



Escuela de Administración
Escuela de Ingeniería Ciencia y Tecnología

Maestría en Business Analytics

Creación e implementación de herramientas analíticas para la toma de decisiones en la
comercializadora de celulares usados

Trabajo de Grado

Stephani Orjuela Casallas
Albeiro Pabón Contreras

Bogotá, D.C. Colombia 15 de junio de 2023



Escuela de Administración
Escuela de Ingeniería Ciencia y Tecnología

Maestría en Business Analytics

Creación e implementación de herramientas analíticas para la toma de decisiones en la
comercializadora de celulares usados

Trabajo de Grado

Stephani Orjuela Casallas
Albeiro Pabón Contreras

Bajo la dirección de:

Diego Nicolas Güecha

Bogotá, D.C. Colombia 15 de junio de 2023

Contenido

Contenido.....	3
Declaración de originalidad y autonomía.....	5
Declaración de exoneración de responsabilidad	6
Lista de Figuras	7
Lista de tablas.....	8
Abreviaturas	9
Glosario	10
Anexos.....	11
Resumen Ejecutivo.....	12
Abstract	14
1. Introducción.....	16
2. Objetivos.....	18
3. Alcance	19
4. Metodologías	20
5. Cronograma	23
6. Comprensión del Negocio	24
6.1. Contexto	24
6.1.1. Descripción del sector.....	24
6.1.2. Entorno Comercial	24
6.1.3. Situación actual de la empresa.....	25
6.2. Problemática empresarial	26
6.2.1. Problema	26
6.2.2. Problemas secundarios.....	26
6.3. Causas.....	27
6.4. Hipótesis.....	27
6.5. Priorización	28
6.6. Criterios de Aceptación.....	29
7. Comprensión de los datos.....	30
7.1. Identificación de fuentes	30

7.2.	Valoración Organizacional.....	31
7.3.	Arquitectura de referencia.....	33
7.3.1.	As is.	33
7.3.2.	To Be.....	35
8.	Preparación de los datos	38
8.1.	Calidad de los Datos.....	38
8.1.1.	Compleitud.....	38
8.1.2.	Precisión.....	40
8.1.3.	Validez	42
8.1.4.	Consistencia	42
9.	Modelado y Aplicación	44
9.1.	Data Warehouse	44
9.1.1.	Hallazgos.....	45
9.1.2.	Transformación y almacenamiento.....	46
9.1.3.	Creación de Formatos	47
9.1.4.	Capacitación de los empleados	47
9.2.	Tableros de información - Dashboards	50
9.2.1.	Definición de información por área	50
9.2.2.	Diseño y capacitación	51
9.2.3.	Resultados	54
9.3.	Segmentación de equipos	57
9.3.1.	Modelo ML	59
9.3.2.	Resultados Segmentacion	68
9.3.3.	Recomendaciones a la Comercializadora	70
10.	Conclusiones	72
	Referencias bibliográficas.....	73

Declaración de originalidad y autonomía

Declaramos bajo la gravedad del juramento, que hemos escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Maestría en Business Analytics por nuestra propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaramos que hemos indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

Stephani Orjuela Casallas

Stephani Orjuela Casallas

Albeiro Pabón Contreras

Albeiro Pabón Contreras.

Firmado en Bogotá, D.C. el 15 de junio de 2023

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaramos que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de sus autores. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

Stephani Orjuela Casallas

Stephani Orjuela Casallas

Albeiro Pabón Contreras

Stephani Orjuela Casallas.

Firmado en Bogotá, D.C. el 15 de junio de 2023

Lista de Figuras

Figura 1 Metodología Crisp - DM	21
Figura 2 Priorización de las hipótesis del negocio.....	29
Figura 3 Estado de la información inicial	31
Figura 4 Valoración de la Empresa.....	32
Figura 5 Arquitectura As is Comercializadora	34
Figura 6 Arquitectura To Be Comercializadora.....	36
Figura 7 Arquitectura de referencia	37
Figura 8 Arquitectura Data Warehouse	44
Figura 9 Proceso de capacitación.....	48
Figura 10 Ejemplo Dashboards.....	52
Figura 11 Tablero Pedidos	54
Figura 12 Tablero de PQRS.....	55
Figura 13 Tablero ventas diarias.....	56
Figura 14 BD para la segmentación.....	58
Figura 15 Encabezados de la BD	59
Figura 16 Distribución de los datos	61
Figura 17 Correlación variables.....	62
Figura 18 Modelo X1	63
Figura 19 Numero de clústeres Vs Inercia.....	64
Figura 20 Clústers X1	65
Figura 21 Clústers X2	66
Figura 22 Modelo X3.....	67
Figura 23 Grafica X3	67
Figura 24 Resultado de clústers	68
Figura 25 Rotación de la comercializadora	70

Lista de tablas

Tabla 1 Cronograma proyecto	23
Tabla 2 Fuentes de la Comercializadora.....	30
Tabla 3 Completitud columnas BD pedidos	39
Tabla 4 Completitud por fila/Estado del pedido.....	39
Tabla 5 Completitud por fila/Cantidad	40
Tabla 6 Completitud por fila/Marca	40
Tabla 7 Precisión.....	41
Tabla 8 Precisión fecha de compra	41
Tabla 9 Validez de la base de datos	42
Tabla 10 Consistencia de los datos	43
Tabla 11 Formato Guías.....	47
Tabla 12 Impacto capacitación	49
Tabla 13 Consolidado de tableros.....	53
Tabla 14 Resumen estadístico.....	60
Tabla 15 Información de los clústers	69
Tabla 16 Asignación promedio días	71

Abreviaturas

AVETM: Autorización de venta equipos terminales móviles.

BD: Base de datos.

ETL: Extraction, transformation loading.

KPI: Key performance indicator.

B2B: Business to business.

B2C: Business to customers.

CRM: Customer Relationship Managment.

Glosario

ETL: Extraction, transformation and loading, proceso consistente en combinar datos de diferentes orígenes un gran repositorio central llamado almacenamiento de datos, como se explica en los conceptos (Amazon Web Service. [AWS], s.f.)

Anexos

Anexo 1 Carta de aprobación director.

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto empresarial de la maestría en Business Analytics de la Universidad del Rosario toma como caso de estudio una comercializadora de equipos móviles celulares usados la cual busca dar una segunda oportunidad a estos dispositivos y trasladar a sus clientes B2B y B2C beneficios en el precio y calidad, cuentan con operación en Colombia y están presentes en diferentes canales de comercialización como: puntos físicos, Marketplace, página web de la compañía y sus redes sociales.

La empresa tuvo un crecimiento de más del 200% entre el año 2021 y 2022 y se espera para el año 2023 se mantengan el mismo porcentaje de crecimiento, esto ha generado que las decisiones sean tomadas de manera intuitiva y no se ha logrado estandarizar la información para medir oportunidades de mejora en procesos e incluso en decisiones claves de la compañía; Los diferentes procesos de la compañía se encuentran en archivos no homologados e independientes en cada una de las áreas lo que genera errores de información por duplicidad y mala administración de estos recursos.

Junto a la gerencia de la startup se definieron objetivos para diseñar una estructura de información que permita la creación de herramientas de visualización, como eje transformador hacia un proceso de incorporación de una cultura empresarial enfocada en los datos, que permita administrar la información que genera y la transforme en un recurso que soporte sus decisiones, determine el panorama de sus procesos e identifique situaciones relevantes para poder actuar de manera oportuna en beneficio de la empresa.

Para lograr las metas propuestas se utilizaron los conocimientos adquiridos en la maestría, la información suministrada por la comercializadora, la gestión y apoyo del director del presente proyecto y el compromiso de los empleados de la comercializadora.

Palabras clave

Toma de decisiones, cultura de datos, repositorio, segmentación, visualización.

Abstract

The present business project of the Master in Business Analytics of the University of Rosario takes as a case study a marketer of used mobile devices which seeks to give a second chance to these devices and transfer to its B2B and B2C customers benefits in price and quality, they operate in Colombia and are present in different marketing channels such as: physical points, Marketplace, the company's website and its social networks.

The company had a growth of more than 200% between 2021 and 2022 and is expected for the year 2023 to maintain the same percentage of growth, this has generated that decisions are made intuitively and it has failed to standardize the information to measure opportunities for improvement in processes and even in key decisions of the company; The different company processes are found in unapproved and independent files in each of the areas which generates information errors due to duplicity and poor administration of these resources.

Together with the startup's management, goals were defined to design an information structure that allows the creation of visualization tools, as a transformative axis towards a process of incorporating a data-focused business culture, which allows to administer the information it generates and transform it into a resource that supports its decisions, determine the panorama of its processes and identify relevant situations to be able to act in a timely manner for the benefit of the company.

To reach proposed goals, the knowledge acquired in the master's degree, the information provided by the startup, the management and support of the director of this project and the commitment of the employees of the company were used.

Key words

Decision-making, data culture, repository, segmentation and visualization.

1. Introducción

La compañía objeto de estudio, es una comercializadora de equipos móviles usados con operación en Colombia, desde el 2021 con canales de comercialización físicos, y digitales. La compañía nació de la necesidad de entregar a sus clientes equipos reacondicionados de excelente calidad, con precios competitivos en el mercado y a su vez le apuestan a la disminución de la huella de carbono dándole una segunda oportunidad a estos equipos móviles, buscan ganar un espacio en el mercado entregando no solo equipos legales y con factura, si no con respaldo ya que ofrecen garantía de 6 meses por sus equipos.

Los competidores son locales o puntos de venta sin permiso del MinTIC que comercializan dichos equipos de forma ilegal (robados o no) sin factura y sin garantía. Actualmente, en Colombia los celulares usados cuentan con baja reputación teniendo en cuenta que “Según Asomóvil, en 2021 hubo un registro de 1’200.000 celulares robados en el país, lo que significa un promedio de 100.000 robos al mes y de 3.287 diarios” (Vanguardia, marzo 2022).

La venta de celulares en el mercado negro genera que las personas que los compran tengan riesgo desde el proceso de adquisición, en el respaldo por falta de garantía y calidad del producto que compran.

Por el contrario, la comercializadora cuenta con el permiso de venta de equipos usados AVETM mecanismo por el cual se consolida a las personas naturales y jurídicas autorizadas de vender equipos celulares en Colombia según lo menciona el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2019.) y busca cambiar el concepto del uso de dispositivos usados al entregar equipos de buena calidad y con respaldo. Adicional, los

dispositivos vendidos se clasifican en diferentes categorías según el estado del equipo, estos equipos pueden llegar de varios canales como compras locales las cuales viene de retomas en operadores, retomas de personas naturales e importaciones propias esto con el fin de poder brindarle al cliente legalidad del equipo.

La compañía no cuenta con información centralizada, herramientas de visualización de la información registrada y por ende soporte en los datos para tomar decisiones sobre las actividades y modelo de negocio, situación que genero a la gerencia perdidas por las compras de productos de baja rotación, sobre costos y demoras en los tiempos de despacho.

Este proyecto es de suma importancia para la compañía ya que es una oportunidad de implementar el uso de los datos para la toma de decisiones y poder organizar y estructurar la información existente y la forma de seguir administrando su información en adelante.

El objetivo principal planteado por este PAE es estructurar la información de la comercializadora sobre la cual se espera diseñar herramientas para el análisis de la información que permitan consolidar, interpretar las fuentes de datos, visualizar y tomar decisiones basadas en data generada con la realidad de la compañía.

2. Objetivos

Diseñar una estructura de información que permitan la creación de herramientas para la visualización y la toma de decisiones basadas en la data de la compañía.

Diseñar e implementar un Data Waterhouse para recolectar y analizar datos de la comercializadora.

Diseñar dashboards que recopilen los resultados de cada área para la generación de informes e indicadores para la toma de decisiones.

Aplicar un modelo de analítica que soporte la toma de decisiones en la compra de equipos que realiza la gerencia.

3. Alcance

El presente proyecto se realizará sobre la información suministrada por la comercializadora de equipos celulares usados, la cual actualmente está almacenada en diferentes hojas de cálculo y CRM desde febrero de 2022.

La información objeto de estudio contiene diferentes aspectos de los procesos de la empresa como las ventas, la facturación, el inventario, notas crédito, garantías e información de los canales de venta, con la cual actualmente manejan sus operaciones.

Con base a lo anterior el presente proyecto se estableció para analizar la información de los procesos de comercial, ventas y operaciones en Colombia. Adicionalmente, es importante mencionar que se utilizarán medidas de protección de la información suministrada por la comercializadora, como anonimización de la BD, validación de los correos a donde se enviara la información resultante del proyecto, así como los usuarios con permiso para acceder a las herramientas utilizadas.

4. Metodologías

La metodología Scrum como marco ágil de proyectos (Sutherland, 2020) nos ayudará en el desarrollo del PAE para brindarle a la comercializadora informes con avances desde la entrega inicial con el fin de ir actualizando y mejorando el análisis y producto final.

Los criterios de aceptación del presente proyecto son la creación de un Data Waterhouse que unifique el almacenamiento de la información utilizada, Dashboards de la información validada y organizada por las áreas del alcance, y la implementación de un modelo analítico como base en el proceso de compras.

Para alcanzar estos criterios se desarrolló un cronograma inicial donde se identificaron las principales actividades que se desarrollaron en el transcurso de la ejecución del proyecto y el cual se tuvo como guía y se actualizo conforme a los avances u oportunidades de mejora que se evidenciaron en las entregas.

Finalmente, el equipo estuvo conformado por las siguientes personas:

Director: DIEGO NICOLAS GUECHA Economista y MBA en la Universidad de los Andes con 8 años de experiencia donde ha manejado proyectos de analítica de USD 3 billones y profesor de Analítica Predictiva en la Universidad del Rosario.

Product Owner: JUAN CAMILO ZALAZAR. Empresario, ingeniero industrial especializado en negocios internacionales, apasionado a tiempo completo del emprendimiento y gerente de la Comercializadora donde se realiza el presente proyecto.

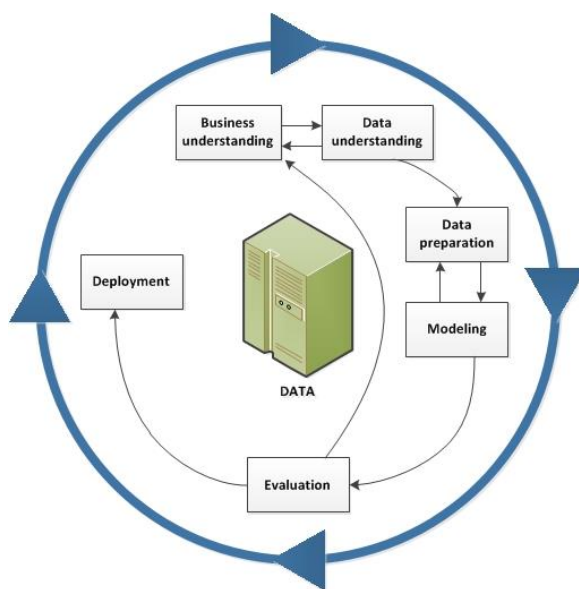
Scrum Master: ALBEIRO PABÓN Administrador de empresas y estudiante de la maestría de Business Analytics en la Universidad del Rosario con 15 años de experiencia en Supply Chain en empresas tradicionales y más de 15 Startups.

Developer: STEPHANI ORJUELA Administradora de empresas y estudiante de la maestría de Business Analytics en la Universidad del Rosario con experiencia en operaciones de Marketplace y plataformas orientadas al uso de herramientas digitales.

La segunda metodología usada para el manejo de la información y la solución de los planes analíticos fue la guía metodológica de CRISP-DM (figura 1), la cual nos guio y ayudo a describir el trabajo realizado en la comercializadora por medio de las siguientes fases.

Figura 1

Metodología Crisp - DM



Fuente: IBM. Guía de CRISP-DM de IBM SPSS Modeler. IBM Corporación 2021

Esta metodología se basa en 6 fases, la comprensión del negocio: donde daremos a conocer la empresa, su actividad, el entorno y describiremos los problemas que se buscan solucionar al realizar el presente proyecto.

Comprensión de los datos: en esta fase se relacionará las bases de datos que tiene la empresa como objeto de análisis, se utilizara una herramienta para valorar la empresa en cuanto al uso de los datos y enseñaremos la arquitectura inicial de la comercializadora y la que nos proponemos a implementar.

Preparación de los datos: en esta fase relacionaremos la validación de las BD inicialmente para tener las bases disponibles para ser analizadas

Modelado: en esta parte desarrollaremos una solución a los problemas planteados de la comercializadora.

Evaluación: en esta fase se desarrollará una evaluación sobre la implementación de los modelos y se evidenciará los aspectos a corregir.

Distribución o despliegue: Una vez evaluado el modelo o proceso realizado a la empresa y aprobado se activará el uso de la herramienta en el área que se requiere.

5. Cronograma

El Cronograma se realizó con las actividades a desarrollar durante el presente PAE definido por el equipo Scrum con el objetivo de iterar en cada una de las fases y desarrollar mejoras alcanzar los objetivos propuestos mediante seguimiento semanal.

Tabla 1

Cronograma proyecto

FECHAS	ENTENDIMIENTO DEL NEGOCIO	REUNIÓN CON LAS AREAS	CONSOLIDAR INFORMACIÓN	PARAMETRIZAR FORMATOS	DEFINIR INDICADORES	ELABORAR VISUALIZACIONES	VISUALIZACIONES AJUSTES	DESARROLLO MODELO	VALIDACIÓN DEL MODELO	AJUSTES MODELO	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
	SPRINT 1			SPRINT 2				SPRINT 3			
Noviembre	Terminada	Proceso	Proceso								
Quincena 1 Diciembre		Proceso	Proceso	Proceso	Proceso						Proceso
Quincena 2 Diciembre		Proceso			Proceso						
PRUEBAS		Proceso	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	PRUEBAS	
Quincena 1 Enero		Proceso				Proceso	Proceso				Proceso
Quincena 2 Enero		Proceso					Proceso				
Quincena 1 Febrero		Proceso						Proceso			Proceso
Quincena 2 Febrero		Proceso						Proceso			
Quincena 1 Marzo		Proceso						Proceso	Proceso		Proceso
Quincena 2 Marzo		Proceso						Proceso	Proceso		
Quincena 1 Abril		Proceso						Proceso	Proceso		Proceso
Quincena 2 Abril		Proceso							Proceso		
Quincena 1 Mayo		Proceso								Proceso	Proceso
Quincena 2 Mayo		Proceso									Proceso

Fuente: Elaboración propia.

6. Comprensión del Negocio

6.1. Contexto

6.1.1. Descripción del sector

Actualmente en Colombia el sector de la comercialización de equipos tecnológicos específicamente equipos móviles celulares usados es en su mayoría manejado por negocios informales los cuales venden estos productos sin soporte legal (factura) y sin garantía o respaldo sobre el producto.

La alta informalidad ha convertido al sector en un mercado negro que genera dos problemas grandes, la evasión de impuestos y la inseguridad en el país, puesto que en muchos casos se comercializa de celulares robados.

6.1.2. Entorno Comercial

La adquisición de equipos usados actualmente está en crecimiento debido a dos razones principales. Inicialmente la constante evolución de la tecnología lo que para los equipos celulares representa de 6 a 9 meses entre una referencia y su siguiente lanzamiento con actualizaciones o funciones nuevas. Esto conlleva a un volumen alto unidades que sus propietarios regalan, venden o entregan en parte de pago de su nuevo modelo, unidades que no tuvieron mayor tiempo de uso y que se encuentran en perfectas condiciones para ser comercializados.

La segunda razón es el incremento de personas que tienen una conciencia medioambiental y toman decisiones de compra basados en ella, para este caso el uso de tecnología de segunda mano ayuda a disminuir la huella de carbono puesto que se busca la disminución de partes que al desechar afecta el medio ambiente

6.1.3. Situación actual de la empresa

La comercializadora de equipos móviles usados lleva dos años de actividad en 3 puntos físicos establecidos en centros comerciales en la ciudad de Bogotá, además comercializa los equipos por medio de una página web propia, redes sociales y tiene presencia en 5 Marketplace actualmente.

Su posición frente a el sector actual es diferenciarse y proyectarse como líder en el mercado de equipos usados al entregar a sus clientes equipos reacondicionados legales puesto que la empresa cuenta con permiso de venta de celulares del MinTIC. Facturados y de excelente calidad al respaldarlos con 6 meses de garantía.

La compañía en su operación ha crecido el 200% cada año y espera cerrar el 2023 con una facturación de más de 28 mil millones de pesos, con un equipo de 40 personas.

El modelo de negocio actual se desarrolla realizando importaciones de los equipos o retomas a clientes naturales en Colombia. Una vez se el producto llega a la bodega se revisa, reacondiciona (acorde a su estado) y se clasifica para ser puesto a la venta. Una vez se recibe la venta el equipo de operaciones realiza el proceso de alistamiento y despacho.

Las herramientas o programas que se usan para darle continuidad al modelo de negocio son Zoho el cual es usado para realizar la factura, y cada persona usa a libertad la herramienta en la que tiene conocimiento para realizar sus actividades entre las cuales se evidencio esta Excel, Sheets, Word.

6.2. Problemática empresarial

El rápido crecimiento en el mercado de la empresa ha generado un gran volumen de operaciones en todas sus áreas tanto técnicas como operativas y administrativas, sumado a la falta de parametrización u organización en el manejo de la información lo que ha llevado varios problemas en la identificación de cuellos de botella, pérdidas de mercancía, flujo de caja y toma de decisiones.

6.2.1. Problema

La compañía no cuenta con información centralizada, herramientas de visualización de la información registrada y por ende soporte en los datos para tomar decisiones sobre las actividades y modelo de negocio, situación que genera a la gerencia compras de productos de baja rotación, sobre costos y demoras en los tiempos de despacho.

6.2.2. Problemas secundarios

Actualmente, la compañía no puede evidenciar el comportamiento de la demanda, evidenciar la rotación de los equipos, o hacer análisis sobre los históricos para poder definir los modelos de equipos más rentables y actuar en base a sus datos; Así mismo, las diferentes áreas como logística y marketing no generan consolidados de sus resultados y no generan métricas que puedan ayudar a identificar como esta su operación.

Para identificar el problema se realizaron varias reuniones con el CEO de la comercializadora y visitas a la empresa con el fin de entender el modelo de negocio, observando los procesos realizados en cada una de las áreas, identificando las fuentes de datos generados en

la empresa, las herramientas utilizadas para generar dichos datos y las personas que administran o manejan la información en las herramientas.

6.3. Causas

Crecimiento acelerado de la compañía, en el último año la comercializadora ha incrementado sus ventas en un 350% con respecto al 2021.

No hay un cargo dentro de la empresa diseñado para el manejo de la información.

La descentralización de datos ha sido generada por la falta de tiempo en el día a día y el desconocimiento de cómo administrar su información.

Se usan diferentes herramientas para administrar la información como, Zoho, Excel, Google Sheets, pero no se consolidan, solo se usan para efectos de solicitudes temporales.

6.4. Hipótesis

Hipótesis 1

La empresa debe estructurar su información, esto permitirá que los líderes tengan un modelo claro sobre el manejo de esta y así lograr que puedan desarrollar análisis y aplicar modelos para soportar sus decisiones.

Hipótesis 2

La empresa debe crear informes con la consolidación de la información de sus ventas, esto permitirá que los líderes tengan conocimiento de los resultados de sus operaciones y así lograr que puedan desarrollar estrategias para mejorar sus ingresos.

Hipótesis 3

La empresa debe consolidar la información de sus inventarios, esto permitirá que los líderes tengan conocimiento de los equipos disponibles y así lograr que puedan desarrollar estrategias para mejorar sus tiempos de alistamiento y control de su inventario.

Hipótesis 4

La empresa debe consolidar la información de sus despachos, esto permitirá que los líderes tengan conocimiento de los resultados de sus operaciones y así lograr que puedan desarrollar estrategias para mejorar sus tiempos de envío y de compromiso con los clientes.

Hipótesis 5

La empresa debe identificar las referencias de quipos, modelos y estados que impactan en la rentabilidad del negocio, esto permitirá que los líderes tengan conocimiento de los equipos que impactan en el presupuesto de ventas y así lograr identificar los equipos que se deben comprar, de manera de optimizar el dinero disponible para compras.

Hipótesis 6

Creemos se debe identificar los modelos que más rotan dentro de la compañía por canal de venta, esto permitirá que los líderes tengan conocimiento de los equipos que más demanda tienen de la empresa y así lograr identificar las mejores estrategias de ventas y de reaprovisionamiento de la compañía

6.5. Priorización

Se realizó la priorización de las hipótesis definidas, relacionamos a continuación los criterios que se tuvieron en cuenta en el momento de definir la priorización (figura 2), como

resultado podemos entender que debemos iniciar el proceso con el desarrollo de la hipótesis 1 que nos indica la estructuración de la información de la comercializadora, para después pasar a desarrollar los siguientes acordes al resultado obtenido que en su orden seria H5,H6,H2,H3,H4.

Figura 2

Priorización de las hipótesis del negocio

	1	2	3	4	5	6	Total
Hipotesis	Fuentes de información	Urgencia para la gerencia	Impacto potencial	Recursos y factibilidad	Tiempo de ejecución	Preparación Organizacional	
	La empresa tiene disponible información para analizar sobre esta característica?	Problema prioritario que debe abordarse en un rango de tiempo menor a un mes	Es probable que abordar este punto crítico tenga un impacto significativo en una o más áreas	Los recursos (fondos, personal, habilidades) están fácilmente disponibles o es probable obtenerlos?	¿La solución de este problema conlleva el uso de recursos de la organización, durante 6 meses o más?	Este es un punto crítico identificado como relevante en la organización? Hay decisión de actuar sobre los resultados?	
	Max 20	Max 20	Max 15	Max 15	Max 15	Max 15	Max 100
Hipotesis 1	15	17	17	12	10	14	85
Hipotesis 2	15	16	15	12	10	14	82
Hipotesis 3	15	15	15	12	10	12	79
Hipotesis 4	15	14	16	12	10	13	80
Hipotesis 5	15	18	18	12	15	15	93
Hipotesis 6	15	18	19	12	13	15	92

Fuente: Elaboración propia.

6.6. Criterios de Aceptación

Con el equipo Scrum se definieron los siguientes entregables que serán los que nos delimitan las entregas que la empresa espera tener.

- Diseño del Data Warehouse
- Dashboards para las áreas de ventas, operaciones y servicio al cliente.
- Diseño de modelo analítico que ayude a la efectividad en las compras.

7. Comprensión de los datos

7.1. Identificación de fuentes

Las fuentes de los datos actualmente que lleva la comercializadora (Tabla 2) se basan en el CRM Zoho donde la empresa ingresa las facturas de proveedores, facturas de venta de los diferentes canales. Además, hojas de cálculo y Google Sheets utilizado para inventarios, reportes de ventas y reparaciones.

Tabla 2

Fuentes de datos de la comercializadora

Número	Fuente de Datos	Tipo de Archivo	Descripción
1	Factura de proveedor	Excel	Contiene Fecha, número de factura, nombre del proveedor, fecha de vencimiento, Artículo, descripción, cantidad, tarifa, valor total y en ocasiones IMEI
2	Ingreso de mercancía	Excel	Archivo en donde se registra la valida el estado del equipo, las características, el estado y lo que requiere para ser sacado a venta
3	ventas	Zoho	Exportado de Zoho contiene Invoice Date, Invoice Number, Customer Name, PurchaseOrder, Currency Code/ moneda, Product ID, Item Name, SKU, Quantity, Warehouse Name, Item Price, unidades, Serial number, sales person, y campos adicionales los cuales no son diligenciados, ya que no son relevantes para la compañía
4	Notas credito	Zoho	Archivo exportado de Zoho que contiene Credit Note Date, CreditNotes ID, Credit Note Number, Invoice Number, Customer Name, Is Inclusive Tax, Sales person, Item Name, SKU, Item Desc, Quantity, Item Price, Item Tax Amount, Serial Numbers, Item Total, SubTotal, Total, CF.Causa de Nota Crédito, CF.Interno,
5	Operaciones	Google sheets	Archivo que contiene recepción del equipo, si requiere reacondicionamiento, despacho, transportadora, canal

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura 3 nos deja ver el estado inicial de la información de la empresa en algunos casos en formatos hechos de forma empírica, información poco estructurada.

Figura 3

Estado de la información inicial

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
			Vendedor 1			vendedor 2			vendedor 3			vendedor 4			vendedor 5			vendedor 6	
			órdenes	105		órdenes	0		órdenes	0		órdenes	0		órdenes	0		órdenes	4
			Valor	\$ 333.041.197		Valor	\$ 0		Valor	\$ 0		Valor	0		Valor	\$ 0		Valor	\$ 2.824.900
			NC	2		NC	0		NC	7		NC	2		NC	0		NC	0
			Valor	\$ 1.459.800		Valor	0		Valor	3.889.400		Valor	799.800		Valor	0		Valor	0
			TOTAL	107		TOTAL	0		TOTAL	-7		TOTAL	-2		TOTAL	0		TOTAL	4
				\$ 334.500.997			\$ 0			\$ 3.889.400			-799.800			\$ 0			\$ 2.824.900
			Vendedor 1			vendedor 2			vendedor 3			vendedor 4			vendedor 5			vendedor 6	
		Octubre	Ventas	NC		Ventas	NC		Ventas	NC		Ventas	NC		Ventas	NC		Ventas	NC
			Órdenes	22		Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes	2
			Valor	19177700		Valor			Valor			Valor			Valor			Valor	\$ 1.495.000
			Órdenes	23	1	Órdenes			Órdenes	4		Órdenes	1		Órdenes			Órdenes	1
			Valor	16237599	\$ 1.099.900	Valor			Valor	\$ 2.078.700		Valor	\$ 399.900		Valor			Valor	\$ 530.000
			Órdenes	32		Órdenes			Órdenes			Órdenes	1		Órdenes			Órdenes	1
			Valor	297625898		Valor			Valor			Valor	\$ 399.900		Valor			Valor	\$ 799.900
			Órdenes	28		Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes	
			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor	
			Órdenes		1	Órdenes			Órdenes	3		Órdenes			Órdenes			Órdenes	
			Valor		\$ 359.900	Valor			Valor	\$ 1.810.700		Valor			Valor			Valor	
			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes	
			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor	
			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes			Órdenes	
			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor			Valor	

Fuente: BD Comercializadora objeto de estudio (2022).

Información que no permite generar informes, esto se repite en todos los procesos, se contaba con información repetida y en logística donde más información se genera no se tiene alguien que centralice la información.

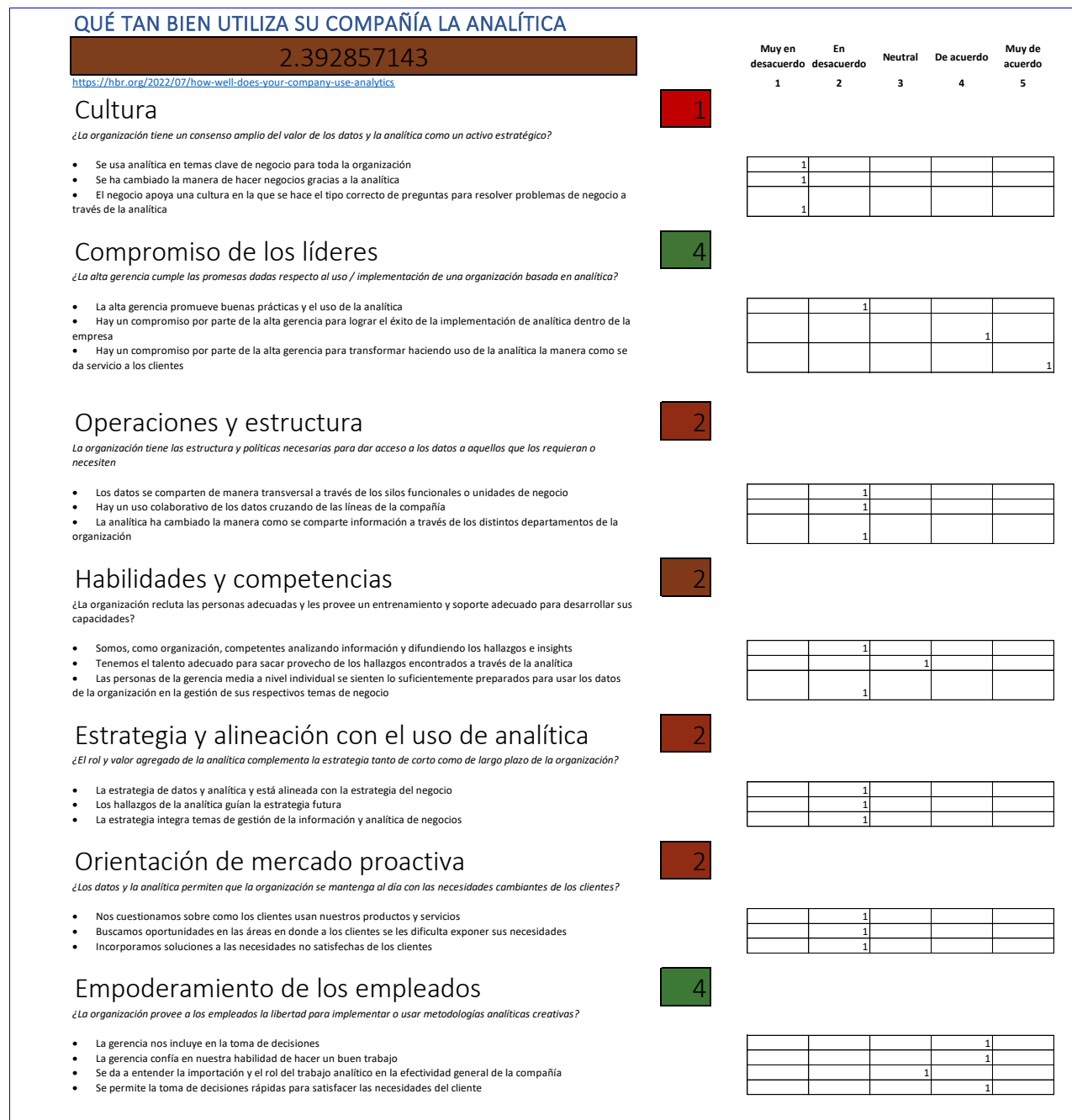
7.2. Valoración Organizacional

Una vez realizada la comprensión del modelo de negocio de la Comercializadora de Celulares Usados realizamos es en esta parte del proyecto la identificación de la madurez de la empresa en cuanto a la aplicación de la analítica en sus procesos y decisiones. Para esto nos

apoyamos en una herramienta de valoración obtenida de HBR (Julio, 2022) que podemos observar en la figura 4.

Figura 4

Valoración de la Empresa



Fuente: Harvard Business Review. (2022).

Como hallazgos importantes de esta herramienta tenemos que en general la empresa actualmente no está implementando el uso de los datos y la analítica tanto en sus procesos como en sus decisiones; Podemos identificar que una de las áreas más débiles es la cultura ya que desde su gerente no tienen la conciencia de usar los datos como soporte de sus procesos, otro aspecto de los identificados importantes a mejorar es el establecido en la herramienta de valoración como operaciones y estructura, ya que la empresa no tiene una arquitectura o proceso definido de la administración y manejo de su información.

En contraste podemos observar que tienen una gran fortaleza en el compromiso de los líderes y el empoderamiento de los empleados ya que en la comercializadora han evidenciado la necesidad de realizar cambios en pro de la incorporación de la analítica a sus procesos, así como en el manejo y administración de su información. y la ejecución de este proyecto tiene como fin dejar organizada la base sobre la que ellos iniciaran su cultura Data Driving en la cual la gerencia y sus empleados se han comprometido para hacer esta transformación a nivel organizacional.

7.3. Arquitectura de referencia

Para poder visualizar el estado actual y el que esperamos alcanzar de la comercializadora en cuanto a su manejo de datos en sus procesos, utilizamos el mapeo de procesos As is/To Be el cual se basa originalmente en el diagrama de flujo creado por Frank Bunker Gilbert en 1921.

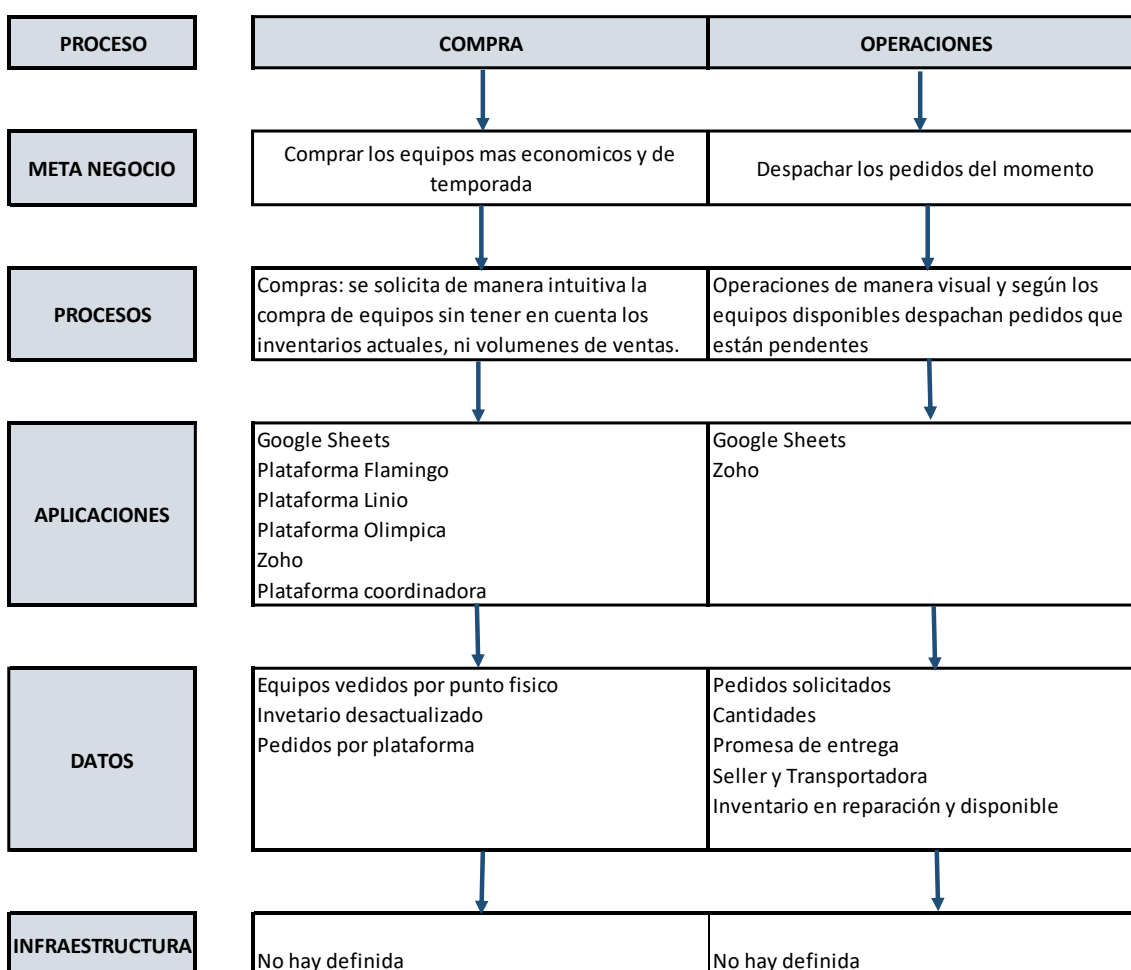
7.3.1. As is.

En la figura 5 nos muestra el As is de la comercializadora de celulares para los procesos de compras y operaciones, podemos evidenciar no hay una definición de arquitectura de datos y que los procesos se realizan acorde a la necesidad del momento pero no tienen una guía para

administrar su información y estandarizarla para el uso de todas las áreas de la compañía, también se evidencia que generan mucha información por medio de diferentes plataformas de ventas pero que no tiene una herramienta donde estandarizarla y administrarla, así como el uso de diferentes hojas de cálculo las cuales sirven para suplir el informe solicitado pero no tienen una trazabilidad y congruencia con la información general de la Comercializadora.

Figura 5

Arquitectura As is Comercializadora



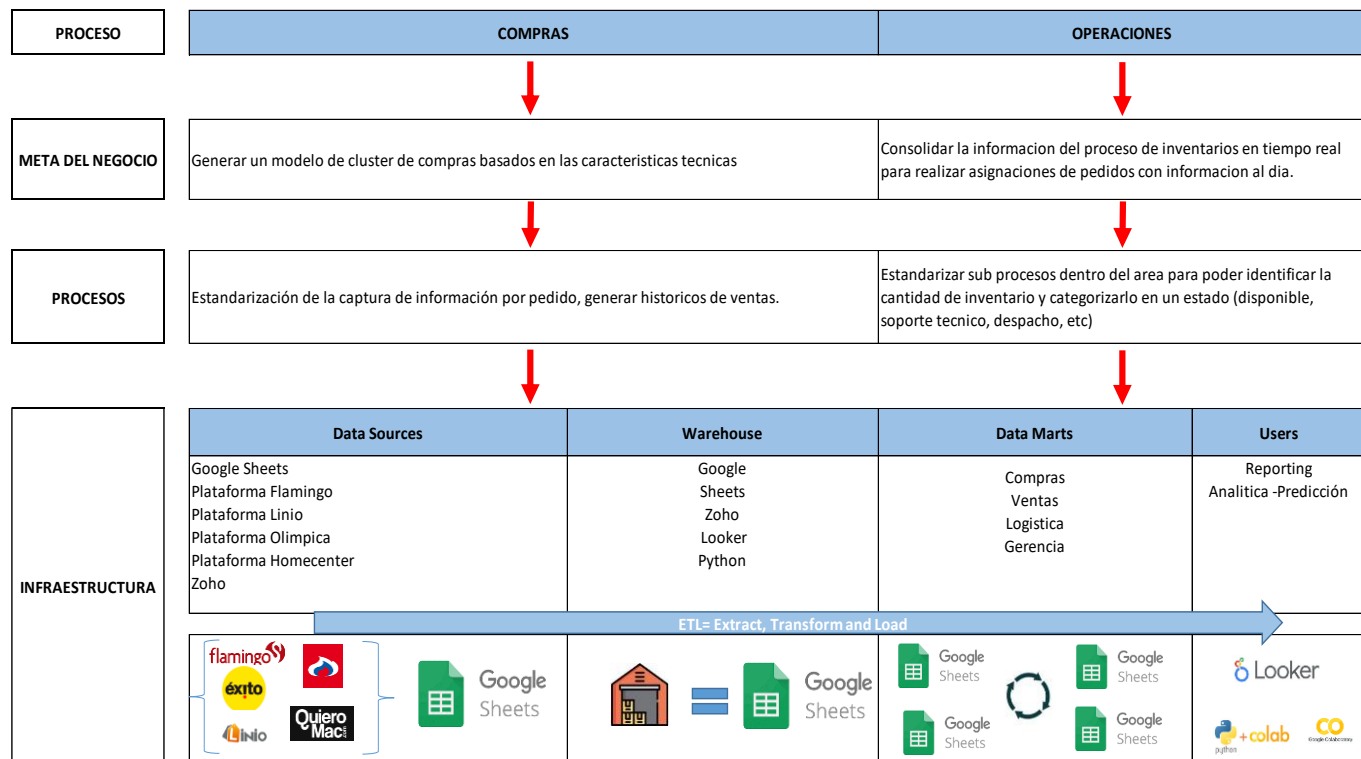
Fuente: Elaboración propia.

7.3.2. To Be

Diseñamos para los mismos procesos la arquitectura To Be (figura 6). Para el proceso de compras y el de operaciones iniciamos estableciendo la meta del negocio lo que nos ayudó a enfocarnos en realizar los procesos donde se describió paso a paso el manejo de la información necesaria para lograr las metas propuestas, también se realizó una arquitectura de referencia o Data Warehouse la cual podemos ver en detalle en la (figura 7) para la dimensión de aplicaciones la cual es transversal para los dos procesos y nos ayuda a entender como esperamos administrar la información y que herramientas vamos a usar e incorporar.

Figura 6

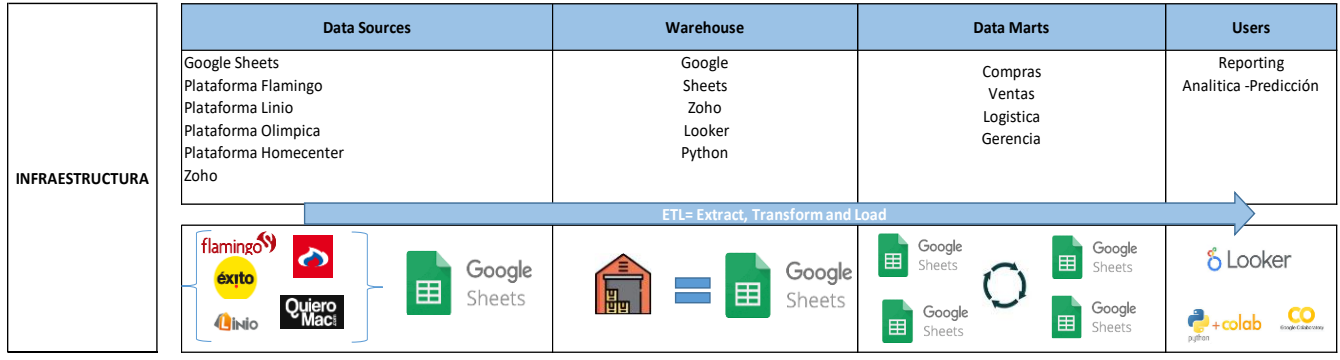
Arquitectura To Be Comercializadora



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Arquitectura de referencia



Fuente: Elaboración propia.

8. Preparación de los datos

8.1. Calidad de los Datos

Para medir y mejorar la calidad de los datos recibidos en las bases de datos de la comercializadora de celulares usamos las dimensiones descritas en el (Data Management Association [DAMA], 2017) para medir el estado actual de la información y a su vez se realizó el proceso necesario para subsanar los hallazgos y mejorar la calidad de la información con la cual se va a trabajar

8.1.1. Completitud

Se inicio el análisis con la completitud por columnas, en esta etapa la gerencia priorizó la BD de los pedidos v/s los pedidos despachados para lograr organizar y entender muy bien los pedidos que actualmente se están dejando de despachar, con este análisis se determinó que en la base de solicitud de equipos existen columnas que no son necesarias, ni relevante ya que es información que se encuentra en otras bases. Ver tabla 3.

Tabla 3*Compleitud columnas BD pedidos*

Descripcion	Cantidad
Columnas totales	32
Columnas no aplican	6
Validez de las columnas	32/6
% validez	81%

Fuente: Elaboración propia.

En la completitud por filas junto con la gerencia se valida la información del proceso y se identifica que, aunque mucha información aparece porcentajes por encima del 90% como se observa en las tablas números 4, 5 y 6, no es suficiente, debido a que la empresa debe tener:

- El 100% de equipos relacionados
- El 100% de cantidades

Con el proceso se inicia a trabajar para en adelante tener toda la información relacionada.

Tabla 4*Compleitud por fila/Estado del pedido*

Descripcion	Cantidad
Pedidos totales	8114
Facturado	412
Cancelado	220
Vacios	165
Validez Compleitud	165/8911
Porcentaje completitud	98%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5*Compleitud por fila/Cantidad*

Descripción	Cantidad
Pedidos totales	8911
cantidad ok	8675
Sin cantidad	236
Validez Compleitud	36/8911
Porcentaje completitud	97%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6*Compleitud por fila/Marca*

Descripción	Cantidad
Pedidos totales	8911
cantidad ok	8235
Sin cantidad	676
Validez Compleitud	676/8911
Porcentaje completitud	92%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.2. Precisión

Juntó con la gerencia se valida la información del proceso y se identifica diferencias en campos como fecha de entrega / campos solicitud de pedido.

Fechas negativas o números que no permiten trabajar de la manera correcta.

Con el proceso se inicia a trabajar para corregir toda la información y se trabajará en un informe que se identifique dichos errores como lo podemos ver en la Tabla 7 y 8.

Tabla 7*Precisión/Fecha de entrega*

Descripcion	Cantidad
Pedidos totales	8911
Fechas ok	8693
Sin fecha	218
Validez	218/8911
Porcentaje Validez	98%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8*Precisión fecha de compra*

Descripcion	Cantidad
Pedidos totales	8911
cantidad ok	8693
Fecha anterior	873
Validez	873/8911
Porcentaje Validez	90%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.3. Validez

Se valida la información del proceso y se identifica la información no se está diligenciando de la forma correcta y que el equipo tampoco le hace seguimiento. Vemos en la figura 9 que la calidad en dichos cambios no es buena, en los filtros de las columnas identificamos dichos errores.

Con el proceso se inicia a trabajar para corregir toda la información y se trabajará en un informe que se identifique dichos errores.

Tabla 9

Validez de la base de datos

VALIDEZ COLUMNA / CAPACIDAD		VALIDEZ COLUMNA /ORDEN		VALIDEZ COLUMNA /PAGINA VENTA	
Descripcion	Cantidad	Descripcion	Cantidad	Descripcion	Cantidad
Pedidos totales	8911	Pedidos totales	8911	Pedidos totales	8911
cantidad ok	8700	Orden ok	8852	Nombre vendedor ok	8743
Otros datos	211	Orden con errores	59	Nombre mal	168
Validez	211/8911	Validez	59/8911	Validez	168/8911
Porcentaje Validez	98%	Porcentaje Validez	99%	Porcentaje Validez	98%

Fuente: Elaboración propia.

8.1.4. Consistencia

Juntó con la gerencia se valida la información del proceso y se identifica errores en la información. En la Tabla 10 se identifica que en nombre del cliente se colocan números, errores humanos que no nos permiten trabajar la información.

Con el proceso se inicia a trabajar para corregir toda la información y se trabajará en un informe que se identifique dichos errores.

Tabla 10*Consistencia de los datos*

CONSISTENCIA COLUMNA /CUSTOMER NAME	
Descripcion	Cantidad
Pedidos totales	8911
cantidad ok	8693
Inconsistencia	351
Consistencia	351/8911
Porcentaje consistencia	96%

Fuente: Elaboración propia.

Para la compañía es muy relevante tener el 100% de pedidos registrados y despachados el tener 59 pedidos no registrados es tener 59 clientes insatisfechos y adicional es una venta aproximada de COP 60 Millones de pesos en juego

Clavé tener identificación de los clientes para poder trabajar en upsell o generar las futuras campañas de mercadeo.

Las fechas las deben tener muy claras entre la toma del pedido hasta su entrega, es clavé cumplir con los tiempos ya que pueden ser penalizados por los canales de venta por el incumplimiento.

Con el equipo de la comercializadora se inicia a trabajar los primeros tableros que permitan medir el estado de los pedidos, pero además poder medir la calidad de la data y corregirla en tiempo real, esto permitirá construir los tableros que se requieren para la toma de decisiones.

9. Modelado y Aplicación

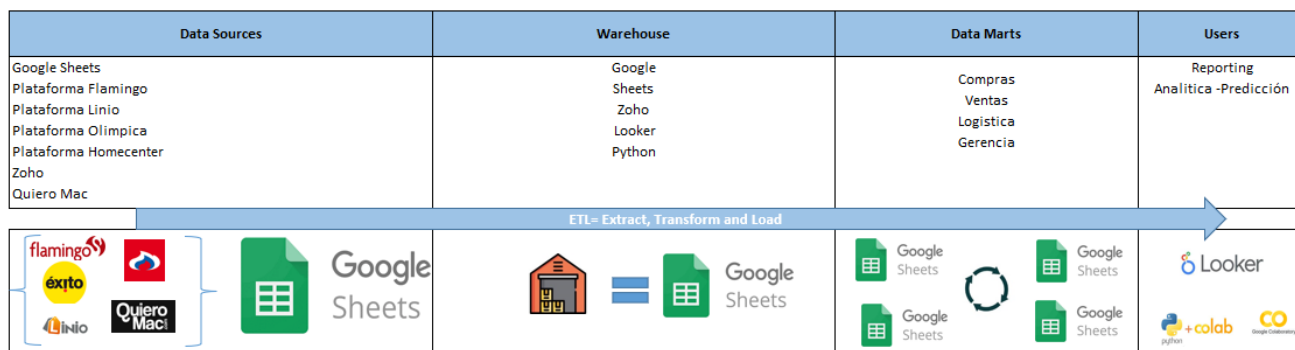
Una vez realizada la limpieza y la organización de la estructura inicial como base para la comercializadora poder establecer un proceso para administrar la información en sus bases de datos por área se procedió a iniciar la ejecución de los planes previstos

9.1. Data Warehouse

La comercializadora realizo la cotización de herramientas como es el caso de Oracle y SAP, se decide por trabajar con el diseño presentado a continuación (figura 8) entendiendo que la compañía no está en el momento financiero para poder aceptar el costo de los diferentes programas, por el contrario, se opta por aprovechar las herramientas que están siendo subutilizadas para el almacenamiento de la información.

Figura 8

Arquitectura Data Warehouse



Fuente: Elaboración propia.

En primer punto las fuentes de información provienen de los Marketplace en este momento no está en el poder de la compañía modificarlo o poder integrarse, se debe bajar esta información a una herramienta flexible y que pueda ser trabajada por los involucrados de los diferentes procesos, por eso se establecen las tablas en Google Sheets.

El repositorio definido junto a la gerencia para iniciar este proceso fue Google Sheets, es una hoja de cálculo en línea versátil que como beneficio para la comercializadora otros pueden trabajar simultáneamente en la misma hoja de cálculo y guarda los datos de entrada y los cambios automáticamente, por lo que la pérdida de datos debido a un archivo no guardado no representa un riesgo y adicional se puede acceder a Sheets desde varios dispositivos, incluidos computadoras, tabletas y teléfonos. Así las personas autorizadas de diferentes áreas pueden trabajar para extraer la información, transformarla y almacenarla en el repositorio definido.

Para la visualización de tableros e indicadores se decide trabajar por medio de Looker Studio por la experiencia del equipo en esta herramienta y por los costos asociados, de la misma forma se trabajará el modelo de no supervisado Kmeans en Google Colaboratory.

El principal programa usado por la comercializadora es Zoho en sus módulos de inventario y facturación por lo que se inició a analizar la información que exporta este software.

9.1.1. Hallazgos

Al exportar y validar la información se evidencio que la data generada no estaba completa debido a que no había un proceso definido para los empleados que manejan el programa en cuanto a que casillas llenar, cuál es la mínima información que deben recolectar y la calidad de la misma, al momento de hacer el proceso o actividad como por ejemplo cargue de factura de compra o de venta de los equipos

El archivo que genera Zoho trae columnas vacías debido a que son campos de información que no se diligencian para el caso de la comercializadora.

El proceso de limpieza y validación de los datos se encuentra descrito en el presente proyecto en la sección 8.1 Calidad de los Datos.

9.1.2. Transformación y almacenamiento

Inicialmente se definieron junto los líderes del área de ventas y de operaciones los campos de información que se deben registrar en los procesos de facturación de los equipos vendidos y en el ingreso de los equipos al inventario en la plataforma Zoho. A su vez se parametrizo los campos a exportar en los reportes de Zoho para minimizar los tiempos de transformación y de validación de la data antes de cargarlas en Sheets.

Se crearon 4 bases generales las cuales serán el lugar de consolidación inicial de la información de la comercializadora:

Ventas, donde se consolido la información relacionada a los pedidos de los diferentes canales entre otras tiene información como numero de factura, datos de clientes, equipos e información del despacho.

Notas crédito, en ella se consolido la información relacionada a las devoluciones de dinero realizadas.

Operaciones, donde consolido la información relacionada a el estado del equipo, soporte técnico e ingreso y salidas de los dispositivos.

Pqrs, en ella se consolida la información relacionada a las solicitudes de los clientes en cuanto a garantías y servicio al cliente.

9.1.3. Creación de Formatos

A partir de la consolidación de la información logramos crear formatos que ayudaron a gestionar eficientemente el tiempo como lo podemos ver en el proceso de despachos, específicamente se identificó que se estaban tardando 3 personas 3 horas para realizar 100 guías.

El tener la información de la factura organizada y consolidada en Sheets, así como la de los pedidos permitió crear un formato de generación de guías con la información extraída del repositorio para despachar los productos vendidos, y que es usado para ser cargado en las plataformas de las transportadoras. Ver Tabla 11.

La generación de guías paso a ser aproximadamente de 15 minutos y realizado por una sola persona. Permitió que las personas que se dedicaban a hacer está tarea se enfocaran a en otras actividades del área de operaciones, dicho formato quedo estructurado para que sea escalable a cualquier número cantidad de guías, además queda en línea para que el proceso de despacho pueda ser de forma simultánea.

Tabla 11

Formato Guías

CI	numero	rnit	rdiv	rnombre	rciudad	rdireccion	rtelefono	dnit	ddiv	dnombre	dciudad	ddireccion	dtelefono	valoracion
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	1	1	Maria Camila Devia ga			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	2	1	isabel castro	NEIV/		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	3	1	jimmy castiblanco			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	4	1	Claudia Torres	BOGOT		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	5	1	Natalia Ramirez Bohor			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	6	1	Claudia Sánchez	BOGOT		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	7	1	eduard rivera	CALI		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	8	1	Regina Castillo de Du			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	9	1	marelvis sanabria me			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	10	1	Jefferson Hernandez C			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	11	1	Yevel Cuadrado paterr			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	12	1	Omar Rivera	BARR/		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	13	1	jenny martinez	BOGOT		
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	14	1	Andrea Karina Jimenez			
38072		901455976-1	01	MOBILE COMERCIAL S.A.S	BOGOTA	CRA 47A #96-41	OFICINA 501	3155426011	15	1	Carlos Rodriguez			

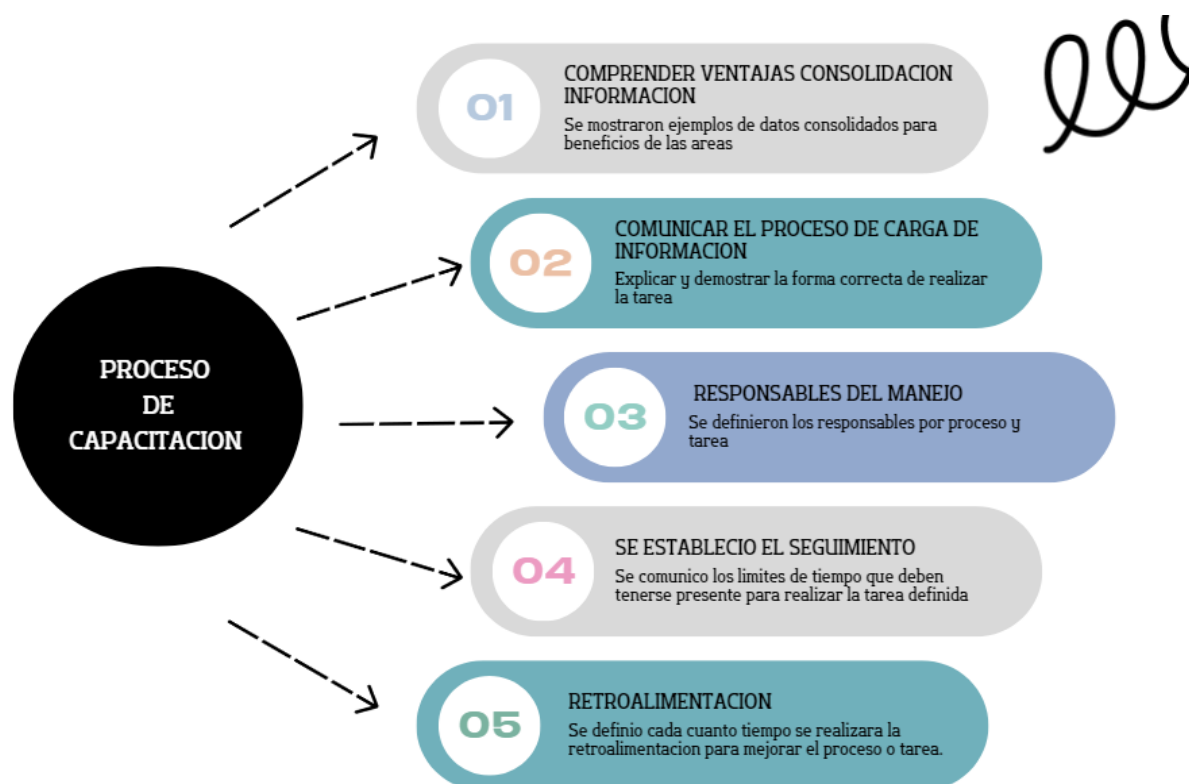
Fuente: Elaboración propia.

En este punto pasamos a la divulgación y capacitación del manejo de la información en cuanto al ETL o la extracción, transformación y carga al repositorio, manejo de los formatos y BD que se definieron en cada área.

Los pasos de la capacitación lo definimos basados en al manejo que la comercializadora da a sus empleados nuevos y lo adaptamos a nuestro tema específico sobre el que se va capacitar como se ve en la figura 9.

Figura 9

Proceso de capacitación



Fuente: Elaboración propia.

El personal capacitado lo relacionamos en la tabla 12, donde podemos evidenciar que en total fueron 31 personas de 4 áreas diferentes y se impactó en 6 procesos.

Tabla 12

Impacto capacitación

Area	Tarea	Cantidad de personas	Descripción	Resp. Seguimiento	Seguimiento
Operaciones	Factura de proveedor	3	En Zoho se debe llenar la siguiente informacion de la factura del proveedor. Contiene Fecha, número de factura, nombre del proveedor, fecha de vencimiento, Artículo, descripción, cantidad, tarifa, valor total y IMEI.	Lider de operaciones	Semanal
Ventas	Factura de venta	10	En Zoho se debe diligenciar la siguiente informacion en el momento de la venta. Invoice Date, Invoice Number, Customer Name, PurchaseOrder, Currency Code/ moneda, Product ID, Item Name, SKU, Quantity, Seller, Item Price, Quantity, Serial number, sales person.	Lider de ventas	Semanal
Servicio al Cliente	Notas credito	3	En Zoho se debe diligenciar la siguiente informacion Credit Note Date, CreditNotes ID, Credit Note Number, Invoice Number, Customer Name, Is Inclusive Tax, Sales person, Item Name, SKU, Item Desc, Quantity, Item Price, Item Tax Amount, Serial Numbers, Item Total, SubTotal, Total, CF.Causa de Nota Crédito, CF.Interno,	Lider de ventas	Semanal
Operaciones	Ingreso de mercancia	5	Archivo en Sheets en donde se registra el estado del equipo y el servicio que requiere para ser sacado a venta	Lider de operaciones	Semanal
Servicio al Cliente	PQRS	3	Formato creado con la informacion consolidada en Sheets	Lider de ventas	Semanal
Operaciones	Despachos	4	Formato creado con la informacion consolidada en Sheets de ventas y pedido y que contiene la informacion del equipo, informacion de despacho, transportadora y canal.	Lider de operaciones	Semanal
Administracion Respositorio		3	Personas encargadas del ETL en la comercializadora	Stephani y Albeiro	Semanal

Fuente: Elaboración propia.

9.2. Tableros de información - Dashboards

9.2.1. Definición de información por área

Se realizaron reuniones con el gerente y los líderes de área para definir los datos y las métricas o KPIs, siglas en inglés para indicadores clave de desempeño, que necesitaban visualizar para medir el desempeño de sus procesos, metas de negocio y conocer el estatus de las áreas en relación a los objetivos empresariales.

Para las métricas nos basamos en el método SMART, término propuesto por primera vez por George T. Doran en noviembre de 1981 en un artículo de la revista Management Review. Con el fin de crear KPIs como hace referencia el acrónimo específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con tiempo definido y así poder visualizarlos en tableros de gestión por área que nos ayuden a identificar situaciones relevantes para mejorar la gestión de la Comercializadora.

Operaciones

Para esta área se evidenció la necesidad de tener un dashboard para el proceso de despachos donde se evidencie la información del estado de los pedidos con respecto a la cantidad de ordenes activas, el histórico de los envíos, el número de ordenes por canal de venta, el modelo de equipos y los modelos pendientes por asignación de IMEI.

Otro proceso que se evidenció necesario plasmar en un tablero de control fue el de producción el cual hace referencia para la comercializadora cuando los equipos llegan del proveedor y es necesario clasificarlos, definir un estado para almacenarlos o pasarlos al área técnica.

Ventas

Para esta área se realizaron tableros de históricos de las ventas y de operación a diario en cuanto a ventas, numero de pedidos, seller y los equipos o modelos vendidos.

Servicio al Cliente

Para este proceso los tableros nos ayudaron a exponer los saldos por proceso así los encargados de manejar los Sellers pueden validar la cantidad de equipos y su estado actual en el inventario para poder saber con seguridad que modelos pueden cargar para la venta. También se evidencio la necesidad de hacer la trazabilidad de las solicitudes de PQRS y notas crédito, para lo cual se dividieron en dos tableros adicionales para el área.

Gerencia

Se definió realizar un tablero donde se reflejar el cumplimiento de la operación de manera actualizada, acá se refleja el resultado las ventas versus las metas y las notas crédito. También puede ver el total de facturación por ciudad y seller. Así como el valor real (ventas menos notas crédito) para la liquidación de comisiones.

9.2.2. Diseño y capacitación

Una vez definida la información a plasmar se procedió a crear los Dashboards, con la gerencia de la comercializadora se definió utilizar inicialmente Looker Studio debido a su accesibilidad gratuita y ser una herramienta que se puede trabajar en línea (figura 10).

Figura 10

Ejemplo Dashboards

Cumplimiento Mensual / Presupuesto

Item Total 1.232.953.911	N.C. Item Total 70.839.873	Ventas - NC \$ 1.162.114.038	Item Tax Amount 65.770.674	Sales Person ▼
------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	-------------------

CF/Canal de venta	Meta ▼	Ventas	Notas Credito	Ventas - NC	% CUMPLIMIENTO
Flamingo	300.000.000	417.817.079,7	\$ 22.028.347,9	395.788.731,8	131,93 %
Exito	250.000.000	226.630.557,31	\$ 9.142.194,22	217.488.363,09	87 %
Olimpica	220.000.000	130.193.688,27	\$ 9.694.326,05	120.499.362,22	54,77 %
	105.000.000		\$ 1.748.319	0	
Linio	100.000.000	49.976.941,18	\$ 10.043.485,71	39.933.455,47	39,93 %
Open market	100.000.000	78.893.917,65	\$ 5.386.737	73.507.180,65	73,51 %
QIP	60.000.000	48.717.571,24	\$ 12.796.463,02	35.921.108,22	59,87 %
Plaza de las Americas	60.000.000	83.276.042,53		0	138,79 %
Chat QIM	40.000.000	40.044.163,87		0	100,11 %
Muy Bacano	35.000.000	72.110.979,84		0	206,03 %
Unicentro	30.000.000	31.644.288,22		0	105,48 %
LoPido		4.660.156,31		0	
Mercado libre		3.329.400		0	
Luego pago		44.912.215,13		0	

1 - 15 / 15 < >

Billing City	Item Total ▼	CF, ¿Por dónde se entero de...	Invoice ID ▼	Item Total
null	346.664.818,71	1. Flamingo	333	416.130.100,71
Bogota	264.845.958,64	2. Exito	291	247.455.372,43
Medellin	87.767.643,66	3. Olimpica	131	138.079.415,16

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se relaciona el consolidado de los tableros realizados Tabla 13, los tableros por área, las personas capacitadas y responsables en adelante de evaluar la data reflejada y cambiar o agregar datos relevantes para el control de la operación.

Tabla 13

Consolidado de tableros

Area	Tablero	Descripción	Resp. Seguimiento	Seguimiento
Operaciones	Pedidos despachados	Se evidencia los pedido activos y su estado actual.	Lider de operaciones	semanal
Operaciones	Produccion	Se evidencia los equipos que ingresan por compras y su trazabilidad acorde a su estado. En revision, reparacion o inventario.	Lider de operaciones	semanal
Ventas	Ventas Historicos	Ventas por mes del 2022 discriminadas por cantidades, modelo, seller, vendedor y valores totales.	Lide der ventas	mensual
Ventas	Operacio diaria	Ventas del mes por dia	Lide der ventas	mensual
Servicio al Cliente	Saldos por proceso	Refleja la cantidad de equipos y su estado actual en el inventario para actualizacion en sellers.	Lider de ventas	semanal
Gerencia	Cumplimiento mensual	Refleja los resultados de la operacion de las ventas con respecto a las metas	Lider de operaciones	mensual
Servicio al Cliente	PQRS Vigentes	Se evidencia de las PQRS solicitadas, su estado, tiempos de cierre y solicitudes convertidas en NC.	Analista de Servicio al cliente	mensual
Servicio al Cliente	Trazabilidad NC	Refleja el impacto de las Notas Credito y se puede identificar el mes de venta y los equipos que mas intervienen en estas solicitudes	Analista de Servicio al cliente	mensual
Operaciones	Fallas - Equipos	Refleja las fallas o características identificadas en el proceso de recibo por modelo, marca.	Lider de operaciones	semanal

Fuente: Elaboración propia.

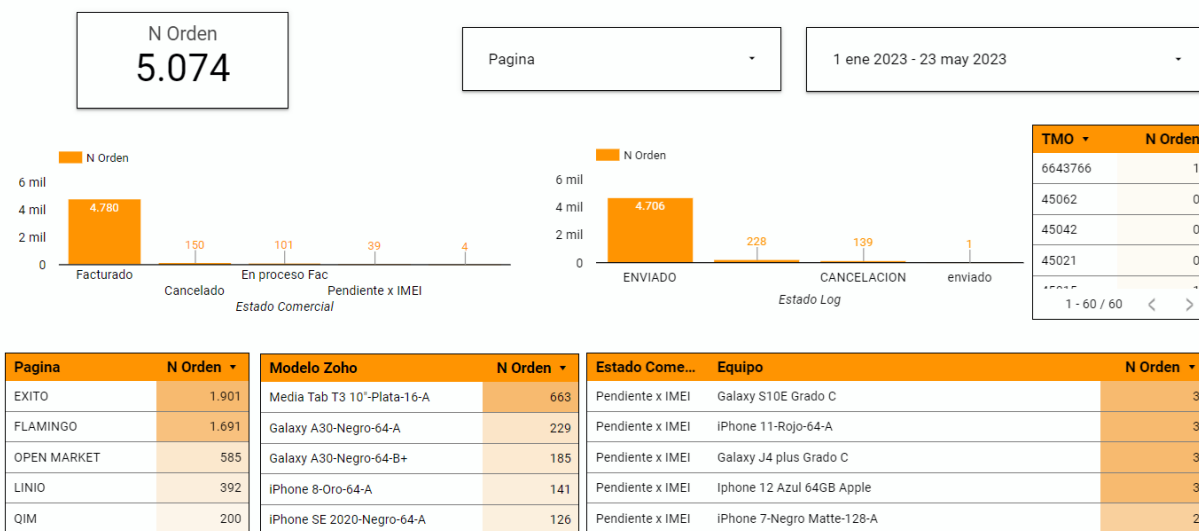
9.2.3. Resultados

En el tablero donde se consolida la información de pedidos, se pudo identificar una cantidad importante de equipos que no están siendo facturados el mismo día, esto es de vital importancia porque en promedio se estaban dejando de facturar 50 equipos diarios con un valor aproximado de cien millones de pesos y a su vez no se podían identificar para su posterior despacho, esto conllevaba a que se contaba con inventario vendido, pero no facturado y despachado, es decir demoras en vencimiento de cartera y posterior cobro (figura 11).

Figura 11

Tablero Pedidos

2023 - Pedidos Solicitados / Despachados por Canal



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las PQRS (figura 12) la empresa ahora puede identificar la mayor cantidad de retractos de equipos, sus motivos y tiempos de respuesta, así como su impacto financiero.

Teniendo en cuenta que en promedio se contaba con mas de treientos millones de pesos en PQRS sin información y adicional sin saber que problema atacar, en cuanto a fallas específicas de equipos, de la misma forma entender de los treientos millones saber cuándo se convertían en nota crédito o clientes que realmente se retractaban de la compra.

Figura 12

Tablero de PQRS



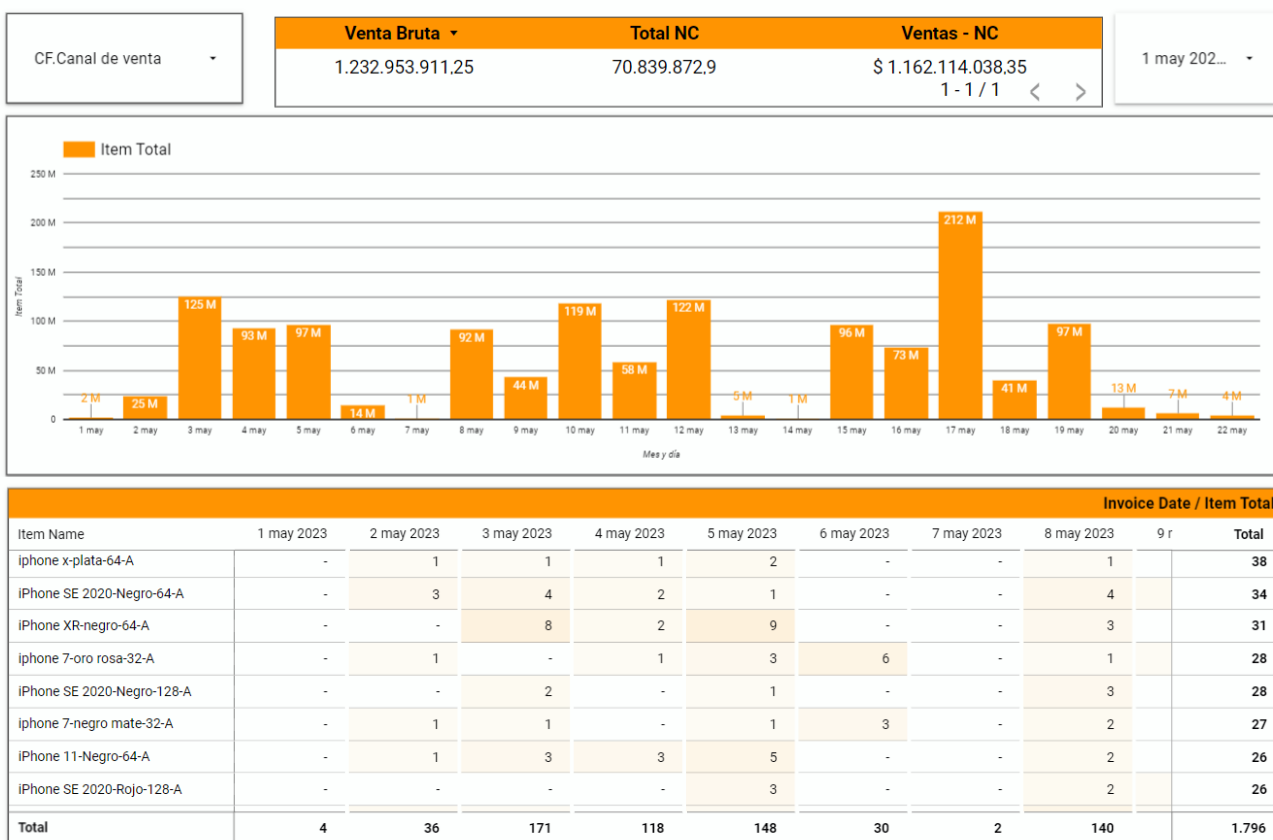
Fuente: Elaboración propia.

La empresa no contaba con una ejecución de presupuesto diario por canal, esto se veía de forma mensual, con los tableros definidos con cumplimiento en ventas diario (figura 13) permite ver la ejecución por canal y ver cuales de sus canales no están cumpliendo, esto soporta diferentes estrategias de inversión en pauta, inversión de equipos y ayuda a generar diferentes incentivos para los clientes, además permite a la gerencia ver a diario la distancia en la que se encuentran de cumplir con los presupuestos mensual y anual.

Figura 13

Tablero ventas diarias

Historico Diario: Ventas y Pedidos



Fuente: Elaboración propia

La generación de guías paso a ser aproximadamente de 15 minutos y realizado por una sola persona en comparación con los tiempos iniciales que eran de 3 horas y lo realizaban 3 personas.

Otro resultado fue el establecimiento de un daily de 15 minutos con líderes lo que permite tomar decisiones ágiles y establecer tareas con seguimiento basados en la información consolidada.

9.3. Segmentación de equipos

Uno de los objetivos del presente proyecto fue: aplicar un modelo de analítica que soporte la toma de decisiones en la compra de equipos que realiza la gerencia; Debido a que la gerencia cada vez que realiza compra de inventario se encuentra con la incertidumbre sobre que modelos o referencias aprovisionarse debido a que son productos de tecnología que cambian o actualizan sus referencias con una velocidad cada vez mayor, adicional a esto la compra está sujeta a los modelos que estén disponibles en el momento por parte de las empresas que retoman equipos usados.

Para lograr este supuesto decidimos segmentar inicialmente los equipos basados en los datos recopilados de los equipos vendidos durante el 2022. Ver figura 14. Buscando tener una guía técnica de los equipos o modelos más vendidos durante el último año para que al comprar la gerencia de la comercializadora no se base en referencia sino en características que más rotan.

Figura 14*BD para la segmentación*

Columna	Descripcion	Cantidad de datos
Invoice Date	Fecha de la factura	14724
Invoice Number	Numero de la factura	14724
Customer Name	Nombre del cliente	14724
Customer ID	No de cliente	14724
Tipo	Si es cliente final o distribuidor	14724
Tipod	Dummie de Tipo	14724
Product ID	Identificaicon del producto	14724
Item Name	Nombre o modelo del equipo	14724
Item Named	Dummie de Iten Name	14724
Color	Color de equipo	14724
Colord	Dummie de Color	14724
Capacidad	Almacenamiento del equipo	14724
Cap_S	La columna Capacidad estandarizada	14724
Grado	Estado del equipo fisicamente	14724
Gradod	Dummie de Grado	14724
MES	Mes de la venta	14724
Quantity	Cantidad de equipos vendidos por factura	14724
Warehouse Name	Canal por el que se realizo la venta	14724
Item Price	Precio del equipo	14724
Price_S	La columna Precio estandarizada	14724

Fuente: Elaboración propia

9.3.1. Modelo ML

El algoritmo que usamos para realizar el clustering fue Kmeans un modelo no supervisado que identifica o predice grupos en los datos al encontrar características similares entre ellos que no se identifican fácilmente (Piech, 2013) en un base de datos que para nuestro caso es la información de las ventas del 2022. Elegimos el numero de agrupaciones que deseamos y este algoritmo calcula la distancia entre los puntos iniciales (centroides) y los demás datos y los marca o etiqueta según la cantidad de datos definida.

Se uso Google Colaboratory para ejecutar el algoritmo el cual relataremos en delante de manera general.

Inicialmente cargo la BD Variables descrita anteriormente y la guardo en un dataframe llamado df y verificamos la base al imprimirlos encabezados. Revisamos los null o vacíos y el tipo de variables de la base de datos. Vemos a continuación la visualización de la BD cargado.

Figura 15

Encabezados de la BD

	Invoice Date	Invoice Number	Customer Name	Customer ID	Tipo	Tipod	Product ID	Item Name	Item Named	Color	...	Cap_S	Grado	Gradod	MES	C
0	2022-01-30	MS-2009	Alejandro Romero	304626800000127420	business	1	304626800000100058	iPhone 8	1	Plata	...	-0.405844	A	1	1	
1	2022-01-30	MS-2010	SIMON BELLO	304626800000128730	business	1	304626800000105112	iPhone 6 Plus	2	Plata	...	-1.120149	A	1	1	
2	2022-01-30	MS-2011	Victoria Cujar	304626800000128790	business	1	304626800000100134	iPhone 8	1	Oro	...	-0.405844	A	1	1	

Fuente: Elaboración propia.

Se genera un resumen estadístico de las variables de donde tomamos la información de la media y la desviación estándar para estandarizar las variables numéricas de nuestra base de datos

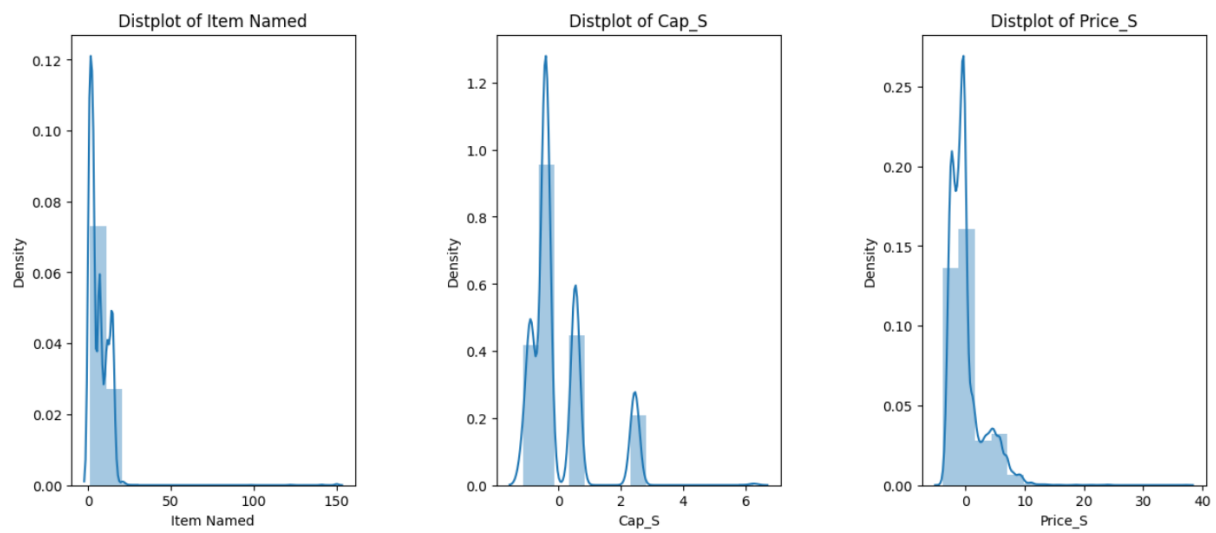
Tabla 14

Resumen estadístico

	Customer ID	Tipod	Product ID	Item Named	Colord	Capacidad	Cap_S	
count	1.472400e+04	14724.000000	1.472400e+04	14724.000000	14724.000000	14724.000000	1.472400e+04	14
mean	3.046268e+18	0.512904	3.046268e+18	6.550869	2.721000	91.271937	1.061664e-17	
std	8.408323e+06	0.499850	1.628894e+06	7.318196	1.871616	67.198130	1.000000e+00	
min	3.046268e+18	0.000000	3.046268e+18	1.000000	1.000000	16.000000	-1.120149e+00	
25%	3.046268e+18	0.000000	3.046268e+18	1.000000	1.000000	64.000000	-4.058437e-01	
50%	3.046268e+18	1.000000	3.046268e+18	4.000000	2.000000	64.000000	-4.058437e-01	

Fuente: Elaboración propia.

Realizamos la configuración de la gráfica donde podemos ver la distribución de los datos de las variables del Modelo (Item Named) donde podemos ver que la densidad de equipos se encuentra en las primeras 15 referencias. En la variable Capacidad (Cap_S) la densidad se concentra cerca a la media entre 34 y 64 Gigas y la variable Precio (Price_S) se comporta de la misma manera la densidad se enfoca en los equipos cercanos a la media. Ver figura 16.

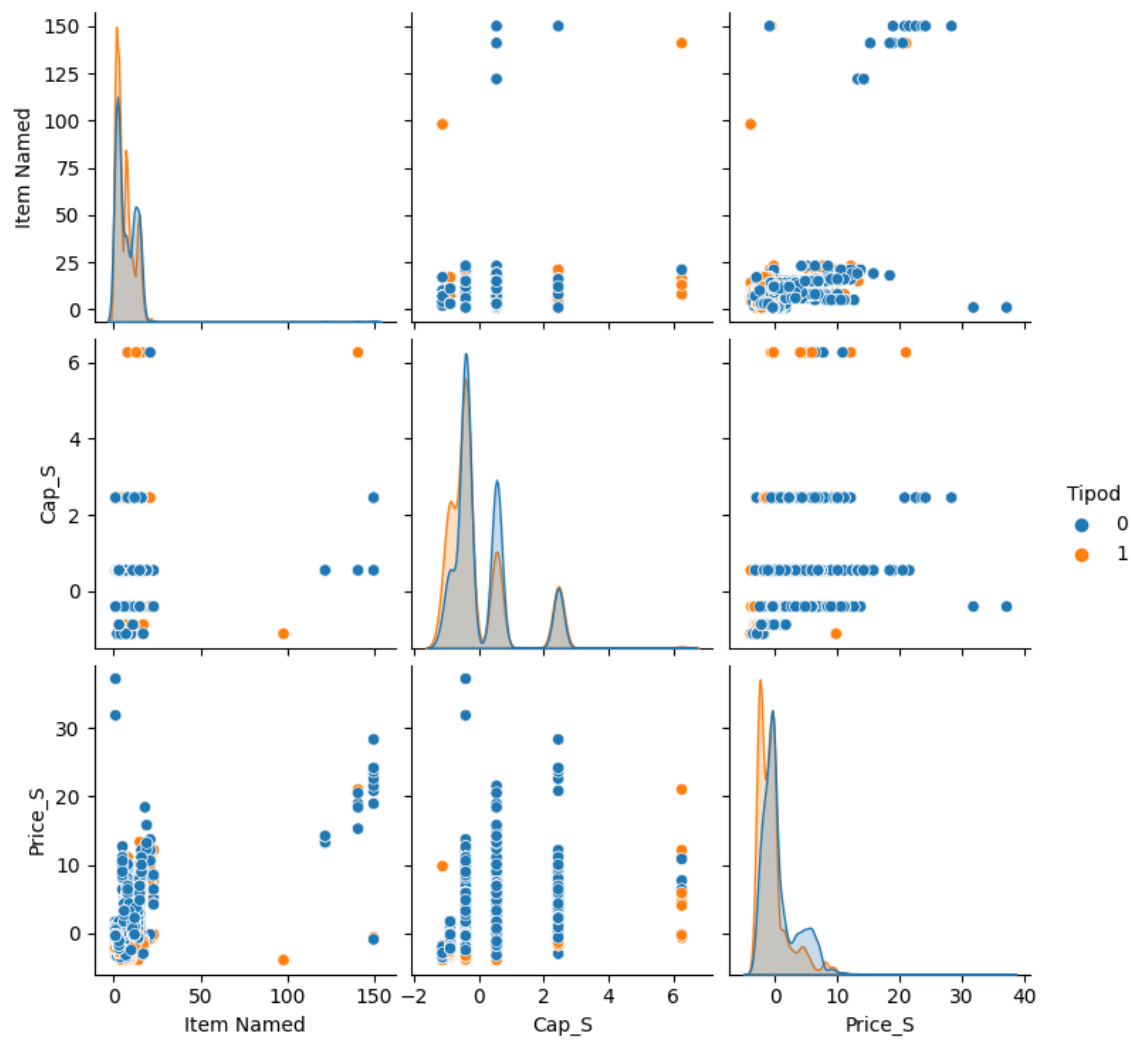
Figura 16*Distribución de los datos*

Fuente: Elaboración propia.

Luego con parirplot de la librería Seaborn graficamos la correlación de las variables que anteriormente están convertidas en dummies y estandarizadas, también, diferenciadas por la variable Tipo la cual corresponde a 0 clientes finales y 1 clientes distribuidores. Ver figura 17.

Figura 17

Correlación de variables



Fuente: Elaboración propia.

Pasamos a usar el código de Kmeans para calcular los clústers, realizamos tres modelos para validar el uso de las variables y su relación al segmentar los datos. Este código itera sobre el modelo de k medias, por el número de clústers y valida la inercia de cada resultado.

Inicialmente para el primer modelo X1 (figura 18), utilizamos las variables de capacidad (Cap_S) y precio (Price_S).

Figura 18

Modelo X1

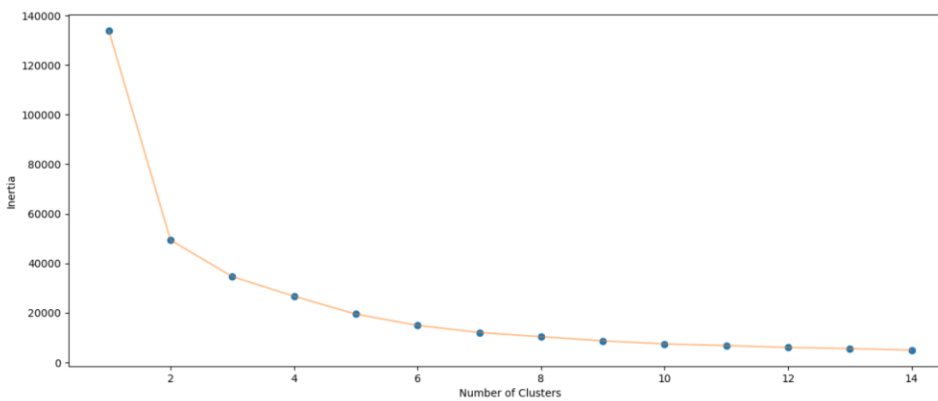
```
X1 = df[['Cap_S' , 'Price_S']].iloc[: , :].values
inertia_result = []
for n in range(1 , 15):
    algorithm = (KMeans(n_clusters = n ,init='k-means++', n_init = 10 ,max_iter=300,
                        tol=0.0001, random_state= 111 , algorithm='elkan'))
    algorithm.fit(X1)
```

Fuente: Elaboración propia.

Graficamos (figura 19) el número de clústers vs la inercia para definir por el método del codo como guía el número de grupos. Para este modelo X1 se definieron como numero de grupos 3.

Figura 19

Numero de clúster Vs Inercia

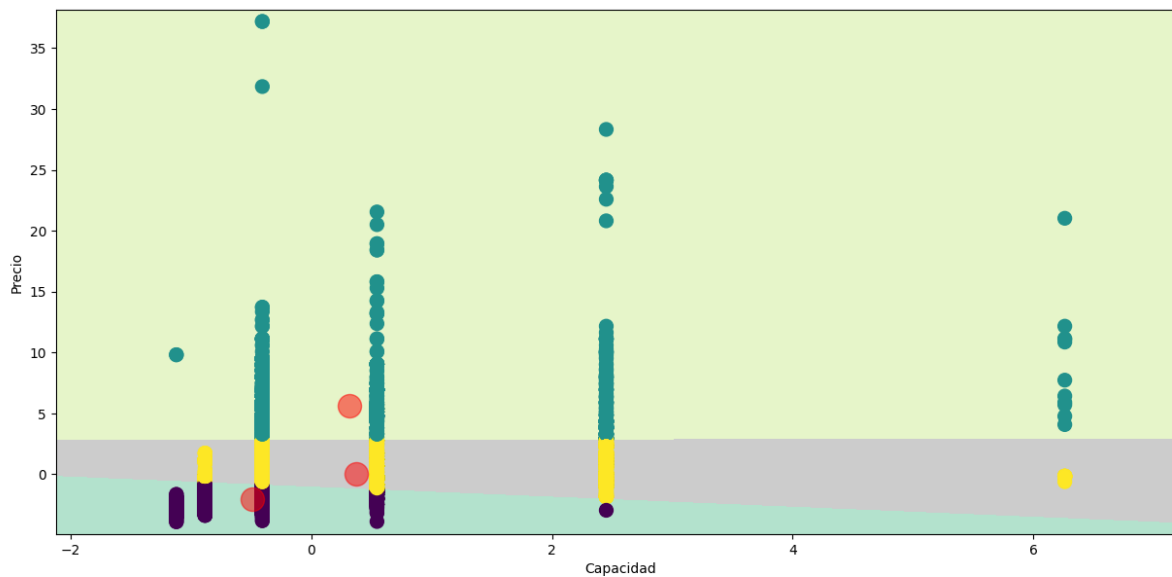


Fuente: Elaboración propia.

Se entrena el modelo con los números de clústers seleccionados y se definen las etiquetas del modelo y los centroides. Se realiza la predicción del clúster y se configura el código para graficarlos (figura 20).

Figura 20

Clústers XI

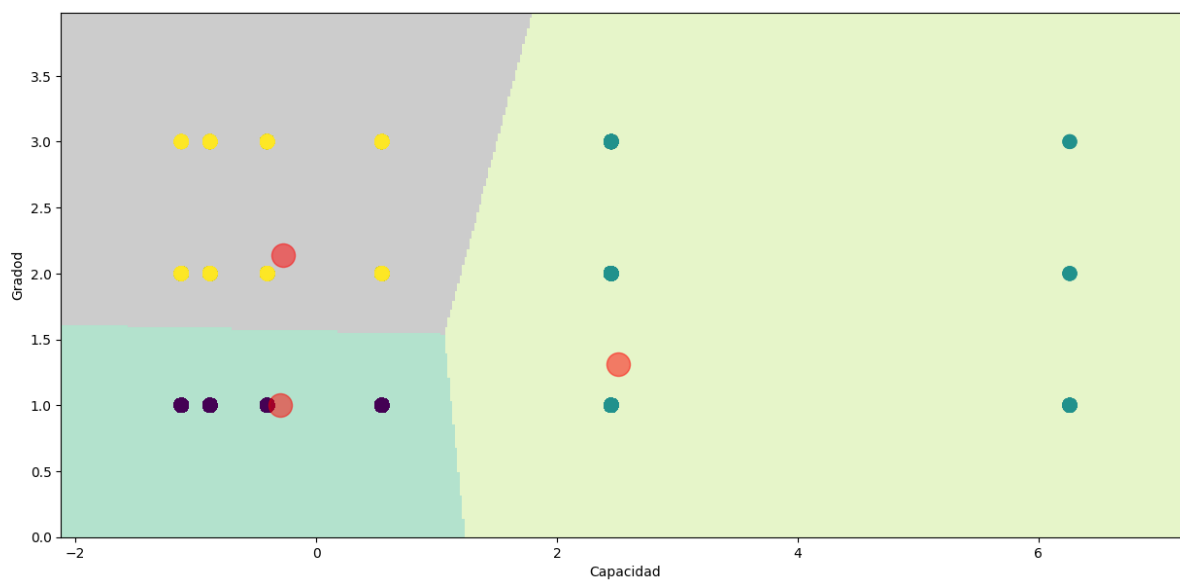


Fuente: Elaboración propia.

Para el segundo modelo X2 tomamos como variables del modelo a la capacidad (Cap_S) y al grado (Gradod), una vez realizado el proceso anterior generamos la gráfica relacionada a continuación (figura 21).

Figura 21

Clústers X2



Fuente: Elaboración propia.

X3, para el último modelo (figura 22) usamos tres variables dos características de los equipos, la capacidad (Cap_S), el grado (Gradod) y el precio (Price_S). y se configuro la gráfica (figura 23) esta vez para poder visualizar tres variables.

Figura 22

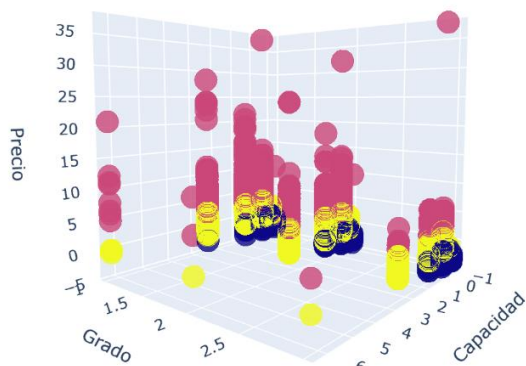
Modelo X3

```
X3 = df[['Cap_S' , 'Gradod' , 'Price_S']].iloc[:, :].values
inertia = []
for n in range(1 , 11):
    algorithm = (KMeans(n_clusters = n, init='k-means++', n_init = 10, max_iter=300,
                        tol=0.0001, random_state= 111, algorithm='elkan'))
    algorithm.fit(X3)
    inertia.append(algorithm.inertia_)
```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23

Grafica X3



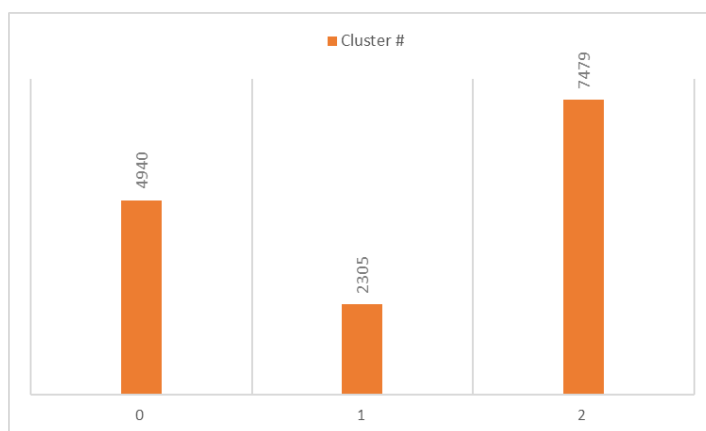
Fuente: Elaboración propia.

9.3.2. Resultados Segmentacion

De los tres modelos escogimos el X3 en el que se usaron las tres variables, podemos observar que se agruparon los 14.724 datos de la comercializadora en 3 grupos (figura 24). Una vez descargada la segmentación podemos ver la conformación de los grupos donde

Figura 24

Resultado de clústers



Fuente: Elaboración propia.

El clúster 0 en general nos muestra contiene equipos de máximo 700 mil pesos con capacidad baja y media con grados A (Excelente) y B+ (Bueno) en su mayoría de marca iPhone. El Clúster 1 agrupa en su mayoría las marcas diferentes a iPhone y de grado B (con imperfecciones visibles) con capacidad alta y con precios de millón quinientos en adelante. Por último, el clúster 2 es el que más número de datos similares agrupa y contiene los equipos de características medias, precios entre setecientos mil y millón quinientos mil, con capacidades de 64 en adelante y grado A (Excelente) y B+ (Bueno). Ver tabla 15.

Tabla 15*Información de los clústers*

Cluster	Datos x Cluster	Grado	Capacidad	Precio	Marca
0	4940	A - B+	32-64	300 - 700	iPhone
1	2305	B	256	1500 +	Otras marcas
2	7479	A - B+	64-128	700-1500	iPhone

Fuente: Elaboración propia.

Al observar la gráfica del modelo X3 vemos que muchos de los datos se agrupan alrededor del 0 en la variable precio y capacidad, esto es por que son los equipos que se acercan a la media en este caso los del clúster 0 y 2 la media para el precio es de 870 mil y para la capacidad es de 90.

9.3.3. Recomendaciones a la Comercializadora

Los resultados del modelo los analizamos junto al último resumen ejecutivo emitido por la comercializadora en marzo de 2023 (figura 25), donde informan los tiempos promedio de venta por modelo de equipo.

Figura 25

Rotación de la comercializadora

Equipos con rotación mayor a 60 días

NOMBRE	Suma de UNIT SALES	Rotacion de inventario 2	GC AV2 PU
GalaxyA30	89	173	\$399.354
Y92019	60	165	\$402.757
iphone7	138	64	\$589.635
TABLETGSMHJAWWEITABT310LTEGRIS	196	61	\$395.642
Total	483	95	\$452.636

Rotación de los equipos con IVA

NOMBRE	Suma de UNIT SALES	Rotacion de inventario 2	GC AV2 PU
iPhoneXR	133	46	\$1.172.616
iPhone11	82	46	\$1.705.947
iphonex	41	54	\$1.293.636
iPhoneXS	28	72	\$1.329.573
iphone7plus	26	47	\$938.341
iphone11Pro	21	31	\$2.148.178
iphone8plus	20	46	\$1.205.697
iphone11ProMax	17	40	\$2.627.702
Total	368	47	\$1.425.017

Rotación de los equipos sin IVA

NOMBRE	Suma de UNIT SALES	Rotacion de inventario 2	GC AV2 PU
iPhoneSE2020	162	46	\$850.588
iphone7	138	64	\$589.635
iphone8	112	45	\$802.716
GalaxyA30	89	173	\$399.354
Y92019	60	165	\$402.757
Total	561	84	\$657.356

Fuente: Resumen ejecutivo Comercializadora objeto de estudio, 2023.

Al realizar la comparación de equipos con los resultados de los clústeres le asignamos un promedio a cada uno y asignamos la prioridad por la que se debe guiar la comercializadora para realizar sus compras de equipos. (tabla 16).

Tabla 16

Asignación promedio días

Cluster	Datos x Cluster	Grado	Capacidad	Precio	Marca	Prom Días de venta	Recomendacion
0	4940	A - B+	32-64	300 - 700	iPhone	38	2
1	2305	B	256	1500 +	Otras marcas	150	3
2	7479	A - B+	64-128	700-1500	iPhone	56	1

Fuente: Elaboración propia.

Se recomendó a la comercializadora basar sus decisiones de compra de manera prioritaria en equipos de la marca iPhone con capacidades entre 64 y 128 GB en estados o grados A y B+, seguidos por equipos iPhone de 32 GB en los mismos estados.

También se recomienda disminuir la compra de equipos en estado B, de alta capacidad y que de precio de venta superen los 2 millones de pesos. así como la compra de marcas diferentes a iPhone.

10. Conclusiones

La implementación del proyecto empresarial sirvió a la comercializadora de equipos celulares usados para iniciar la construcción de una cultura basada en datos, centralizar y organizar la información, disminuir los errores del mal manejo y por último diseñar mecanismos de control y visualización del estado de sus procesos o áreas.

Se impacto de manera positiva en los procesos de facturación y despachos tanto financieramente como en la reducción de tiempos y en la proactividad de sus empleados.

La empresa emergente obtuvo un modelo inicial de Data Warehouse donde inicio a recopilar, almacenar y organizar la información que generan los procesos de su empresa.

La comercializadora capacito a 31 personas, además del uso de herramientas de datos y visualización en desarrollar habilidades de análisis e identificación de información relevante.

Se dieron bases a la gerencia de la comercializadora para tomar decisiones sobre los equipos y modelos que debe comprar apoyados con su historial de ventas y características técnicas de los dispositivos.

El presente proyecto cumplió con los objetivos planteados al inicio del proyecto con la ayuda de los recursos proporcionados por la comercializadora en cuento a personal, tiempo y disposición.

Referencias bibliográficas

- Amazon Web Services. (2023). *¿Qué es ETL?*. [https://aws.amazon.com/es/what-is/etl/#:~:text=Extracci%C3%B3n%2C%20transformaci%C3%B3n%20y%20carga%20\(ETL\)%20es%20el%20proceso%20consistente,central%20llamado%20almacenamiento%20de%20datos](https://aws.amazon.com/es/what-is/etl/#:~:text=Extracci%C3%B3n%2C%20transformaci%C3%B3n%20y%20carga%20(ETL)%20es%20el%20proceso%20consistente,central%20llamado%20almacenamiento%20de%20datos).
- DAMA. (2010). *DAMA Guia de fundamentos para la gestión de datos*. Technics Publications. <https://www.dama.org/cpages/body-of-knowledge>
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*. 70(11): 35–36. <https://community.mis.temple.edu/mis0855002fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-Management-Review.pdf>
- IBM. 2021. *Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler 15*. IBM Corporation. https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=SS3RA7_sub/modeler_crispdm_ddita/modeler_crispdm_ddita-gentopic1.htm
- MinTIC. (2019). *Venta de Equipos de Comunicaciones - Autorización de Venta Equipos Terminales Móviles (AVETM)*. Mintic.gov.co. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Oferta-Institucional/Verificacion-IMEI/6449:Venta-de-Equipos-de-Comunicaciones-Autorizacion-de-Venta-Equipos-Terminales-Moviles-AVETM>

Piech, C. (2013). *K means*. Stanford.edu.

<https://stanford.edu/~cpiech/cs221/handouts/kmeans.html>

Sainam, P., Auh, S., Ettenson, R. y Sung Jung, Y. (2022, 27 julio). How Well Does Your Company Use Analytics? *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2022/07/how-well-does-your-company-use-analytics>.

Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020, noviembre). La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>

Vanguardia. (2022, 10 marzo). Cuatro tips que se deben tener en cuenta en caso de pérdida o robo de un teléfono Inteligente. *vanguardia.com*.

<https://www.vanguardia.com/tecnologia/cuatro-tips-que-se-deben-tener-en-cuenta-en-caso-de-perdida-o-robo-de-un-telefono-inteligente-LN4953739>