

# Práctica empresarial: Huawei Retail GTM Intern (agosto de 2025)

Iván Andrés Galán Claro, Estudiante la facultad de Ingeniería Mecatrónica, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia, [ivanandres.galan@ustabuca.edu.co](mailto:ivanandres.galan@ustabuca.edu.co)

**Resumen** - Este informe presenta el desarrollo y los resultados de la práctica empresarial realizada en Huawei Technologies durante el primer semestre de 2025, en el área de Retail GTM. El objetivo principal fue optimizar procesos internos mediante herramientas desarrolladas en Excel VBA. Se llevaron a cabo dos proyectos fundamentales: la creación de una base de datos con interfaz gráfica que facilita la consulta de información por parte del equipo, y una herramienta automatizada para la descarga e inserción de imágenes en hojas de cálculo. Ambas soluciones permitieron mejorar la eficiencia operativa del área, reduciendo tiempos de ejecución y centralizando la información. La práctica permitió aplicar conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Mecatrónica a un entorno empresarial real, contribuyendo de manera significativa al trabajo del equipo de Retail.

*Palabras claves:* Retail, Excel, VBA, Optimización, Datos, Análisis, POS, Manejo de la información.

Professional Internship: Huawei Retail GTM Intern

**Abstract** - This report presents the development and outcomes of the professional internship carried out at Huawei Technologies during the first semester of 2025, within the Retail GTM area. The main objective was to optimize internal processes through tools developed in Excel VBA. Two key projects were conducted: the creation of a database with a graphical interface that facilitates information retrieval by the team, and an automated tool for downloading and inserting images into spreadsheets. Both solutions enhanced the operational efficiency of the area by reducing execution times and centralizing information. The internship provided the opportunity to apply knowledge acquired throughout the Mechatronics Engineering program in a real corporate environment, making a significant contribution to the work of the Retail team.

*Keywords:* Retail, Excel, VBA, Optimization, Data, Analysis, POS, Information management.

---

Artículo científico presentado como opción de grado para optar por el título de Ingeniero Mecatrónico.

Autor de contacto: Estudiante de ingeniería mecatrónica con participación en semilleros de biomecánica y robótica. Práctica empresarial realizada en Huawei Technologies. Correo electrónico: [ivanandres.galan@ustabuca.edu.co](mailto:ivanandres.galan@ustabuca.edu.co)

Director: Doctor en Ingeniería Eléctrica, Investigador Asociado de Minciencias, Consultor en Despliegue de soluciones basadas en Inteligencia Artificial.

## I. INTRODUCCIÓN

Durante el primer semestre de 2025, se llevó a cabo una práctica empresarial en HUAWEI Technologies —ciudad de Bogotá— como opción de grado para el programa de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. Esta práctica tuvo una duración comprendida entre el 3 de febrero y el 25 de julio, y fue realizada por el estudiante Iván Andrés Galán Claro.

El proyecto se centró en dos frentes principales:

- 1) El desarrollo de una base de datos con interfaz gráfica, construida mediante herramientas tecnológicas y de programación, con el fin de centralizar y facilitar la consulta de información relevante para el área de Retail GTM.
- 2) La adquisición de una comprensión más amplia del entorno comercial y operativo de la compañía, lo que permitió proponer e implementar herramientas orientadas a la mejora de procesos internos.

Este tipo de iniciativa es crucial para la formación profesional, ya que permite aplicar conocimientos de ingeniería mecatrónica en entornos reales, contribuyendo directamente a la optimización de operaciones. En este caso particular, se trató de una empresa multinacional tecnológica de alto impacto, caracterizada por su enfoque en innovación, eficiencia operativa y protección de la información.

La práctica se desarrolló dentro del área de Retail GTM (Go to Market) en la oficina de Dispositivos. Luego de una inducción general a todos los practicantes, y con el acompañamiento del tutor interno asignado, se establecieron los proyectos mencionados como los ejes principales del desarrollo profesional durante el periodo, enmarcados en un contexto empresarial altamente competitivo y tecnológicamente exigente.

## II. RESEÑA DE LA EMPRESA

HUAWEI Technologies es una empresa multinacional de telecomunicaciones con origen en China, la cual se compone por sub áreas enfocadas en diferentes tipos de mercados, tales como los dispositivos móviles, productos de tecnología enfocadas al usuario, industria automotriz, etc. Dentro del área donde se desarrolla la práctica, las operaciones se enfocan al mercado de productos tecnológicos como dispositivos móviles, y de manera más específica, el cargo designado tiene como funciones principales el análisis de datos de ventas y de

lanzamiento de productos con el propósito de incrementar los ingresos en el área de Retail.

Esta empresa posee 4 valores principales, los cuales son: Perseverancia, centralidad en el cliente, crecimiento por reflexión e inspirar dedicación. Con ellos, la compañía promueve el trabajo arduo y el constante esfuerzo para fomentar su crecimiento. Al tener un origen chino, se encuentra posicionada en sinnfín de países contratando a empleados locales, que trabajan a la par de líderes con origen chino. Su casa matriz se encuentra en Shenzhen y desde la central se controla el funcionamiento de la marca globalmente.

De la misma forma, la empresa dedica gran parte de su presupuesto a la innovación y desarrollo tecnológico, teniendo alrededor del 50% de este invertido en investigadores en su casa matriz, que se distribuyen en las variadas áreas de producto que posee. Esto ha tenido como resultado que HUAWEI se posicione como líder a nivel mundial en tecnología y que no ceda ante las variaciones e imprevistos del mercado, tales como las sanciones por parte de los servicios de Google en 2019.

En cuanto a practicantes, HUAWEI opta por encontrar y entrenar talento joven, ya que posee una fiel creencia de que los jóvenes son el futuro, que es mejor entrenar a sus empleados desde 0 e inculcar los valores de la compañía para promover el crecimiento y de igual forma la innovación.

### III. JUSTIFICACIÓN

El problema surge debido al crecimiento exponencial de la empresa en el mercado global. HUAWEI, después de su decaída debido a las sanciones por parte de Estados Unidos, reinventó sus productos y cambió el enfoque que tenía antiguamente. A diferencia de antes, HUAWEI está centrado en producir y vender productos de alta calidad, todo desarrollado por la empresa misma para evitar posibles inconvenientes y de esta forma ganar autonomía en el mercado.

Teniendo lo anterior en cuenta, el área encargada de la venta de estos dispositivos, la cual se denomina Devices o Dispositivos, tiene la necesidad optimizar procesos y reducir los tiempos, ya que tanto reportes, como implementación y manejo de tiendas se vuelven complejos y extensos.

### IV. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Como se mencionó anteriormente, debido al gran índice de crecimiento de HUAWEI, se consideró necesario optimizar y transformar los procesos internos para el área de Retail para volverlos más eficientes.

El proyecto principal, que consta en crear una base de datos, se va a desarrollar explorando herramientas y lenguajes de programación, esto con el fin de encontrar el más adecuado para que se acople a las políticas de HUAWEI (Ciberseguridad, Privacidad, Seguridad de la información). Inicialmente, se plantea trabajar con herramientas y lenguajes de programación como Visual Studio Code, Excel, C# y SQL.

Igualmente, es muy importante tener en cuenta que, en el área de en cuestión, no se encuentra gente con vasta experiencia en programación y software, por lo que es necesario desarrollar el proyecto iterando constantemente la facilidad de operación del mismo por diferentes integrantes

del área, para llegar a una solución que goce de fácil operación y entendimiento para cualquier usuario.

### V. MARCO DE REFERENCIA

Dentro de la ingeniería mecatrónica, como ya está establecido, el espectro de conocimientos que se abarcan es de gran amplitud. Y por esto, una de las áreas afín, y sobre la cual se basa el proyecto de prácticas a desarrollar, es la programación. Uno de los aspectos más importantes de este proyecto, es la creación de una interfaz para el usuario que logre ayudar al cliente (Integrantes del equipo) a través de la organización de toda la información que posea el área de Retail GTM dentro de HUAWEI para toda LATAM. La manera de alcanzar este objetivo y las herramientas que se usan están fuertemente ligadas al código y al desarrollo de software: La utilización de entornos y de diferentes lenguajes de programación.

Junto con esto, y como subárea que de igual forma tienen gran importancia en el proyecto, se encuentra también las bases de datos, para saber cómo y dónde organizar el núcleo de la información.

### VI. OBJETIVOS

#### A. *Objetivo general*

Optimización de los procesos de las diferentes secciones del equipo de Devices a través de la programación, para aumentar la eficiencia del trabajo haciendo uso de herramientas digitales y tecnológicas. A la vez que entender y aplicar el concepto de Retail GTM (Go to market).

#### B. *Objetivos específicos*

1. Crear una base de datos que sea accesible a través de una interfaz gráfica. Cubriendo datos de LATAM Retail y usando programas y lenguajes tales como: Visual Studio, Excel C# y SQL.

2. Hacer seguimiento de las campañas de GTM Retail, junto con el entendimiento del mercado y optimización de las áreas de seguimiento de las campañas.

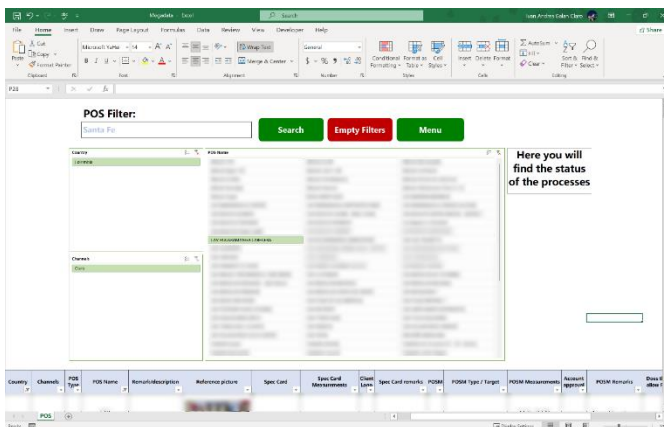
### VII. SEGUIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

A. *Crear una base de datos que sea accesible a través de una interfaz gráfica. Cubriendo datos de LATAM Retail y usando programas y lenguajes tales como: Visual Studio, Excel C# y SQL. A lo largo de la práctica, hasta el mes de junio, se ha hecho la investigación pertinente para lograr el objetivo de la forma más eficiente, sin embargo, se han tenido las siguientes dificultades:*

HUAWEI Technologies, al ser una empresa de talla mundial con amplio reconocimiento en el mercado, cuida sus productos, innovaciones tecnológicas y, por consiguiente, toda su información. Por lo tanto, maneja estándares de alta confidencialidad y privacidad para no ser afectada por la competencia. Por este motivo, el uso de herramientas de

software que no estén fuertemente ligadas a la empresa, o que posean el mínimo riesgo de comprometer la información, están restringidas y sancionan fuertemente a aquellos que las usen sin previa autorización. Teniendo en cuenta que se concluye que hay grandes limitaciones a la hora de implementar y hacer uso de programas y software externos a la empresa, se optó por buscar soluciones que no tuvieran riesgo de comprometer la información con terceros, por lo que se descartó el usar las herramientas y lenguajes de programación propuestos en un inicio (C#, Visual Studio Code, SQL, etc). La solución propuesta, aprobada y más acorde a las políticas de la empresa, es usar Excel VBA. Excel VBA es un lenguaje de programación que se encuentra en las aplicaciones de Microsoft Office, tales como PowerPoint, Word, etc. Este lenguaje tiene una gran variedad de aplicaciones debido a que estas herramientas de Microsoft Office son utilizadas en todos los sectores laborales en el mundo. Así, haciendo uso de este lenguaje de programación, y las herramientas de Macros en Excel, se consiguió construir la base de datos deseada por el área en un documento de tipo Microsoft Excel Macro-Enabled Worksheet. La información se organiza en varias hojas, dependiendo de la categoría, y toda esta información es llamada a la hoja principal, donde se encuentra la interfaz, para mostrar al usuario todo lo que se necesite. De la misma forma, se navega a través de la información con filtros aplicados por slicers, los cuales forman, junto con botones y ventanas emergentes, una pequeña interfaz gráfica plasmada dentro de un documento de Excel.

**Figura 1. Proyecto MegaData**



**B. Hacer seguimiento de las campañas de GTM Retail, junto con el entendimiento del mercado y optimización de las áreas de seguimiento de las campañas.**

Hasta el mes de junio, se logró llevar correctamente el seguimiento de las Campañas 1 y 2 del año 2025 a través del uso de las herramientas y consejos propuestos por el tutor dentro de la empresa. Para la campaña 1 (Q1) se realizó el seguimiento a los materiales de mercado para los puntos de venta (POS) de todos los países con cobertura HUAWEI en Latinoamérica, y de la misma forma, se mantuvo constante monitoreo a la implementación de los mismos para mantener la imagen adecuada de HUAWEI. Esto es posible a través del seguimiento de lineamientos y políticas de la compañía.

Para la campaña 2 (Q2) se realizó de igual forma el seguimiento y adaptación de materiales de mercado para los puntos de venta (POS) de los países de Latinoamérica con

cobertura HUAWEI, sin embargo, se decidió iniciar un seguimiento más especializado, dado que la cobertura en el continente está en constante crecimiento y que la data aumentaba de forma exponencial. El método consiste en hacer uso de Excel avanzado y herramientas proporcionadas por la compañía como plataformas internas, para lograr un análisis de ventas adecuado y de la misma forma generar perspectivas desde diferentes ángulos.

En cuanto a la optimización de procesos, el punto principal de este objetivo se enfocó en el desarrollo de una herramienta que automatizara un proceso de revisión de fotos en Excel:

Las plataformas de HUAWEI, independientemente del área funcional, están estandarizadas para entregar la información según un formato predeterminado. Cuando se requiere obtener información a través de imágenes o fotografías, el sistema genera documentos de Excel que contienen una columna con hipervínculos. Cada enlace redirige al usuario a la plataforma de HUAWEI, donde se descarga automáticamente el archivo correspondiente sin necesidad de alguna interacción. Este archivo se almacena localmente en el dispositivo del usuario, quien debe posteriormente realizar la revisión del archivo de forma manual. Dado que estos documentos pueden contener cientos o incluso miles de enlaces, el proceso manual resulta ineficiente y propenso a errores. Por este motivo, se desarrolló una herramienta automatizada basada en Macros de Excel (VBA), cuyo propósito es optimizar este procedimiento. La herramienta descarga automáticamente todas las imágenes, las almacena en una carpeta predeterminada, las renombra utilizando un identificador único y finalmente inserta cada imagen en una celda adyacente a su enlace correspondiente dentro del documento de Excel.

## VIII. DISCUSIONES Y RESULTADOS

### A. Proyecto: Base de datos / Megadata

#### 1) Descripción y planteamiento

El proyecto tuvo su comienzo a la par que se iniciaron las actividades dentro del área. Fue planteado y propuesto por el tutor interno de la empresa junto con el estudiante y se estableció un tiempo de trabajo prolongado hasta la finalización de la práctica. En un inicio se planteó trabajar con herramientas de programación conocidas en el mundo de la ingeniería, siendo estas C#, Visual Studio Code, SQL, etc.

Así, se dio inicio a la investigación dentro de la compañía para definir si el desarrollo era viable y a la vez homologar los permisos respectivos para el uso adecuado y responsable de todas las herramientas. Esto es crucial y necesario debido a las fuertes políticas de privacidad y protección de la información, ya que HUAWEI incorpora delicada y estrictamente la confidencialidad. Esta investigación se hizo en conjunto con el director del departamento, servicios IT local (Colombia), servicios IT Global (China) y el director de ciberseguridad de HUAWEI Colombia. De este ejercicio conjunto la conclusión a la que se llegó, es que no hay algún programa, herramienta o software externo a la empresa que deba ser utilizado para

manejar la información que se almacena en esta base de datos, ya que puede ser fácilmente filtrada y usada para fines que afecten a la compañía de forma perjudicial. Por consiguiente, se decidió de la misma forma no usar los lenguajes planteados en un inicio.

Por lo tanto, y después de llevar a cabo un análisis profundo con integrantes del equipo afines a la programación y junto con el tutor del estudiante, se concluyó que la interfaz destinada a los futuros usuarios de la base de datos debía ser altamente intuitiva y funcional, permitiendo su uso sin requerir conocimientos previos en herramientas de software especializado. La solución que se definió entonces, fue utilizar todas las herramientas de código que provee Office, en este caso particular, Excel. HUAWEI Technologies posee la licencia oficial de Office, por lo que, a la vez que está aprobado por la empresa, todos los empleados dentro de la compañía tienen conocimiento sobre el uso de las herramientas. Esto hace que, al desarrollar la base de datos en Excel, cualquier trabajador que desee darle uso pueda lograrlo intuitivamente, sin necesidad de instrucciones previas o entrenamientos adicionales. Esto a la vez que se mantiene interna dentro de la compañía sin posibles riesgos de filtración de la información.

2) Desarrollo

El primer paso que se tomó fue la recopilación de información de los países con el fin de saber cuál es la información que se va a mostrar y cómo debe ir organizada en la base de datos. La recopilación de la información se exploró de diferentes formas, incluidas:

- Plantilla de Excel con soporte de Macros y llenado manual:  
Se desarrolló una plantilla que se llenara de forma específica por los países para después organizar la información de manera automatizada. El botón crea automáticamente otra fila para que la persona agregue más información de forma controlada para futura organización.

Figura 2. Plantilla con llenado manual

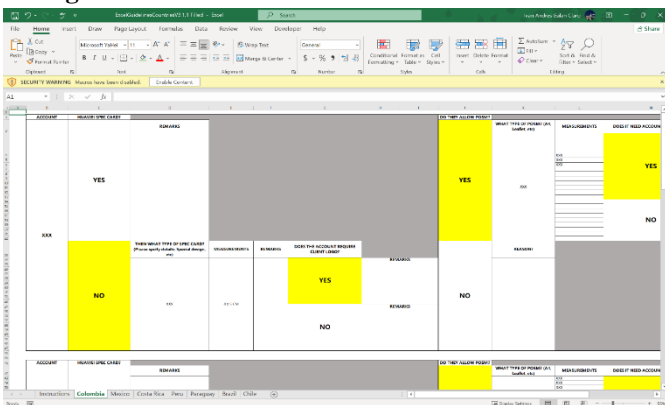
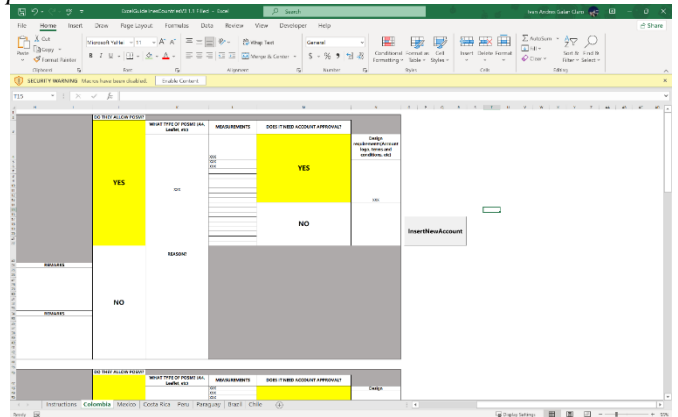


Figura 3. Botón de apoyo soportado por Macros para plantilla



- Plantilla de Excel APK que se diligencia a través de una interfaz:  
Siguiendo la misma idea de la primera plantilla, haciendo uso de macros más avanzadas y las formas que provee VBA en Excel, se hizo documento que permite, a través de una interfaz, llenar automáticamente una tabla con información de cada país. De esta forma, se logra obtener los datos de forma organizada y preparados para manipularlos según se ajusten a la base de datos.

Figura 4. Plantilla APK operada a través de interfaz

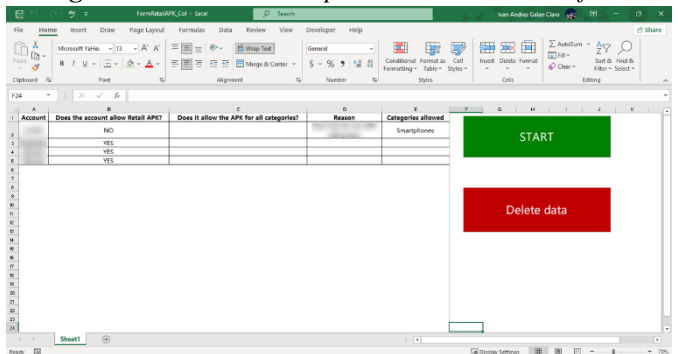
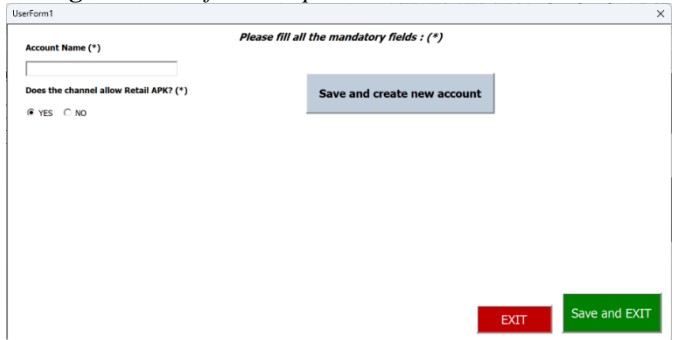


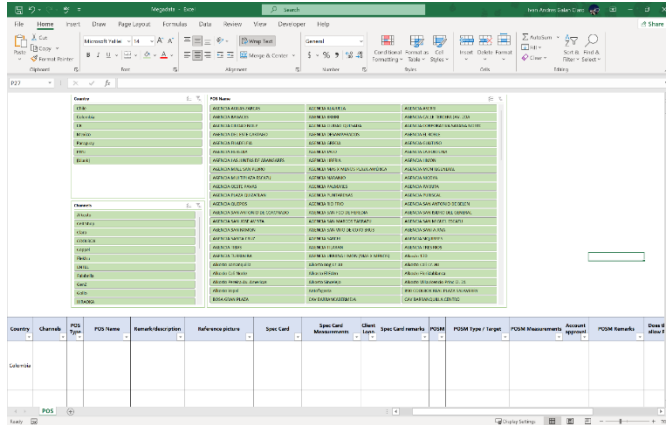
Figura 5. Interfaz de la plantilla APK



El resultado de hacer este tipo de implementación progresiva de VBA, es la adquisición de conocimientos y experiencia en el lenguaje de programación, acción que beneficiaría y facilitaría el desarrollo de la base de datos. De la misma forma, la implementación de las plantillas consistió en enviarlas a cada encargado de país mientras se daban instrucciones de cómo utilizarlas.

Producto de haber obtenido la información por parte de los países en un lapso de aproximadamente mes y medio, y junto con la experiencia y conocimiento obtenido, se estableció la forma en la que se organizaría la información, y en qué forma se mostraría al usuario a través de botones:

**Figura 6. Organización inicial de la información de la base de datos**



En la figura 6, se puede apreciar la forma en que se organizó la información en primera instancia. Se creó una tabla de datos que contendría los datos divididos por países, canales y puntos de venta. Y por cada punto de venta, se tiene una imagen y el tipo de mesa que está aprobada. De la misma forma, dependiendo del canal de cada país, se tendrían los lineamientos en cuanto al material publicitario permitido. Una vez creada la tabla, en la parte superior se introdujeron figuras de tipo Slicers de Excel para mayor facilidad a la hora de buscar información. Estas figuras permiten al usuario seleccionar títulos que se deseen usar como filtros de forma rápida y a través de un click. Así, las columnas de la tabla que se determinaron para establecerse como filtros fueron: País, Canal y POS (Punto de venta).

Continuando con el desarrollo del documento, se presentó la situación donde, por cada POS que se replicara, la información del canal de igual forma tendría que ser replicada. Por esta razón, y para omitir y hacer más eficiente el proceso de actualización, se optó separar esta información en una hoja de Excel diferente. Esto logra que la información necesaria pueda ser obtenida a través del comando VLookup de Excel. Este procedimiento se utilizó en 3 ocasiones para las categorías de información que tendría la base de datos, creando en total 3 hojas diferentes con información por canal. Una vez con la información organizada, se procedió a desarrollar la interfaz para mejorar el funcionamiento de la base de datos, facilitar el acceso para el usuario y darle una apariencia más intuitiva.

Respecto a los Slicers y el filtrado de la información, se consideró pertinente crear una barra de búsqueda con el siguiente formato:

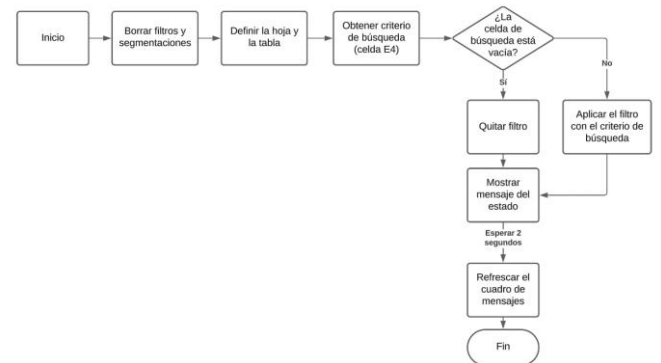
- 1) En una celda, se ingresa la palabra clave del nombre del punto de venta que se quiere usar como filtro.
- 2) Esta palabra se aplica a la columna de puntos de venta y se ejecuta con un macro accionado por un botón. De la misma forma, se incluye otro botón que quite los filtros de los Slicers y un recuadro de texto que indique el estado del proceso.

**Figura 7. Barra y botón de búsqueda, Botón de limpieza de filtros y barra de estado de proceso**



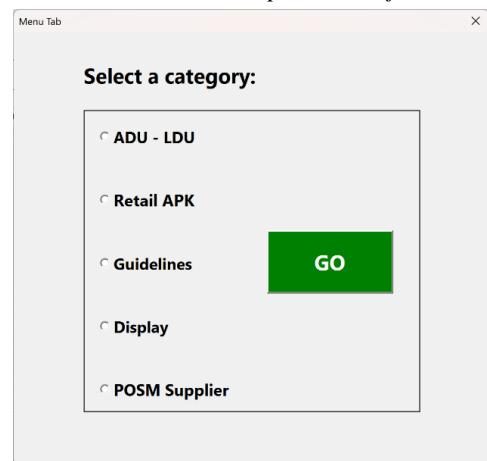
- 3) El macro aplica el filtro a la columna y se describe con diagrama presentado en la figura 8:

**Figura 8. Diagrama de flujo del Macro encargado de realizar la búsqueda**



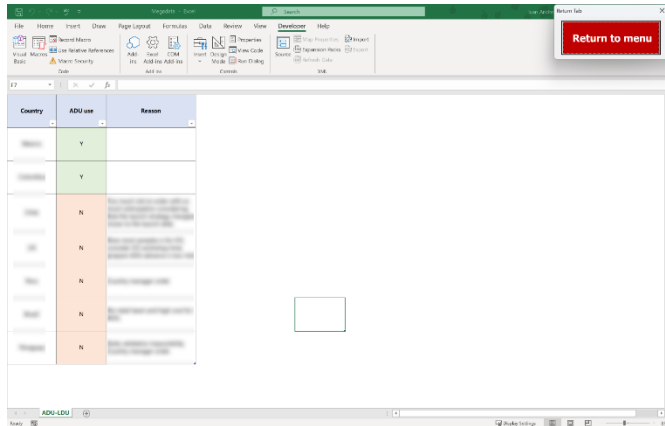
- 1) Se declaró una idea inicial para la forma del menú: A través de los Forms de VBA, crear una lista de opciones que apunte a abrir la hoja deseada y esconda las demás.

**Figura 9. Menú de selección para las hojas del documento**



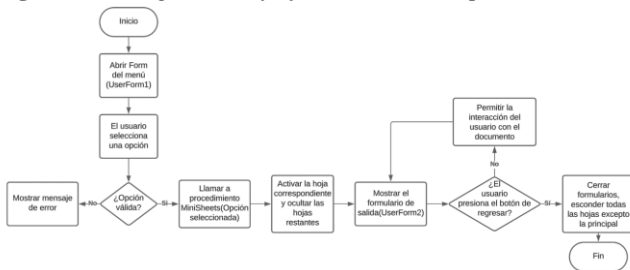
- 2) Con el menú establecido, en el momento en que se presiona el botón de "Go", se esconden todas las hojas visibles exceptuando al seleccionada. Esto logra una visualización más organizada, no deja que el usuario dé un uso incorrecto a las herramientas y muestra una interfaz limpia, apta para cualquier tipo de persona sin conocimientos previos de programación.
- 3) Luego de tener el acceso a la información garantizado, se desarrolló otro menú de pequeño tamaño, para que el usuario pudiera retornar a la página principal sin dañar el flujo del programa.

Figura 10. Ventana emergente de retorno a la hoja principal



Todo el proceso se describe en el diagrama de flujo expuesto en la figura 11:

Figura 11. Diagrama de flujo del Menú de opciones

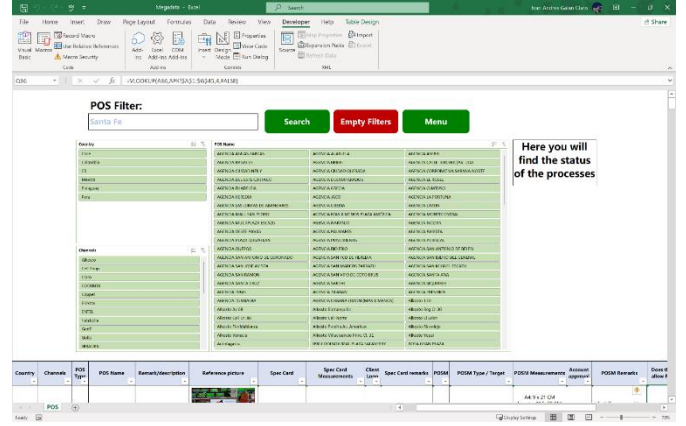


3) Resultados

Como resultado final del proyecto planteado en el inicio de la práctica, y que lleva por nombre “Base de datos / Megadata”, se obtuvo un archivo tipo Excel, el cuál funciona como una base de datos a través de una tabla de grandes proporciones de información. Junto con esto, el documento hace uso de herramientas básicas de Excel y de Macros, para lograr un fácil manejo y actualización. Así, a través del uso de macros y el lenguaje de programación VBA, se implementa el uso de habilidades y conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera de ingeniería mecatrónica. Con esta herramienta, el equipo de Retail tiene fácil acceso a la información de todas las secciones del área y los conocimientos relacionados. La interfaz ha sido diseñada para ser intuitiva, permitiendo navegar entre los contenidos mediante botones, filtros interactivos (Slicers) y barras de búsqueda que agilizan localizar datos específicos. Esta organización mejora la eficiencia del equipo, al centralizar la información y presentarla de forma clara, estructurada y visualmente amigable. Además, la herramienta es fácilmente actualizable, lo que garantiza que los usuarios siempre cuenten con datos vigentes y relevantes para la toma de decisiones y la consulta operativa diaria.

Así, se presenta la forma final del documento en la figura 12:

Figura 12. Forma final del proyecto Base de datos / Megadata



B. Proyecto: Optimización a través de Macro

1) Descripción y planteamiento

Para dar cumplimiento al segundo objetivo planteado, desde el inicio de la práctica y a la par que se aprendía sobre el área, se estudiaron las falencias en cuanto a rendimiento de algunos procesos.

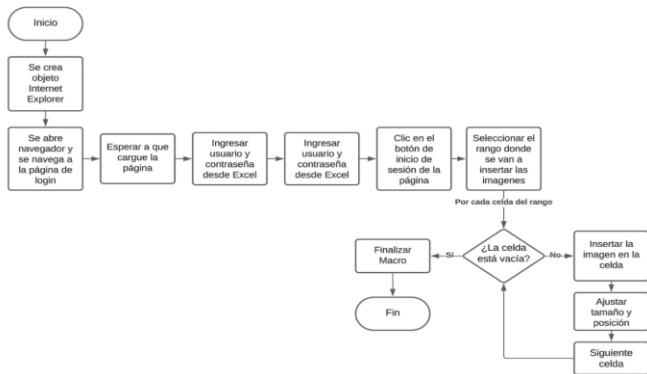
Debido a que HUAWEI Technologies está creciendo de manera exponencial después de su caída en 2019 por los bloqueos por parte de Estados Unidos, los procesos que se llevaban a cabo ya no dan abasto a la cantidad de nuevas operaciones hoy en día, razón por la que es necesario estudiar la forma en que se trabaja y reinventarse. Teniendo esto en cuenta, y dando un claro ejemplo de la situación, en las plataformas de HUAWEI, la forma de obtener reportes de la nube es por medio de documentos de Excel que genera el sistema. Estos documentos contienen listas de links que, al hacer click, descargan automáticamente una imagen y que por fila contienen su respectiva descripción. Dependiendo entonces del periodo de tiempo del que se quiera obtener la información y del tipo de datos, estos documentos pueden contener cientos e incluso miles de links. Junto con el equipo de Field Force (Encargado de los promotores de la empresa) se presentó el caso en el que, para poder hacer una revisión de la asistencia de cada persona, es necesario descargar uno de estos documentos mencionados anteriormente. La asistencia funciona de la siguiente manera: el empleado debe tomar una foto de tipo selfie a través de la plataforma de HUAWEI, en la que la foto se identifica con la hora, la fecha, el lugar y la ubicación en forma de coordenadas. Estas fotos son luego entregadas por la plataforma según el día o los días seleccionados por el usuario que desee ejecutar una revisión. El inconveniente que manifiesta el equipo es que, al momento de comprobar la asistencia de los promotores, la persona encargada tardaba grandes cantidades de tiempo, dado que era necesario descargar imagen por imagen manualmente para luego compararlas con la información del documento y posteriormente entregar un reporte. Para dar solución a esta situación, se planteó desarrollar una herramienta que pudiera cumplir con este proceso de forma automática. La idea inicial fue que, a través del uso de macros, se lograra descargar las imágenes automáticamente recorriendo los links, para que posteriormente se insertaran en el documento de Excel según la fila a la que pertenecieran.

2) Desarrollo

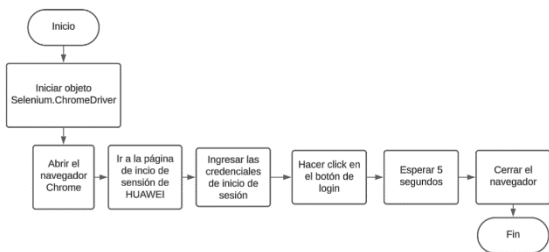
Como se mencionó anteriormente, y de acuerdo la idea planteada en la etapa inicial, se dio comienzo a la experimentación con programación en VBA. El primer paso para conseguir descargar una imagen es que el usuario debe iniciar sesión con una cuenta que tenga el permiso requerido. Por este motivo, se decidió abordar el proyecto desde este enfoque, a la vez que se experimentaba con la inserción de imágenes. Para iniciar sesión en una página web, se deben usar librerías dedicadas a la automatización de navegadores. Por esto mismo, y siguiente de realizar una búsqueda exhaustiva para encontrar la librería adecuada, se llegó a la conclusión de que haciendo uso de las librerías de Selenium y HTML era suficiente para lograr la tarea, por lo que se insertaron en los archivos de VBA de Excel.

Usando las librerías de HTML y Selenium se tienen las figuras 13 y 14:

**Figura 13.** Diagrama de flujo de inicio de sesión utilizando librerías HTML

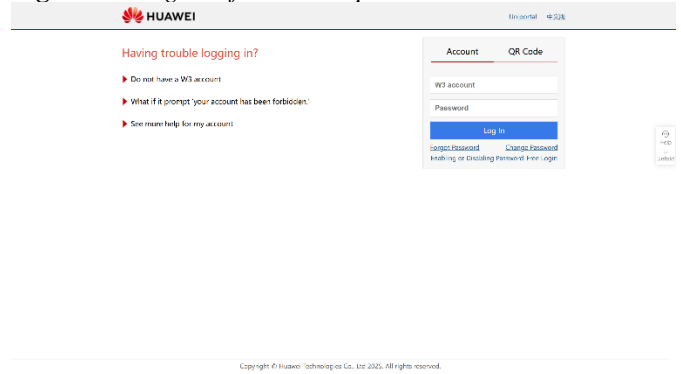


**Figura 14.** Diagrama de flujo de inicio de sesión utilizando la librería de Selenium



Se llevaron a cabo numerosas pruebas con ambas librerías, en las cuales se ejecutaba el Macro y se analizaba el comportamiento de la página web de HUAWEI, en la que se encontraban los archivos descargables.

**Figura 15.** Página oficial de empresa de HUAWEI



En las pruebas realizadas utilizando las librerías HTML, ya que esta librería solo funciona con el navegador Internet Explorer, no era compatible con la página web.

La plataforma no soporta adecuadamente navegadores antiguos y/u obsoletos, razón por la que no opera de manera correcta a la hora de ingresar las credenciales. Este es el motivo por el cual se decidió no continuar con las librerías HTML.

Para la prueba donde se utiliza la librería de Selenium, se solucionaba el problema donde únicamente funcionaba Internet Explorer, ya que se ejecutaba también con Chrome Browser, siendo este el navegador con mayor compatibilidad para la plataforma. Sin embargo, después de ser logrado abrir el enlace y llegar a la pantalla de la figura 15, se observó que la página web tiene una programación diferente a la habitual. No sigue la organización de una página web común y de la misma forma posee protección contra este tipo de programas, debido a los posibles intentos de uso de bots.

Siguiente a experimentar estas situaciones y luego de analizar con apoyo de miembros del equipo, se llegó a la conclusión que no era posible automatizar el inicio de sesión a través de macros para este caso particular, por lo que se determinó necesario proseguir con el resto del programa.

La siguiente etapa, fue refinar el código para que pudiera descargar e insertar las imágenes de forma exitosa.

El código inicial lograba transferir las imágenes a la carpeta de descargas e insertarlas en orden de llegada, sin embargo, se presenta el problema en el que, si un archivo tiene mayor tamaño en bytes que otro, el orden va a variar, y por lo tanto se van a insertar imágenes que no corresponden a la fila incorrecta.

Así, se concluyó que la mejor forma para solucionar esto es a través de un identificador único para cada archivo descargado.

Para cada link en cada fila, se observó que existe un número único al final de este, el cuál identifica qué imagen es la que se descargará automáticamente cuando se presione:

**Figura 16.** Ejemplo de link que descarga imagen y su identificador

<https://iretail-sg.huawei.com/retail/rp/excelbff/servlet/edm/download?hwDocId=M3T1S516N1096184640795082789>

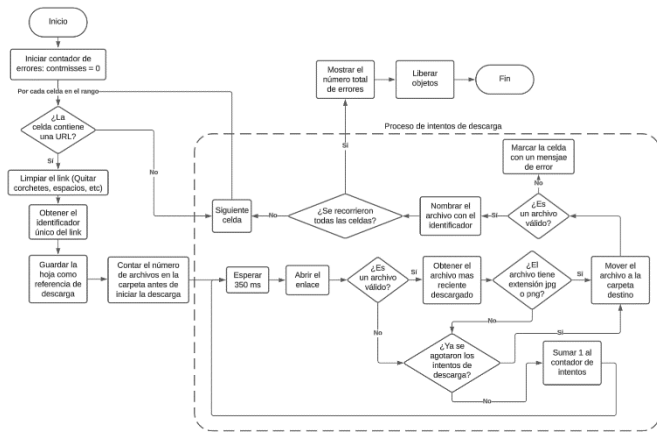
Como se puede evidenciar en la figura 16, todos los links manejan la misma estructura y poseen un número único el cuál está separado por un signo de igual (=). Con este número es posible entregar un identificador único a cada imagen.

La forma en la que se hace es la siguiente:

- 1) Se limpia la URL quitando paréntesis y corchetes que pueda llegar a tener, a la vez que se separan los links en caso de que haya más de uno, a la vez se crea el identificador, separando el texto que esté después del “=”.
- 2) Se filtran los archivos descargados, comprobando que la extensión del mismo sea png o jpg.
- 3) Se busca el archivo más reciente en la carpeta de descargas, se renombra con el identificador y se mueve a una carpeta generada específicamente para guardar los archivos.
- 4) En caso de que alguno de los anteriores filtros o pasos fallen, se pasa al siguiente link.

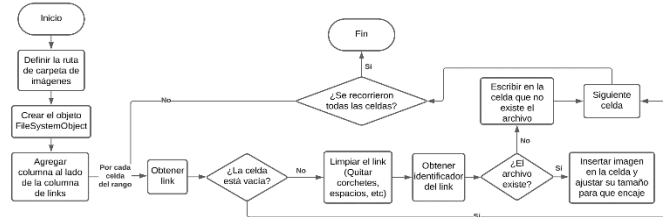
El diagrama que describe el proceso se aprecia en la figura 17:

**Figura 17. Diagrama de flujo de macro con identificador de imagen**



Teniendo el identificador para cada uno de los archivos descargados, ahora es posible insertarlo en la fila correcta comparando el nombre del archivo con el identificador del link.

**Figura 18. Diagrama de flujo de inserción de imágenes**



Seguidamente en la continuando con el código y su desarrollo, se optó separar la inserción de imágenes en un macro separado. Puesto que en caso de que ocurra algún percance, el usuario tenga la oportunidad de decidir si desea insertar las imágenes inmediatamente o si por el contrario desea hacerlo posteriormente. El macro para insertar las imágenes se ejecuta al final del macro de descarga y se puede apreciar en forma de diagrama de flujo en la figura 18.

A lo largo de la realización de las pruebas de los códigos y de su correcto funcionamiento, se identificó que, al momento de abrir el primer link, si el usuario no tenía su cuenta abierta,

la página requería el diligenciamiento de credenciales automáticamente antes de continuar con cualquier otro proceso. Esto se usó a favor del funcionamiento del programa, estableciendo así que el macro debe esperar a que el usuario debe ingresar sus credenciales e iniciar sesión para que continúe, solucionando el problema de automatización de inicio de sesión que se presentó en la etapa inicial del desarrollo del proyecto.

Si siguiendo entonces con la creación de la herramienta, el macro se programó para que permanezca inactivo hasta que el usuario inicie sesión en la plataforma durante 25 ciclos de 350ms cada uno, dejando así una ventana de tiempo suficiente para que la persona ingrese las credenciales antes de que el programa pase a la siguiente imagen para volver a intentar este proceso. La razón de implementar este límite es debido a que en llegado caso de que el usuario no inicie sesión o que la imagen no se logre descargar por algún inconveniente, debe haber una salida del ciclo.

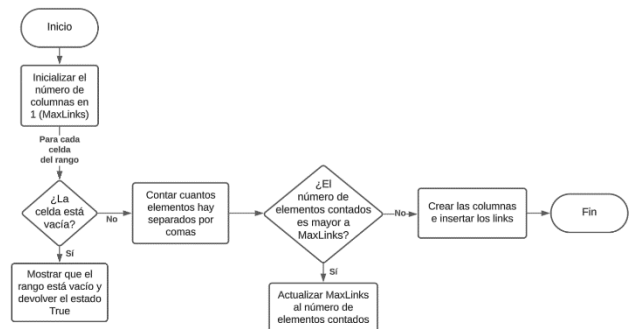
Es importante también mencionar que el usuario no debería tener que ingresar al código desde la ventana de acceso a VBA, ya que puede dañar el programa por falta de conocimiento.

Teniendo el código construido y funcional por completo, con el fin de mejorar la experiencia para el usuario y de la misma forma evitar fallas, se agregó un fragmento de código el cuál se encarga de separar los links en diferentes columnas aledañas a la original. Esto se estableció a causa de que la plataforma de HUAWEI puede generar archivos de Excel que tengan más de un link (Imagen) por fila, en la misma celda. Estos links están siempre separados por comas, por lo que es esta característica la que se usa para lograr dividirlos adecuadamente.

Una vez que los links estén separados, el macro crea columnas a la derecha de la columna seleccionada teniendo en cuenta el número máximo de links encontrados en las celdas de la columna, para posteriormente insertarlos en estas. En caso de que no haya más de un link por celda, el código sencillamente continúa con el proceso sin crear más celdas.

El proceso anterior se describe en la figura 19:

**Figura 19. Subproceso de separación e inserción de links en columnas aledañas**



Una vez comprobado el correcto funcionamiento del código, se procedió a refinar la programación y a hacerlo más agradable para el usuario. Dando así como resultado un programa que consiste de dos macros dependientes el uno del otro.

### 3) Resultados

Como resultado del Proyecto, se obtuvo una herramienta que consta de dos macros en Excel VBA. Su funcionamiento total se encuentra expresado por la combinación de los procesos anteriores.

De la misma forma, se realizaron pruebas aplicando el macro, descritas de la siguiente forma:

- 1) Se importaron 3 archivos de diferentes tipos de datos desde la plataforma de HUAWEI (Diferentes tipos de datos se refieren a que los documentos traen imágenes en la misma forma descrita anteriormente, pero de diferentes fuentes de información y con una descripción y organización diferente por fila).
- 2) Una persona de diferente área dentro del equipo aplicó el macro a cada uno de los documentos con supervisión del desarrollador, con el fin de estudiar posibles fallos a la hora de que personas sin conocimientos en programación ejecutaran el código.
- 3) Una vez obtenidos los resultados, se procedió al análisis a través de pruebas cronometradas.

Se determinó que el macro es aplicable a cualquier documento que cumpla con las condiciones de los links mencionadas previamente e igualmente es aplicable por cualquier tipo de persona que reciba instrucciones básicas de cómo importar el macro al Excel.

De la misma forma, al analizar los resultados de los experimentos se evidenció lo siguiente:

- 1) Con las pruebas cronometradas, fue posible observar que: El proceso manual para descargar una sola imagen e inspeccionarla desde la carpeta de descargas tarda aproximadamente 25 segundos. Mientras que, usando el macro, la descarga e inserción de 7 imágenes tarda aproximadamente 45 segundos.
- 2) Teniendo en cuenta los anteriores resultados, la comparación se realiza utilizando la fórmula de eficiencia según el tiempo en la ecuación (1) y (2):

$$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Tiempo}_{\text{Antes}} - \text{Tiempo}_{\text{Después}}}{\text{Tiempo}_{\text{Antes}}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Entonces:

$$\text{Tiempo reducido}(\%) = \left( \frac{25\text{sec} - 6.428\text{sec}}{25\text{sec}} \right) \times 100 = 74.288\% \quad (2)$$

De la misma forma, se usó la fórmula del factor de aceleración para tener un acercamiento desde otra perspectiva, evidenciadas en las ecuaciones (3) y (4):

$$\text{Factor de aceleración} = \left( \frac{\text{Tiempo}_{\text{Antes}}}{\text{Tiempo}_{\text{Después}}} \right) \quad (3)$$

Entonces:

$$\text{Factor de aceleración} = \left( \frac{25\text{sec}}{6.428\text{sec}} \right) = 3.889 \quad (4)$$

Por lo tanto:

El proceso se tornó aproximadamente 4 veces más rápido.

## IX. RECOMENDACIONES

Comentadas puntualmente por uno de los tutores de las prácticas:

### A. Fortalezas

Se adapta rápidamente a las nuevas tareas y herramientas brindadas, con una actitud proactiva, buscando involucrarse y aportar en las distintas tareas. Contaba con conocimiento técnico y habilidades básicas, las cuales siempre intentaba usar para dar una solución eficiente a las tareas asignadas.

### B. Debilidades

Debe intentar gestionar mejor el tiempo, con el objetivo de cumplir las tareas en los plazos estipulados y tomar una actitud más confianza con las tareas realizadas, confiar en las labores realizadas.

## X. CONCLUSIONES

Haciendo énfasis en cada proyecto, se puede concluir que la implementación del proyecto de la base de datos permitió centralizar y estructurar grandes volúmenes de información y datos, facilitando así la consulta eficiente por parte del equipo de Retail. Gracias al uso de herramientas como Excel, VBA y macros, se logró construir una solución personalizada, de bajo costo y alto impacto operativo, mejorando la accesibilidad a los datos de cada sección del área.

De la misma forma, El desarrollo del macro de descarga automática de imágenes dio solución un cuello de botella operativo, al eliminar la necesidad de realizar procesos manuales repetitivos sobre cientos o incluso miles de enlaces distribuidos en documentos Excel. Esta automatización no solo redujo significativamente el tiempo de ejecución, sino que también minimizó los errores humanos asociados a tareas manuales. Por lo tanto, es importante recalcar que las soluciones desarrolladas son escalables y adaptables, lo que permite su futura integración con otras áreas e incluso con herramientas propias de la empresa. Además, al haber sido desarrolladas con tecnología y programas altamente disponibles (como Excel), se garantiza su sostenibilidad de operación sin depender de software externos o licencias costosas.

Así mismo, se determina que el desarrollo de prácticas para cualquier estudiante de cualquier universidad del mundo es una oportunidad que se debe aprovechar por la cantidad de valor profesional y experiencia que aporta a la persona. Gracias a las prácticas, el estudiante va a estar preparado para el mundo laboral y tendrá una importante ventaja frente a la competencia recién egresada; Las prácticas permiten dar una visión de aplicación de los conocimientos de la carrera en el mundo real. Entregan una perspectiva diferente a la desarrollada a lo largo de la carrera y esto permite que el estudiante consolide sus

ideas y seguramente ayude a la persona a escoger a que quiere dedicarse en su vida profesional.

Por último, debido a que se desarrolla trabajo en conjunto con otros sectores, se concluye que las prácticas hacen que el estudiante adquiera conocimientos de diferentes áreas laborales, haciendo que el acoplamiento en numerosas industrias sea más sencillo y vaya afín con la carrera de ingeniería mecatrónica. Con el proyecto de prácticas llevado a cabo, se deduce que el estudiante creció profesional y personalmente, ya que los conocimientos y la experiencia adquirida tienen un gran peso cuando este ingrese oficialmente a la vida laboral después de culminar los estudios de pregrado.

## XI. REFERENCIAS

[1] Excel Campus, “Cómo usar segmentadores (Slicers) en tablas de Excel,” YouTube, 15 de enero de 2021. [En línea]. Disponible en:  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLu8wBtXk2ly6-0LtqcC2aj4g6cEnJ-\\_nN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLu8wBtXk2ly6-0LtqcC2aj4g6cEnJ-_nN)

[2] Huawei Technologies Co. Ltd., “Plataforma iLearning – Portal de aprendizaje y certificación empresarial,” Huawei, consultado en julio de 2025. [En línea]. Disponible en:  
<https://shixizhi.huawei.com/>