenclatura que no permitían ser trazadas en el GPS o en caso contrario no tenía nomenclatura si no reseñas de cómo llegar al destino.

## **2 Justificación**

Al presentarse las falencias anteriores en las bases de datos, surgió la necesidad de implementar una estrategia que ayudara a mitigarlas, para no tener vacíos en el análisis y en el resultado final el cual terminara comprometiendo de manera negativa o retrasando la toma de decisiones. Por lo tanto, la estrategia implementada para capturar y almacenar en las bases de datos la dirección del cliente por medio de la geolocalización, fue acertada y precisa, a comparación de la forma tradicional en la que se venía realizando el ingreso de este campo a las bases de datos, ya que la geolocalización permite ubicar un punto en el mapa de manera inequívoca y este a su vez es irrepetible, además, al momento de realizar el análisis reduce el tiempo que se emplea en el ingreso de datos al GPS, ya que se venía realizando de manera manual, y con esta nueva estrategia, dichos datos, se pueden migrar de manera automática al GPS lo que reduce el tiempo de análisis de manera significativa, ya que al tener los datos ubicados en el GPS solo se necesita realizar el trazo de ruta, y este lo hace de manera automática mostrando siempre la ruta más optima, debido a que tiene en cuenta variables como el tráfico y el estado de las vías.

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

El objetivo de este proyecto es ingresar la dirección de cada cliente o futuro cliente al sistema de la empresa por medio de la geolocalización lo que brinda la posibilidad de evitar errores humanos al momento de ingresar la nomenclatura al sistema actual de la compañía. Lo anterior con el fin de realizar un seguimiento detallado de todos los puntos de entrega que se le designan a un transportador en un viaje, lo que permite realizar un estudio en el cual se justifique el valor del flete a pagar y se detecte el pago injustificado de sobre costos.

### **3.2 Objetivos específicos**

1. Ingresar las direcciones de los clientes por medio de la geolocalización para que su identificación en el GPS sea precisa.

2. Al tener los puntos de entrega (direcciones) identificadas por medio de la longitud y latitud, se podrá trazar la ruta con absoluta precisión que fue recorrida en cada viaje, conocer la zona de entrega a la que pertenece la carga, el kilometraje y el tiempo de viaje, datos precisos para sustentar el pago del flete, lo que permite tener un control total de los que será pagado por viaje al transportador.
3. Identificar sobre costos en los pagos, para minimizar al máximo el porcentaje de estos.
4. Finalmente, dejar documentado el análisis y el diseño de este proyecto para que a futuro se desarrolle un aplicativo móvil junto con un desarrollo web que le permita a la empresa incorporar en su uso diario esta herramienta.

#### **4 Problema de investigación**

El problema de investigación se reduce a la siguiente pregunta ¿Cuáles son las causas que influyen en los incrementos de fletes en la empresa corbeta en el segundo semestre del 2023?

#### **5 Hipótesis**

1. Asignación del vehículo inapropiado a la carga por falta de flota suficiente que cumpla toda la demanda que la empresa solicita diariamente, lo que representa hacer asignación de un vehículo más grande o más pequeño, en el primero caso, el costo a pagar para ese flete puede representar el doble del valor inicial que se pactaría haciendo uso del vehículo apropiado, en el segundo caso, puede representar un incremento mayor, debido a que se puede presentar la necesidad de asignar dos vehículos para transportar la carga,
2. La falta de un análisis detallado que permita consolidar las bases para una renegociación en el valor del flete cuando sea necesario por motivo de extra ruta, generaría un posible pago injustificado, presentando posibles pérdidas para la compañía.

#### **6 Marco teórico**

Se uso la herramienta Google Forms para la recolección de datos específicos de cada cliente, como la fecha de visita, nombre e identificación del cliente, la geolocalización por medio

de la latitud y la longitud, el vendedor que lo atiende y el estado del cliente en la compañía. Por medio de la herramienta que ofrece Google Sheets se hizo la captura de los datos del formulario para proceder a conectar Excel con Google Sheets por medio de Power Query para mantener ambas tablas de datos sincronizadas en tiempo real y poder montar estas tablas como capas a la plataforma de Google Maps, para realizar los trazos de rutas y estados de clientes de manera visual.

Para la implementación del proyecto en la etapa inicial por medio de Google fue necesario leer la documentación de las herramientas y funcionalidades que brinda Google For Developers [1] y Google Maps Platform [2] con el fin de tener una visión general de cuáles eran los alcances y limitaciones que se pudiesen presentar con la implementación de esta herramienta, a su vez de comprender como se geolocaliza una ubicación en mencionada plataforma [3], que fue el paso inicial para poder cambiar la forma con la que se ingresaban las direcciones de un cliente al sistema de la empresa, ya que en su momento se hacía de manera manual y en la mayoría de los casos se hacía de manera incorrecta irrespetando al momento de diligenciar la dirección la correcta nomenclatura, lo cual hacía que la búsqueda de la información al momento de trazar la ruta en el GPS fuese imprecisa porque varias de las ubicaciones se descartaban por no estar escritas correctamente.

La única limitante que colocó la empresa fue que el proyecto se debía llevar a cabo solo haciendo uso de las herramientas ofimáticas de las que poseía licencias la compañía, por ende, el proyecto que se entregó funcional en la empresa se basó solo en el uso de las herramientas que brinda Google y de las que brinda Excel [4]. Ya que entre ambas plataformas se permite la importación de elementos de Excel a Google Maps [5] teniendo la posibilidad de realizar la creación de un nuevo mapa con los datos previos de latitud y longitud [6] con la meta de generar un análisis que indicara si las tarifas que manejaba la compañía eran competitivas en el mercado. Para hacer esto se tuvo que tener en cuenta el gasto del vehículo por kilómetro recorrido, con el objetivo de conocer cuanto era el margen de ganancia que le estaba quedando al propietario del vehículo después de sacar todos los gastos que este conlleva para realizar la ruta asignada, para ello se consideró todas las posibles variables que se pudiesen presentar para dar un valor más cercano posible a la realidad, por consiguiente se tuvo en cuenta variables como, nómina del chofer y ayudante (si el viaje lo requiere), valor del SOAT, la revisión de gases, seguro contra robo, viáticos del conductor si es un viaje a provincias lejanas, parqueadero del vehículo, alistamiento del mismo y otras variables a considerar. Para tener una comparativa en el ranking de costos el cual no podía

estar por debajo del valor mínimo que el gobierno tiene estipulado en su tabla de fletes a nivel nacional (Tarifario SICE-TAC).

## **7 Metodología**

Para la implementación y desarrollo de este proyecto, se utilizó la metodología en cascada (management waterfall), se identificó como la más apropiada para ser implementada ya que para pasar de una fase a la otra se debe tener culminada la primera fase, porque la segunda fase depende totalmente del funcionamiento total de la fase 1.

Lo más importante para poder realizar un trabajo que este a la altura con lo solicitado se debe:

- Tener claridad de cómo es el funcionamiento de la empresa con respecto a los viajes, es decir, como se le asigna una carga a un vehículo, cuáles son los parámetros que tienen en cuenta a la hora de asignar una placa a la carga, esto con el objetivo de identificar inicialmente si el tipo de vehículo que se le asigno al viaje que estoy revisando si sea el adecuado, porque no se puede dejar a un lado el hecho de que para una misma ruta existen varios precios dependiendo del tipo de vehículo que realice el viaje.
- Poder encontrar el punto de equilibrio entre las bases de datos que me fueron entregadas, como lo mencione en la introducción de este escrito, la información no coincide en las bases de datos, pero ahí una razón de ser, y me fue explicada por la asesora, con el objetivo de poder tener absoluta claridad y de esta manera entregar un resultado concreto y preciso.
- Uno de los percances más significativos y que retraso el desarrollo del proyecto, fue el hecho de que las direcciones que fueron ingresadas al sistema, en su gran mayoría estaban escritas de manera incorrecta o tenían puntos de referencia en vez de nomenclaturas y en el peor de los casos estaba escrito el “alias” de la persona a la que se le iba a entregar el producto, lo que difícilmente se puede ingresar al GPS y obtener un punto de ubicación exacto. Empecé a investigar dentro de la compañía quien ingresaba esas direcciones, y me informaron que este proceso lo realiza el vendedor tienda a tienda quien es el encargado de atraer a los clientes nuevos a la empresa, y que

dicho proceso lo realiza de manera manual, es aquí donde empieza la principal dificultad.

- Lanzar la campaña de capacitar a los vendedores para que las nuevas direcciones ingresadas al sistema se hagan de la nueva forma (sistematizada), y lanzar el proyecto con la autorización de la empresa, de que se actualicen todas las direcciones ya existentes, para poder tener precisión de ubicación de la totalidad de los clientes con los que cuenta la empresa a nivel nacional.
- Por último, poder presentar informes concretos de los transportadores que se identifiquen que tienen cobros por encima de lo estipulado, para que la compañía pueda tomar las medidas pertinentes al respecto.

## **8 Resultados**

El resultado final permitió suministrar información detallada y precisa a las directivas de Corbeta para que tomaran decisiones sobre los transportadores que estuviesen cobrando una tarifa por encima de lo estipulado, con el fin de que estos se acoplen a los precios que ofrece la compañía, en caso contrario finalizar contrato con ellos de manera progresiva, sin que se afecte la operación de entrega de mercancía y empezar el proceso de reclutamiento de nuevos transportadores que deseen vincularse a la empresa con el objetivo de reemplazar al transportador saliente.

Se implemento el aplicativo funcional que permite realizar el estudio por vehículo antes de que este salga de la empresa con la carga, para conocer el costo que mencionado vehículo va a tener por kilómetro recorrido, con el objetivo de poder tener un control absoluto para cuando se presente la necesidad de pagar un ajuste en el precio del flete, debido a que existen diferentes variables a considerar al momento de realizalo, es decir, se puede presentar un ajuste por sobre peso, por extra ruta, por ruta compartida y finalmente por el standby, variables que al momento se pactaban en una negociación de manera directa entre el supervisor de flota y el transportador, sin ser basados en datos concretos o por medio de alguna fórmula o análisis que sustente el valor negociado.

Esta aplicación podrá ser usada en el presente y futuro con el fin de evitar este tipo de sucesos, es en sí la herramienta que le proporcional a Corbeta la facilidad de identificar estos costos

elevados para posteriormente tomar las respectivas acciones de manera inmediata, antes de hacer el pago final al transportador.

El primer paso para este desarrollo es crear un formulario haciendo uso de la herramienta que facilita Google **Figura 1**, en el cual se hará captura de los datos básicos del cliente como su nombre, dirección y lo más importante la latitud y longitud, la cual es proporcionada por Google Maps.

**Figura 1**

*Formulario para el ingreso de datos de los clientes y su geocalización por medio de la latitud y longitud*

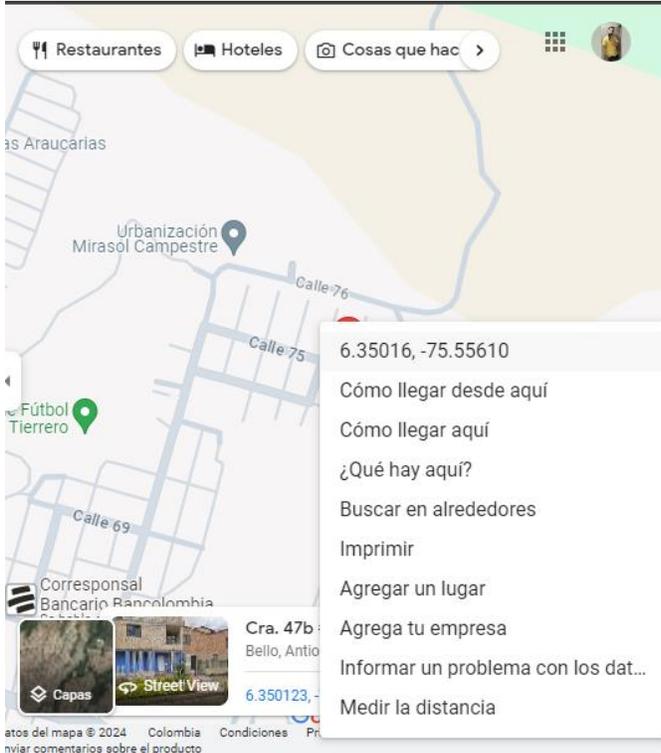
The image shows a Google Forms interface for a database titled "BD\_CLIENTES CORBETA". At the top, there are navigation tabs for "Preguntas", "Respuestas" (with a count of 255), and "Configuración". The form content includes a title, a descriptive paragraph explaining the purpose of the form, and three input fields: "Nombre del establecimiento comercial", "Dirección", and "Latitud, Longitud". Each field has a "Texto de respuesta" label and a "Breve" or "Largo" indicator.

\* los datos ingresados en este formulario los cuales se presentan en las tablas siguientes, son netamente ilustrativos, no son datos reales de la compañía, por cláusula de confidencialidad.

En la **Figura 2** Se presenta la forma de acceder a la geocalización por medio del uso de la aplicación de Google Maps, Este dato es el que representa la identificación exacta del punto donde el vendedor se encuentra ubicado visitando al cliente. Este paso se hace de manera similar en un celular o una Tablet, este número se copia para posteriormente ser ingresado en el campo del formulario donde se solicita

**Figura 2**

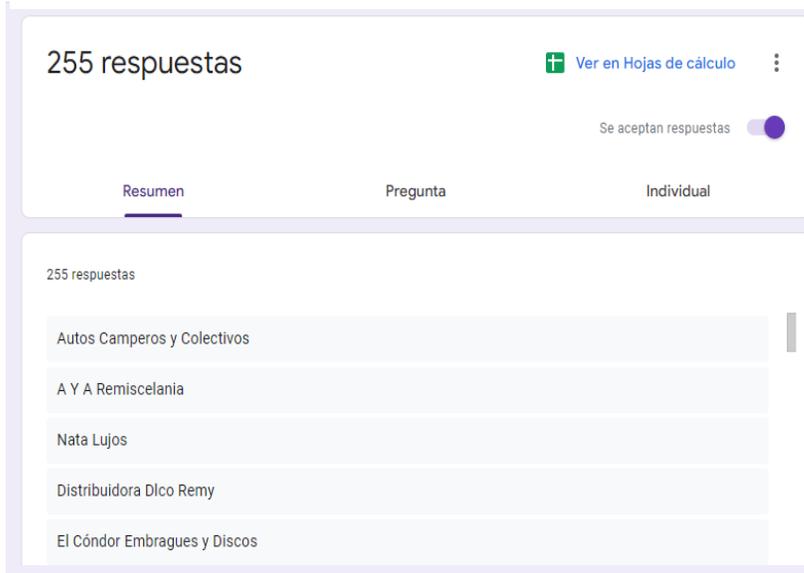
*Acceder a la geocalización con la ubicación actual que marca el GPS en la aplicación*



Se debe compartir el link del formulario con los vendedores de la compañía ya que ellos en la ejecución de sus obligaciones en el día a día al visitar los clientes se les permite enriquecer constantemente la base de datos donde queda almacenada dicha información.

En este caso, es en una hoja de Google Sheets **Figura 3** que por defecto Google almacena todas las respuestas de sus formularios en esta herramienta.

**Figura 3**  
Acceder a Google Sheets



Al ingresar a Google Sheets se evidencia tabulada toda la información a detalle que ha sido almacenada en el formulario **Figura 4**

**Figura 4**  
Hoja de cálculo en Google Sheets con la información que ha sido almacenada en el formulario

	A	B	C	D
1	Marca temporal		Dirección	Latitud, Longitud
2	2/11/2023 8:24:13	Autos Camperos y Colectivos	Cra. 59 #44a 45 Barrio triste	6.248068303656881, -75.57727022024658
3	2/11/2023 8:26:00	A Y A Remiscelania	Cra. 59 #44a-15, La Candelaria, Medellín	6.2479516540386495, -75.57731648835083
4	2/11/2023 8:26:50	Nata Lujos	CI 44A #58 48 Medellín, Antioquia	6.247691025367835, -75.57723937484248
5	2/11/2023 8:27:57	Distribuidora Dlco Remy	CI 44A #58-42, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Ant	6.2476483649058085, -75.57710593494252
6	2/11/2023 8:28:52	El Cóndor Embragues y Discos	Cra. 58 #8, La Candelaria	6.247583041069221, -75.57670762690756
7	2/11/2023 8:29:51	Continental de Llantas Reencauchadora	46, CI 44A #57A, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6.2475090518162775, -75.57650713178126
8	2/11/2023 8:30:43	Autoeléctricos J&M S.A.S	CI 44A #57a 44, La Candelaria	6.247439061973648, -75.57629121395581
9	2/11/2023 8:31:40	Frenando Comercializadora	Cra. 57a #44A-1, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, A	6.247357073858879, -75.57603640410001
10	2/11/2023 8:32:24	TH.S.A.S	CI 44A #58 - 23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Ar	6.247565710257207, -75.5770066932076
11	2/11/2023 8:33:04	Lujos El Gamín	49 entre Carrera 59 y Carrera 58, CI 44A #58, Medellín, Antioquia	6.247570986669692, -75.57715628296828
12	2/11/2023 8:33:39	Ramo Eléctricos	Cra. 59 #44-48, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.2475918169758975, -75.5773387570003
13	2/11/2023 8:34:25	JCV Compañía De Cauchos S.A.S	Cra. 59 #44-20, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.247400511412893, -75.57739843614964
14	2/11/2023 8:34:59	RADIADORES CALICHE	Cra. 59 #44-23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.247388096545542, -75.57757776696927
15	2/11/2023 8:35:35	Electroduke automotriz	Cra. 59 #44 29, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.247435423016091, -75.57756100316273
16	2/11/2023 8:36:11	Polo Lujos S.A.	Cra. 59 #44-49, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.247549406470432, -75.57752814610234
17	2/11/2023 8:36:49	Distribuidores Oscar	CI 44A #59-11, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Ant	6.247715382335779, -75.57764348108603
18	2/11/2023 8:37:29	Servicio Electrico Magu	CI 44A #59-23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Ant	6.247750710525143, -75.57766493875772
19	2/11/2023 8:38:10	Compañía de Eléctri-	CI 44A #59-23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, An	6.2477447571055455, -75.577733005454

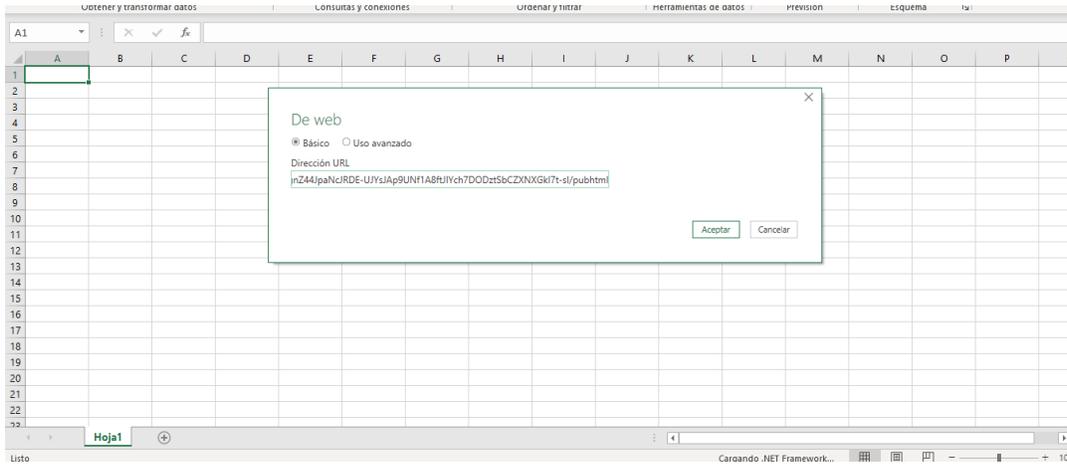
La información que se tiene almacenada en Google Sheets, no se puede conectar de manera directa al Google Maps ya que se deben hacer unas modificaciones necesarias a la columna de la latitud y longitud, para poder implementar una exportación con Google Maps de manera adecuada, y la hoja de Google Sheets no se puede modificar porque presentaría falla en la conexión con el formulario, por tal motivo, se necesita crear una conexión entre Excel y Google Sheets, que permita tener la conexión en tiempo real, y que la modificación que se haga en Sheets se evidencie en Excel, para ello es necesario publicar en la web la hoja de respuestas del formulario, el cual genera un link con el cual se hace la respectiva conexión con Excel **Figura 5**.

**Figura 5**  
*Publicar en la web hoja de Google Sheets*



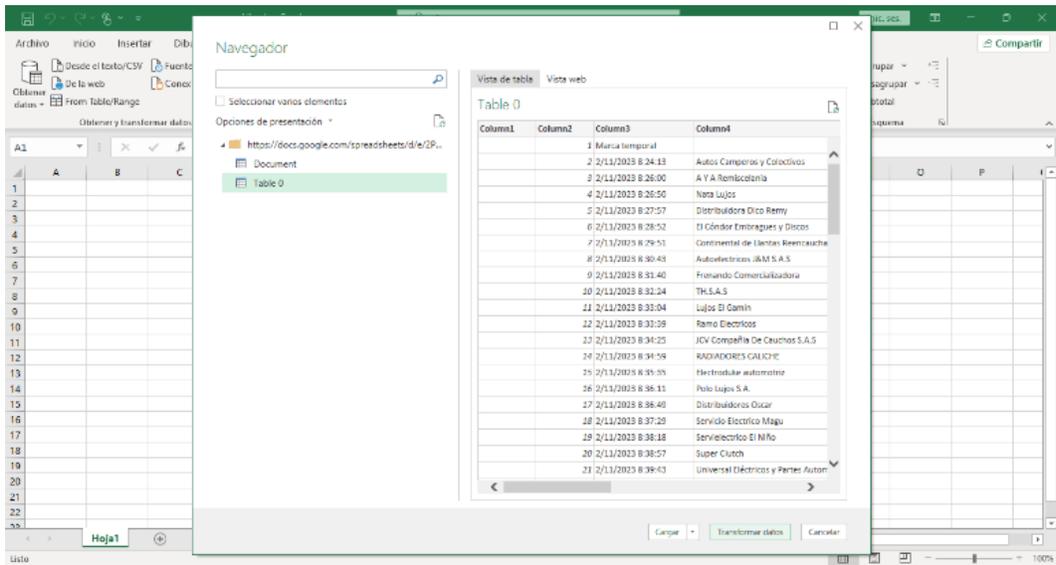
En Excel se debe crear la conexión con Google Sheets **Figura 6**

**Figura 6**  
*Creación de conexión entre Google Sheets y Excel*



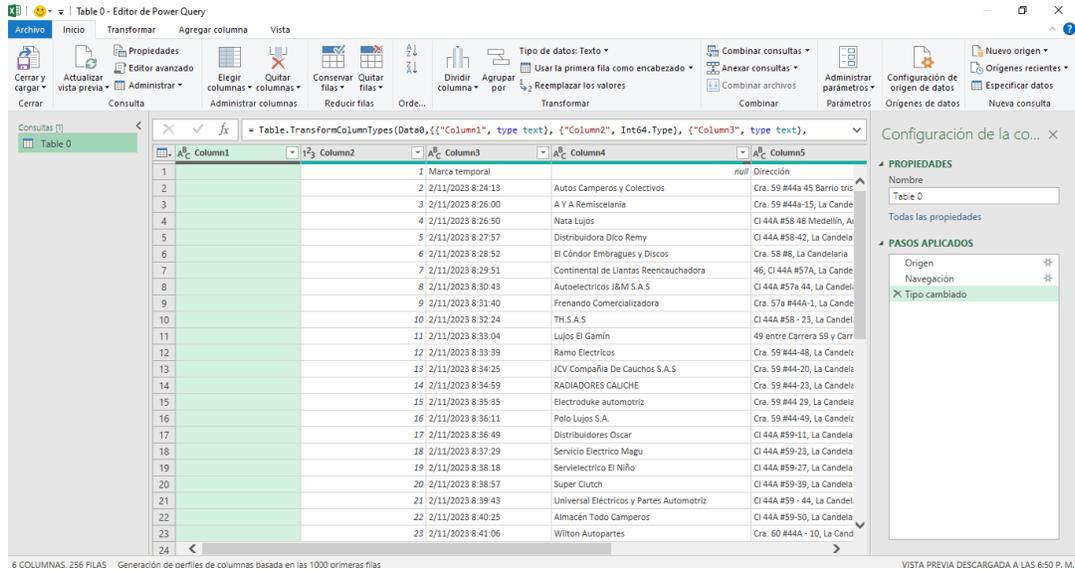
Se procede a seleccionar la tabla a importar, que en este caso es la tabla 0 **Figura 7**.

**Figura 7**  
*Pasos necesarios para crear la conexión de manera exitosa entre Google Sheets y Excel*

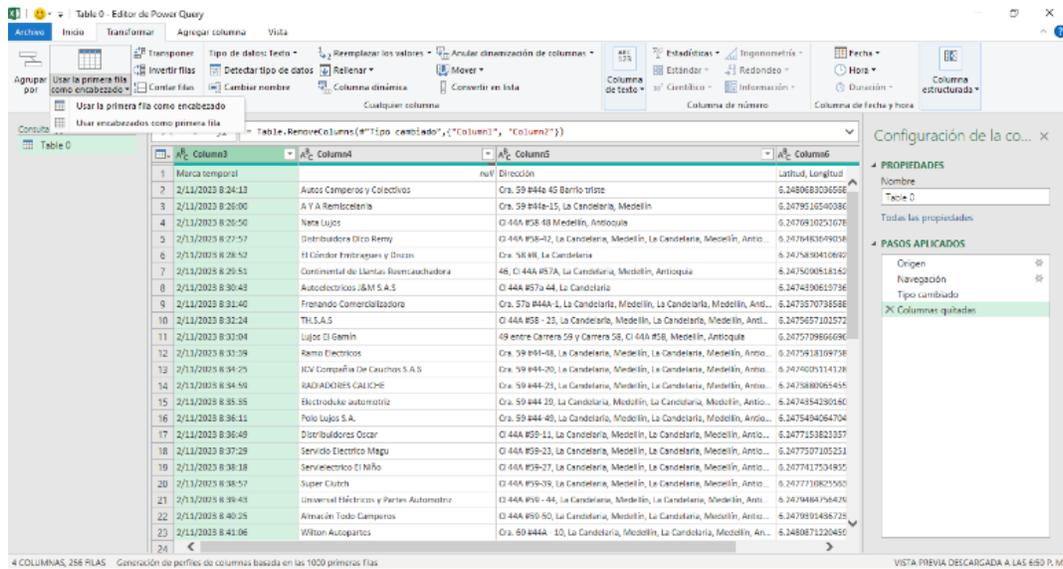


lo siguiente es quitar la columna 1 que está vacía y resaltada en color verde claro y columna 2 que tiene un conteo consecutivo de los datos que han sido almacenados en la base, las cuales no aportan información relevante para el procedimiento que se necesita **Figura 8**.

**Figura 8**  
Se evidencia las columnas que se deben eliminar Column1 column2

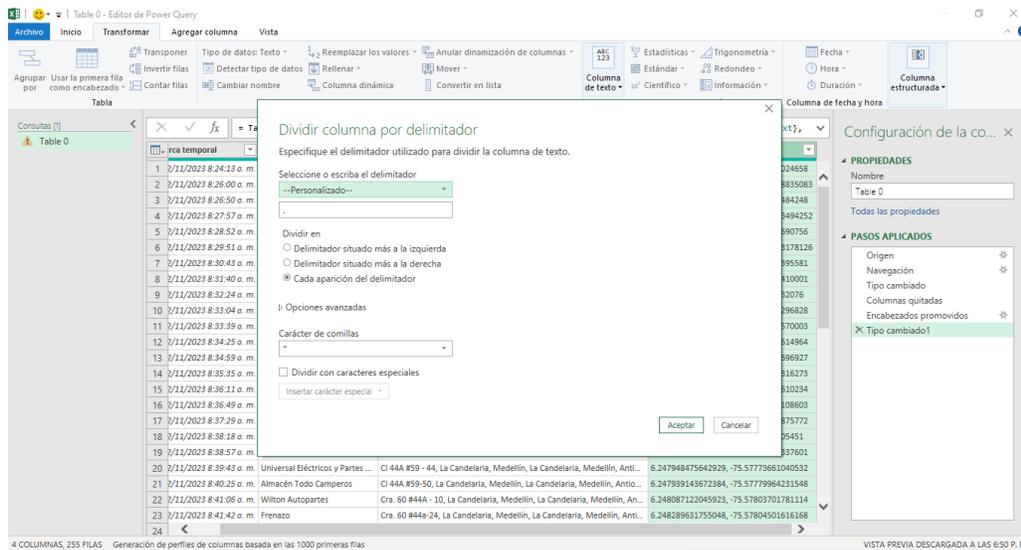


**Figura 9**  
Resultado de eliminar las columnas de la Figura 8 y organizar el encabezado de la tabla



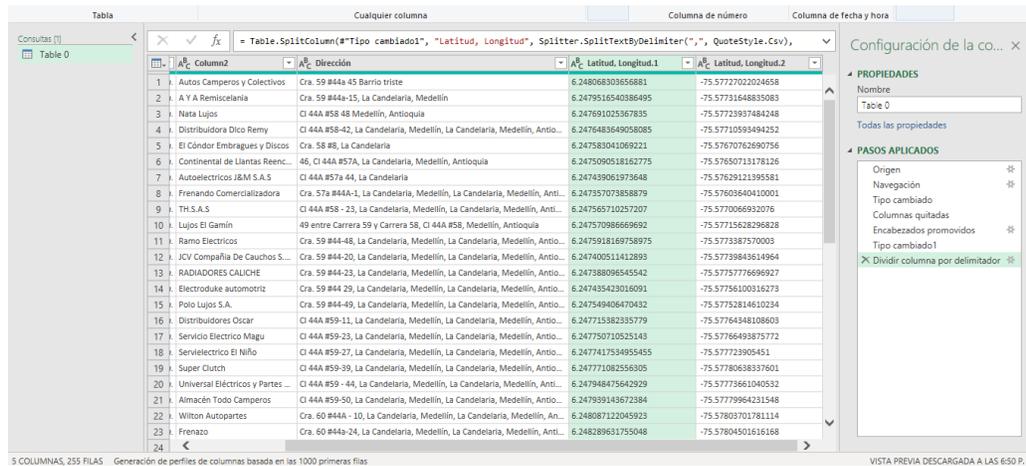
El paso siguiente es de mucho cuidado, porque se debe separar la información que se tiene almacenada en la columna de latitud y longitud la cual se había almacenado en el formulario copiando el dato que arroja Google Maps, es necesario realizar este procedimiento porque la latitud y la longitud son coordenadas, las cuales deben estar separadas para el correcto reconocimiento en Google Maps a la hora de importar los datos para la creación del nuevo mapa. **Figura 10.**

**Figura 10**  
*Organización de los datos de la columna longitud y latitud*



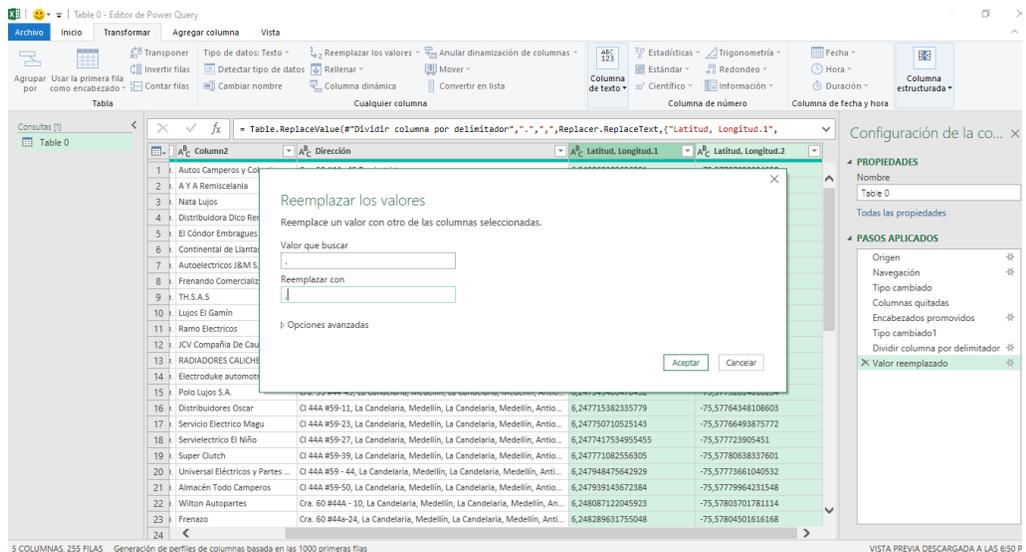
En la nueva ventana que aparece ya con la columna dividida, se debe eliminar la opción de pasos aplicados, y quedar únicamente con la opción tipo de combinado 2, para que el formato de los datos se conserve de manera correcta **Figura 11,**

**Figura 11**  
*Formato de las nuevas columnas*



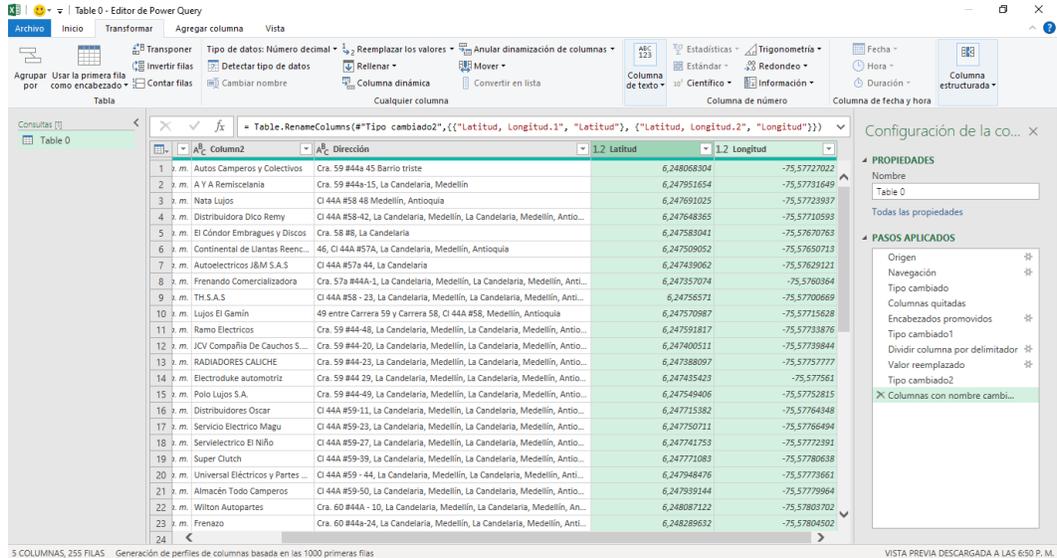
el paso final de esta configuración es reemplazar los puntos por las comas que están en ambas columnas, esto para que dicha información quede descrita correctamente con los parámetros que debe de tener una coordenada **Figura 12**

**Figura 12**  
*Establecer formato de coordenadas adecuado*



Es necesario que después de lo anterior se indique que los datos en ambas columnas modificadas serán de número decimal, y se le asigna a cada una el nombre correspondiente como latitud y longitud, de esta manera ya queda separada la información correctamente en ambas columnas **Figura 13**

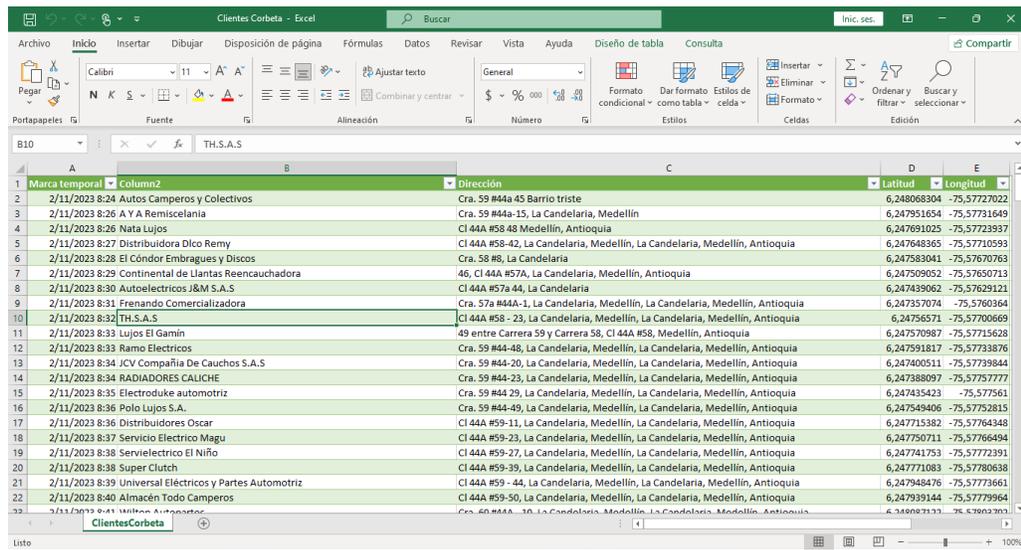
**Figura 13**  
Pasos finales para la división correcta en dos columnas de la latitud y la longitud



Al tener la conexión correctamente en Excel se podrá visualizar de la siguiente manera

**Figura 14.**

**Figura 14**  
Datos enlazados en Excel y Google Sheets



El punto en el que se encuentra este aplicativo, permite anexar nuevas opciones al desarrollo en forma de módulos tantos como sea necesario, por ejemplo, se puede crear una nueva columna en el que se ingrese el nombre de vendedor que atendió a cada cliente, o en su defecto, asignarle

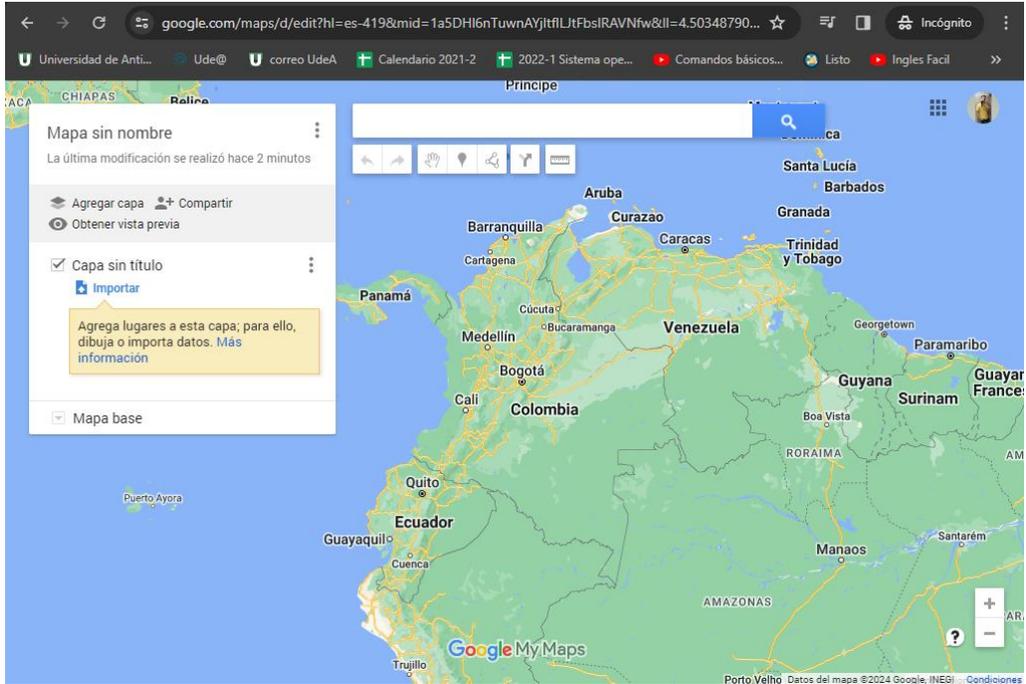
los clientes existentes a un vendedor por zonas delimitada. En este proyecto se le asigno el cliente a cada vendedor correspondiente como se puede evidenciar en la **Figura 15**

**Figura 15**  
*Asignación de vendedor a cada cliente*

Dirección	Latitud	Longitud	Vendedores
Cra. 59 #44a 45 Barrio triste	6,248068304	-75,57727022	Paula Morales
Cra. 59 #44a-15, La Candelaria, Medellín	6,247951654	-75,57731649	Paula Morales
Cl 44A #58 48 Medellín, Antioquia	6,247691025	-75,57723937	Paula Morales
Cl 44A #58-42, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247648365	-75,57710593	Paula Morales
Cra. 58 #8, La Candelaria	6,247583041	-75,57670763	Paula Morales
46, Cl 44A #57A, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247509052	-75,57650713	Paula Morales
Cl 44A #57a 44, La Candelaria	6,247439062	-75,57629121	Paula Morales
Cra. 57a #44A-1, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247357074	-75,5760364	Paula Morales
Cl 44A #58 - 23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,24756571	-75,57700669	Paula Morales
49 entre Carrera 59 y Carrera 58, Cl 44A #58, Medellín, Antioquia	6,247570987	-75,57715628	Paula Morales
Cra. 59 #44-48, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247591817	-75,57733876	Paula Morales
Cra. 59 #44-20, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247400511	-75,57739844	Paula Morales
Cra. 59 #44-23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247388097	-75,57757777	Paula Morales
Cra. 59 #44 29, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247435423	-75,577561	Paula Morales
Cra. 59 #44-49, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247549406	-75,57752815	Paula Morales
Cl 44A #59-11, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247715382	-75,57764348	Paula Morales
Cl 44A #59-23, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247750711	-75,57766494	Paula Morales
Cl 44A #59-27, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247741753	-75,57772391	Paula Morales
Cl 44A #59-39, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247771083	-75,57780638	Paula Morales
Cl 44A #59 - 44, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247948476	-75,57773661	Paula Morales
Cl 44A #59-50, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,247939144	-75,57779964	Paula Morales
Cra. 60 #44A 10, La Candelaria, Medellín, La Candelaria, Medellín, Antioquia	6,248027133	-75,57802703	Paula Morales

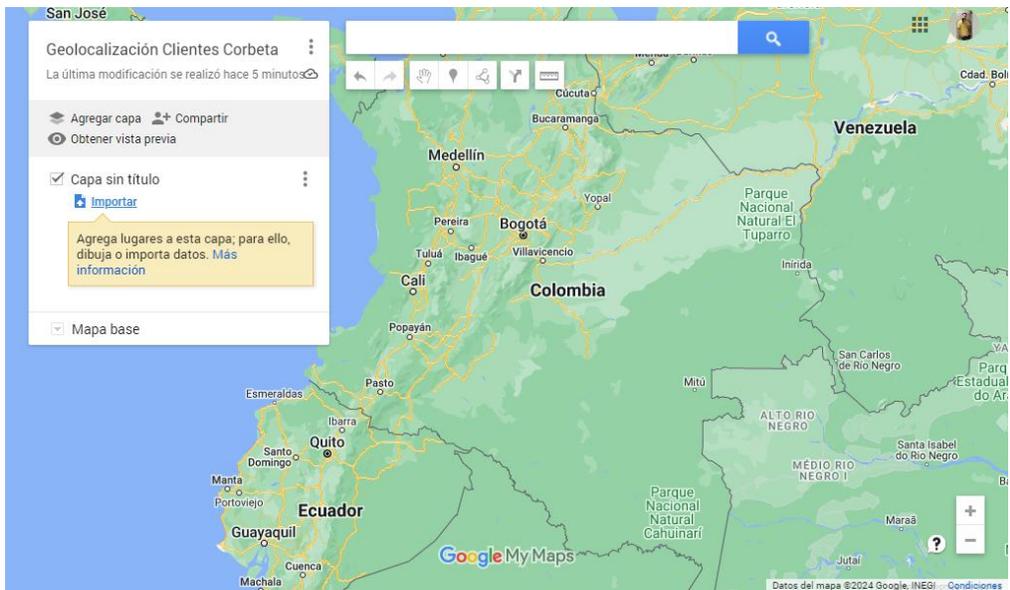
Finalmente se procede a la creación del mapa con los datos que se tienen en la base de datos de Excel, para esto, se debe ingresar a la página de My Maps en el buscador de Google y crear un nuevo mapa **Figura 16**,

**Figura 16**  
*Creación del nuevo mapa en la página My Maps*



al crear el mapa se tiene la opción de asignarle un nombre, para este proyecto se llama Geolocalización Clientes Corbeta, seguidamente se debe importar la hoja de Excel que tiene la conexión con Google Sheets **Figura 17**

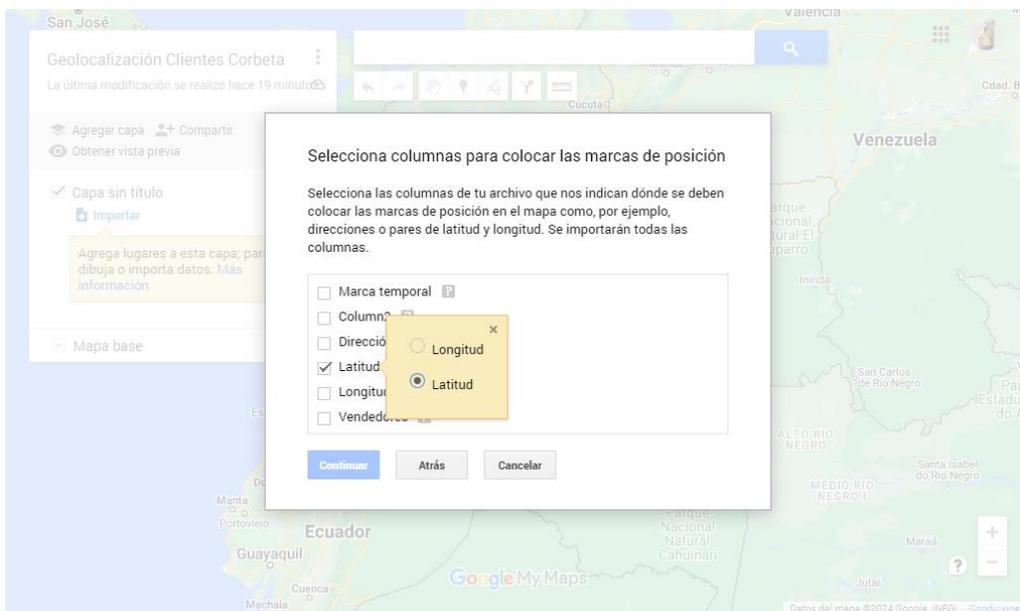
**Figura 17**  
*Asignar nombre al mapa y crear la capa para la importación de la base de Excel*



Al realizar la importación se despliega una ventana emergente la cual indica que se debe seleccionar que columnas son las indicadas para colocar las marcas de posición (Las coordenadas geolocalizadas) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** este paso es crucial para dar la orden a Google que la latitud de nuestra base de datos puede ser tomada como la latitud que ellos manejan internamente en su código fuente al igual que la longitud.

**Figura 18**

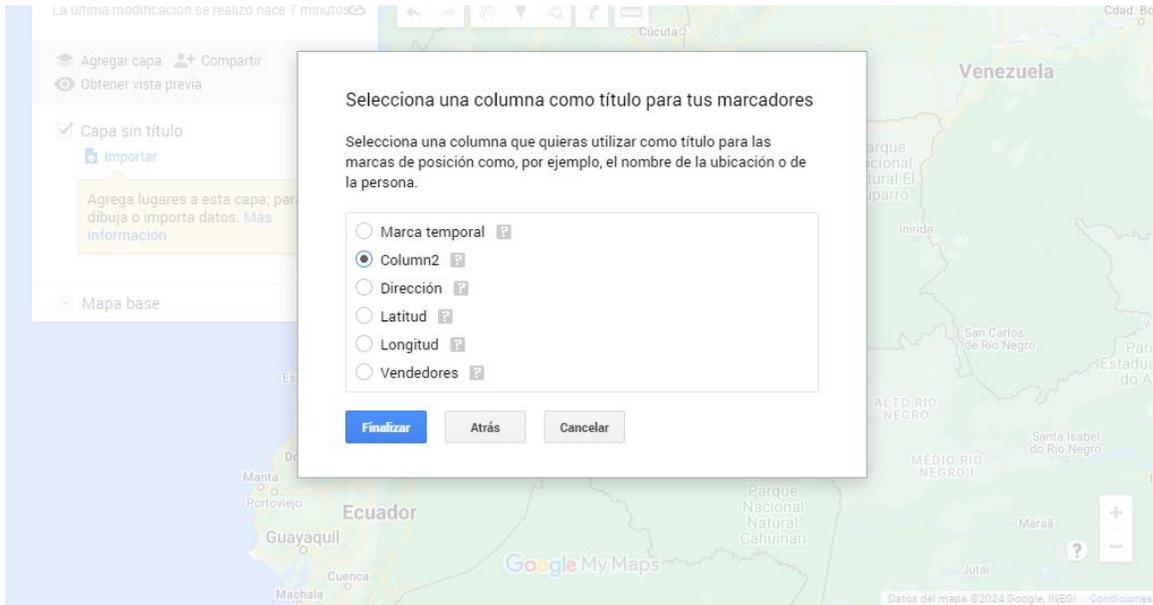
*Indicar a Google que la latitud y la longitud de la base de datos de Excel, es igual a sus coordenadas internas*



El siguiente paso es asignar un título para los marcadores, es decir, se debe seleccionar el nombre de cómo va a ser identificado la coordenada de latitud y longitud en el mapa que se está creando, por lo tanto es necesario seleccionar la opción que lleva por nombre column2 ya que esta columna contiene el nombre de los establecimientos registrados en la base de datos del formulario

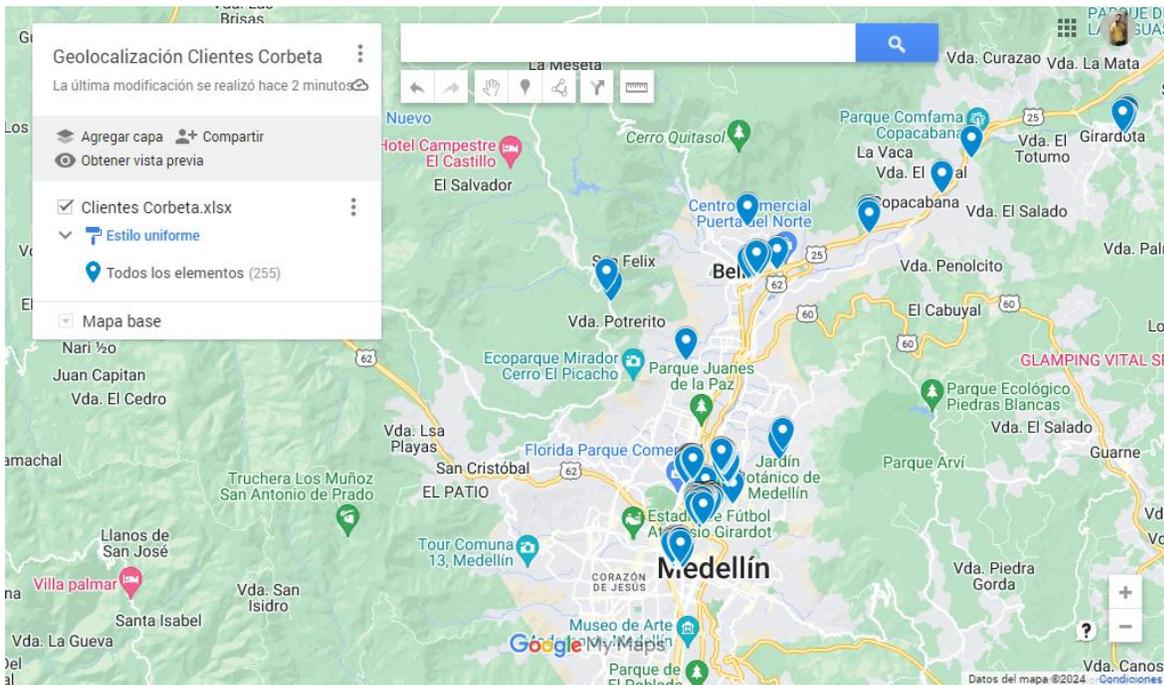
**Figura 19.**

**Figura 19**  
*Asignar nombre al marcador que será ubicado en el GPS*



de esta manera se finaliza la conexión entre la base de datos de Excel y My Maps. Se puede apreciar que en este nuevo mapa se tienen un total de 255 clientes. **¡Error! No se encuentra el**

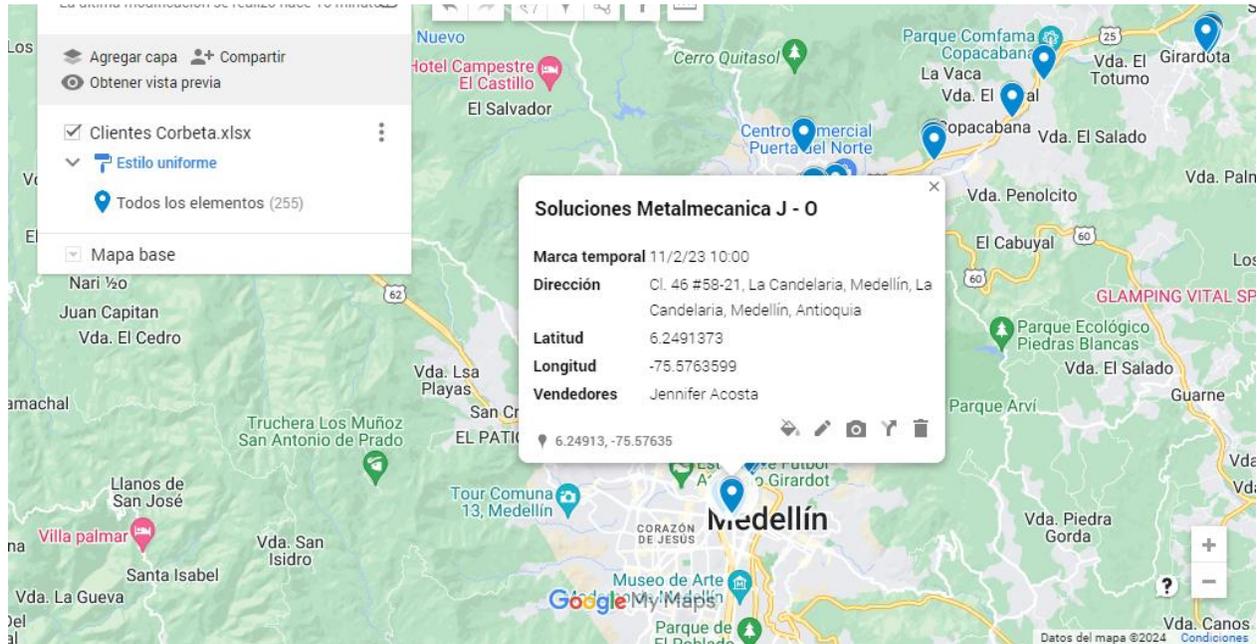
**Figura 20**  
*Visualización de coordenadas, de los clientes existentes en la base de Excel*



**origen de la referencia.**

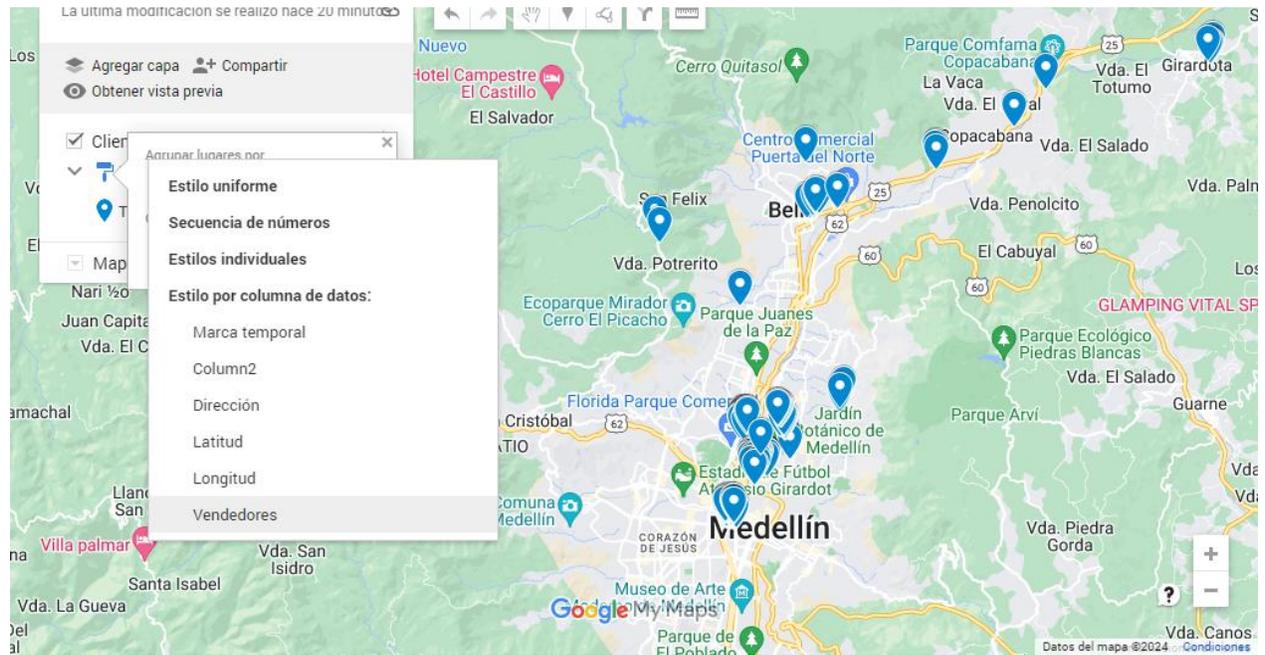
Al ubicarse sobre cualquier coordenada del mapa esté despliega toda la información correspondiente a dicha coordenada **Figura 21**

**Figura 21**  
*Información correspondiente a cada punto geolocalizado en el mapa*



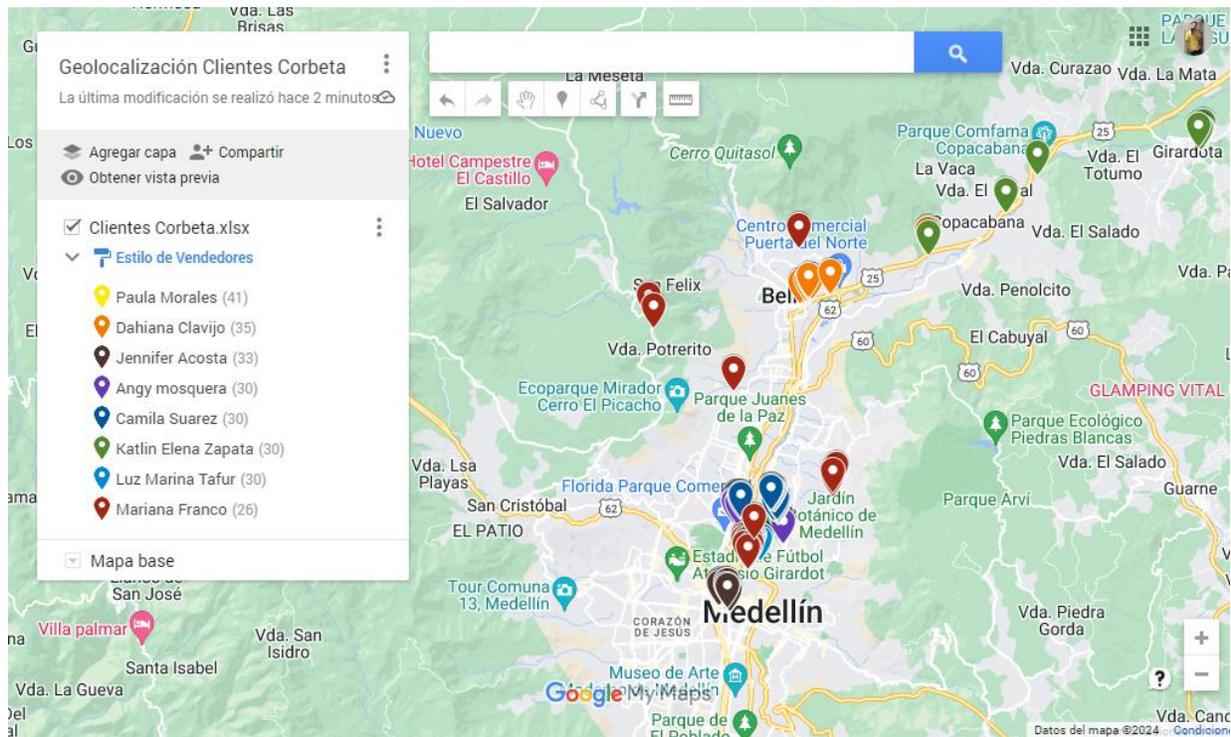
Con el objetivo de visualizar la información de manera más simple y detallada, procedemos a separar los datos del mapa por el vendedor, de esta manera los clientes quedan agrupados por tipo de vendedor **Figura 22**

**Figura 22**  
*Ordenar la información por vendedor*



El resultado de este nuevo cambio en el mapa se ve reflejado en la siguiente **Figura 23**

**Figura 23**  
*Grupos de clientes por vendedor asignado*



Los colores e iconos de cada vendedor se pueden modificar, Google brinda una gama amplia de iconos y colores que trae por defecto, este paso no se detalla como los pasos anteriores porque no tiene mayor relevancia en el proyecto, pero se deja la anotación a manera de información.

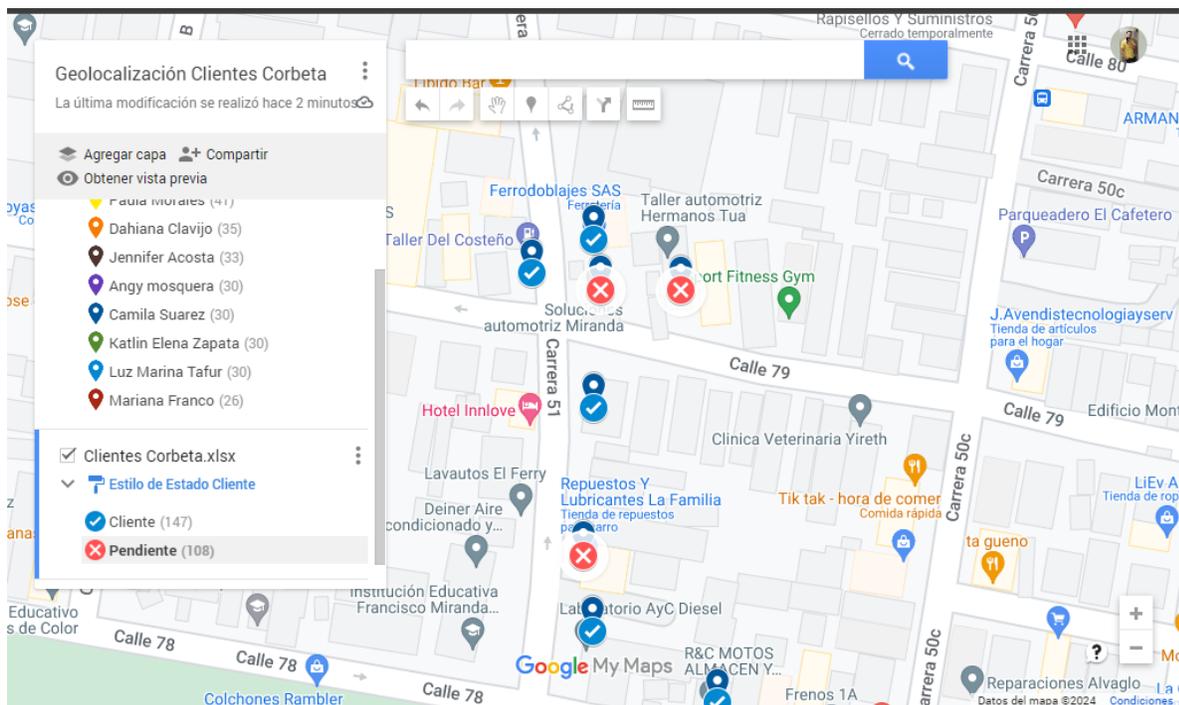
Se pueden crear cuantas capas se desee según sea la necesidad de la compañía, en este proyecto se anexo el estado de cada cliente en la empresa con respecto a su estado, es decir si, si pertenece como cliente a la empresa o si ha sido visitado por el vendedor, pero todavía no se vinculado con pedido a corbeta.

Con esta nueva capa la empresa corbeta tiene a su alcance la facilidad de visualizar analizar, y crear estrategias que permitan la mayor cobertura de clientes posibles por zonas geográficas.

Para la creación de esta y futuras capas, se procede de manera similar a lo descrito anteriormente, solo basta modificar la base de datos de Excel con la nueva información que se desea ingresar, por ende, las próximas capas que se mencionen en este informe no se describen detalladamente si no que se muestran los resultados obtenidos en cada implementación de una nueva capa.

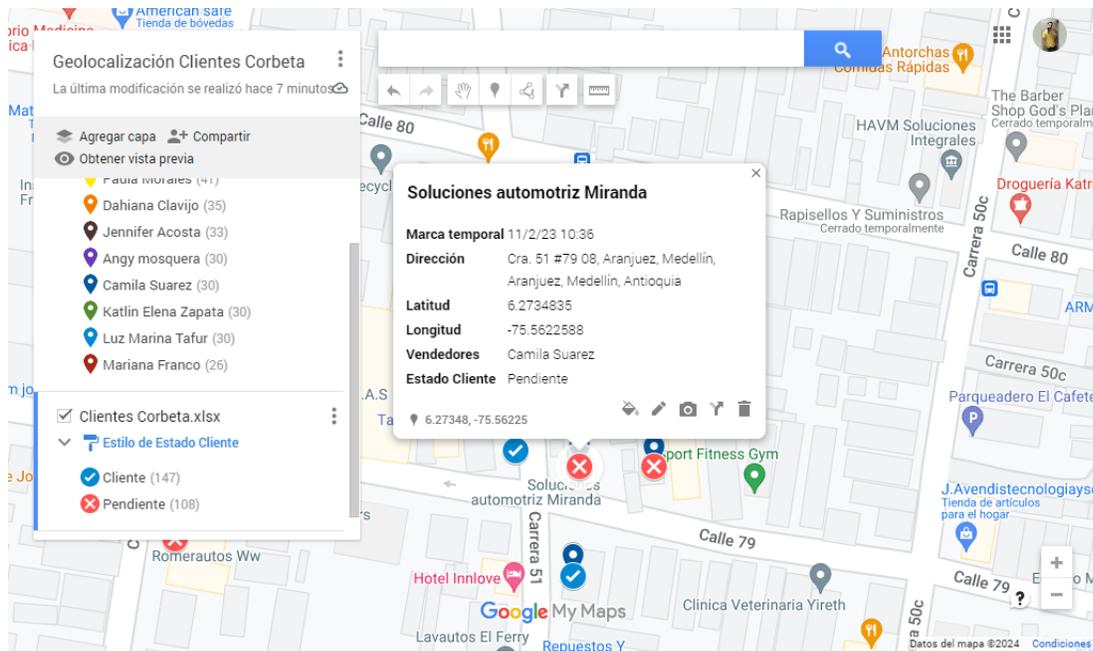
En la base de Excel se copia la hoja ya existente y se desplaza al inicio de las pestañas existentes, ya que cuando se hace la importación a My Maps, este siempre toma la primera hoja de la base de datos, cada que se necesite crear una nueva capa se debe repetir este proceso o si se desea modificar una capa ya existente, está se debe posicionar en las pestañas de primera e importar de nuevo la base para que actualice los cambios. En esta nueva pestaña se anexa la nueva información que se desea estudiar, en este caso la hoja nueva que lleva por nombre ClientesCorbeta(2) se le agrego una columna que se llama Estado Cliente, en esta solo hay dos posibles estados: Cliente o Pendiente, luego de esto se debe guardar la nueva información y proceder a la nueva creación de la capa **Figura 24**

**Figura 24**  
*Creación de nueva capa en el mapa*



En esta nueva capa se puede apreciar que encima del icono inicial donde se encuentra la geolocalización del cliente, ya reposa un nuevo símbolo, que puede representar una x encerrada en un círculo de color rojo que simboliza que el cliente se encuentra en estado pendiente o por un chulo encerrado en un círculo de color azul que representa que el estado del cliente es activo. Al seleccionar una coordenada aleatoria en el mapa, se refleja la información a detalle de este **Figura 25**

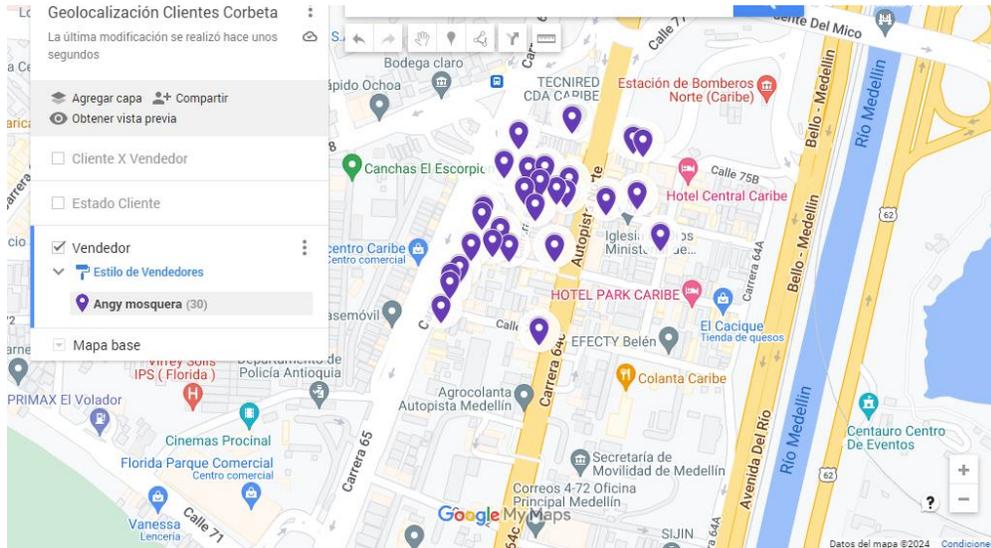
**Figura 25**  
*Visualización detallada del cliente con la nueva capa*



La configuración de vista de cada capa, permite seleccionar unas cuantas dejando ocultas otras o simplemente ocultarlas o visualizarlas todas con el fin de que la visualización en el mapa no se vea muy saturada,

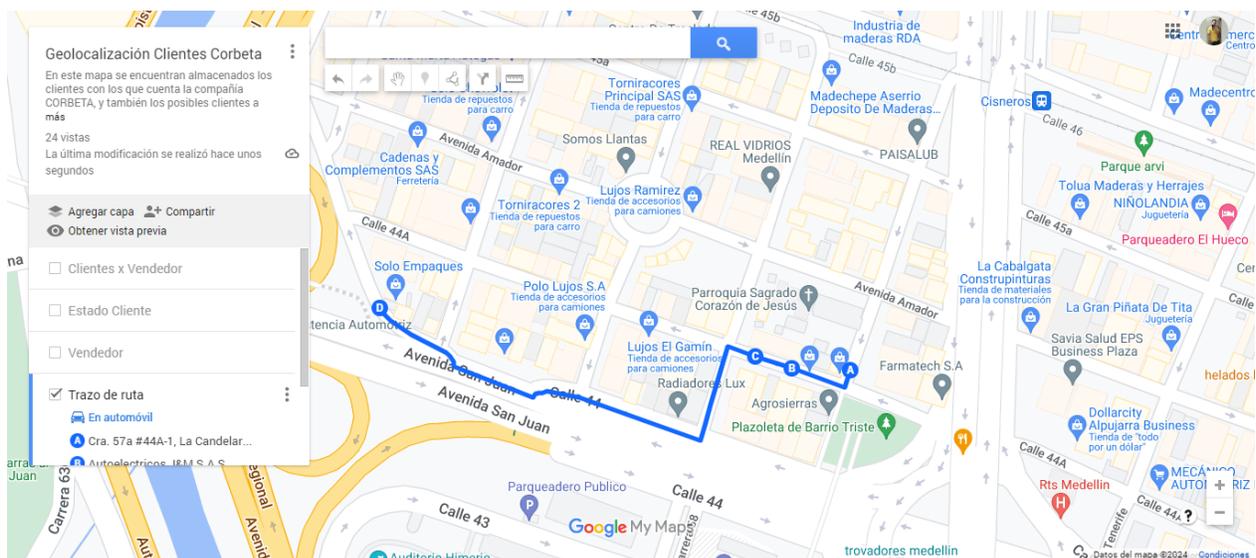
La nueva capa que será ingresada al mapa, es la visualización correspondiente a los clientes de cada vendedor, es decir, se posicionaran en el mapa solo los clientes que pertenecen a un vendedor seleccionado **Figura 26**

**Figura 26**  
*Capa de clientes por vendedor*



La capa final que se implementó en este proyecto, es la del trazo de ruta, la que permite tener conocimiento exacto de los puntos de entrega que pertenecen a una ruta, con esto se pueden obtener variables como kilómetros recorridos, tiempo estimado de viaje, peajes en caso de haber sido necesario entre otras funcionalidades que brinda Google Maps **Figura 27**

**Figura 27**  
*Trazo de ruta de dos o más puntos geolocalizados*



## **9 Discusión**

El resultado obtenido con el desarrollo de este proyecto dio respuesta acertada a la incógnita principal de dos maneras:

1. Conocer que transportador generaba cobros superiores, resultado que se obtuvo en el análisis de las bases de datos suministradas por la compañía.
2. Facilitar el trazo de ruta en el GPS para tener un estudio previo al momento de sustentar una nueva negociación por temas relacionados con extra ruta. Lo cual se pudo lograr mediante la importación de las coordenadas a Google Maps, al hacerlo de manera automática y en volumen de datos, genero ganancias en la reducción del tiempo, porque se cambió el proceso de ejecución de hacerlo manualmente lo que tomaba mucho tiempo, ya que, por lo general las rutas son extensas e incluyen más de 15 puntos de entrega por viaje, también se evitó la perdida información que era una de las causantes principales anteriormente, debido a los problemas de ingreso que se presentaban en la nomenclatura, todo esto se reduce, a tener un estudio rápido oportuno y confiable que no presenta vacíos en la información.

A modo de mejora se implementaron dos capas nuevas en el GPS que no estaban contempladas en el proyecto y surgieron en el transcurso del desarrollo de éste, al evidenciar que facilitaban futuros estudios que la compañía llegase a necesitar, estas capas son el estado del cliente y la separación en el mapa de los clientes por vendedor. Capas que ya fueron detalladas anteriormente el resultado.

## **10 Conclusiones**

En conclusión, queda demostrado, que lo hecho en este proyecto permite tener un control exacto de la ubicación de cada cliente, lo que permite no tener pérdidas de información al momento de realizar el trazo de una ruta, lo cual brinda las bases para tomar una decisión oportuna y confiable a la hora de realizar una nueva negociación en el pago de un flete por motivo de extra ruta.

Así mismo, se pudo implementar módulos extras que permiten a la compañía la visualización de los clientes en el mapa, lo que permite generar estrategia de impacto en marketing

ya sea para cubrir zonas en las que no tengan tanto impacto, o para mejorar estrategias de fidelización con los clientes ya existentes.

Al implementar la capa de visualización de clientes por vendedor, la suministra a la empresa la facilidad de generar métricas y estudios a futuro que le permitan medir el desempeño del vendedor, teniendo en cuenta su cartera de clientes y cobertura de zona.

A modo de cierre, deseo resaltar que este proyecto puso a prueba mi proactividad en la búsqueda de una solución óptima con las barreras que la empresa impuso en el uso de las herramientas tecnológicas.

## **11 Recomendaciones**

Este proyecto es de suma importancia que se desarrolle en un aplicativo móvil, que permita a los conductores conocer el trazo de ruta antes de salir de la empresa teniendo claridad de la ubicación exacta de los clientes que le fueron asignados en su ruta, evitando así pérdida en tiempo por la búsqueda de direcciones que no eran específicas y claras de ubicar en el GPS, la ampliación también le aporta al conductor la ruta más óptima de viaje lo cual se refleja en el orden de entrega.

## Referencias

- Google, (s/f). *Crear o abrir un mapa*. Ayuda de Mis mapas consultado el 6 agosto de 2023. [https://support.google.com/mymaps/answer/3024454?hl=es&ref\\_topic=3024924&sjid=12534036042973615551-NA](https://support.google.com/mymaps/answer/3024454?hl=es&ref_topic=3024924&sjid=12534036042973615551-NA)
- Google, (s/f). *Crea apps increíbles con el conocimiento de Google del mundo real*. Google Maps Platform consultado el 15 agosto de 2023. <https://developers.google.com/maps?hl=es-419>
- Google, (s/f). *Google Maps Platform*. Google Cloud consultado el 28 agosto de 2023. [https://cloud.google.com/blog/products/maps-platform?hl=en&\\_gl=1\\*17oieaf\\*\\_ga\\*NDI3MjgzODYxLjE2OTM4MzUzMjg.\\*\\_ga\\_NRWSTWS78N\\*MTY5Mzg1NzkxOS4zLjEuMTY5Mzg1Nzk2Mi4wLjAuMA](https://cloud.google.com/blog/products/maps-platform?hl=en&_gl=1*17oieaf*_ga*NDI3MjgzODYxLjE2OTM4MzUzMjg.*_ga_NRWSTWS78N*MTY5Mzg1NzkxOS4zLjEuMTY5Mzg1Nzk2Mi4wLjAuMA)
- Google, (s/f). *Descubre las coordenadas de un lugar o búscalo por latitud y longitud*. Ayuda de Google Maps consultado el 10 septiembre de 2023. <https://support.google.com/maps/answer/18539?hl=es-419&co=GENIE.Platform%3DAndroid>
- Google, (s/f). *Introducir en un mapa a partir de una hoja de cálculo de Google*. Earth Solidario consultado el 22 septiembre de 2023. [https://www.google.com/intl/es\\_es/earth/outreach/learn/mapping-from-a-google-spreadsheet/](https://www.google.com/intl/es_es/earth/outreach/learn/mapping-from-a-google-spreadsheet/)
- Google, (s/f). *Importar elementos de mapas desde un archivo*. Ayuda de Mis mapas consultado el 11 octubre de 2023. <https://support.google.com/mymaps/answer/3024836?hl=es-419&co=GENIE.Platform%3DDesktop>