

# PROYECTO DE PASANTÍA

Realizado en el área de Media Milla de Walmart Chile

---

## Desarrollo de un sistema digital para el escaneo de pedidos en locales S2S

---

*Martín Antonio Ardiles Sandoval*

Proyecto para optar al título de Ingeniería Civil Industrial con minor en Ciencias de Datos  
de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez

Profesor Guía:

Raimundo Sánchez

Santiago, Chile

2023

## Resumen Ejecutivo

El presente proyecto ingenieril fue realizado en la empresa Walmart Chile en el área de Media Milla, perteneciente a la gerencia de Omnichannel Supply Chain (OSC), principal área de distribución y logística de la compañía. Media Milla se encarga de la gestión y trazabilidad de los pedidos realizados por los clientes a través de la plataforma Lider.cl, específicamente de productos de catálogo extendido (CATEX). Se encargan de gestionar los pedidos Site to Store (S2S), los cuales son despachados directamente desde el Centro de Distribución hacia los locales.

Uno de los indicadores principales de Media Milla, es el de Bineo (%), el cual mide la cantidad de pedidos S2S que fueron correctamente escaneados y recepcionados en el sistema por parte del respectivo local de destino. El proyecto de pasantía a presentar consta de la optimización del proceso de escaneo y recepción de estos pedidos en los locales.

Para el correcto estudio de datos del proyecto, se recopiló información sobre el nivel de Bineo (%) de los locales de toda la red durante el año 2023, donde se seleccionaron cinco de los locales ubicados en la Región Metropolitana con menores porcentajes del indicador, donde se visitó a cada uno de ellos con la finalidad de observar el proceso y de identificar oportunidades.

La optimización del proceso de escaneo y recepción de pedidos fue llevada a cabo mediante un rediseño en la forma de escanear los pedidos en las tiendas, donde la solución escogida fue la de desarrollar una aplicación móvil para el escaneo, la recepción y el almacenamiento de estos.

Como resultado del proyecto, se consiguió una disminución de un 55% en el tiempo total empleado a recepcionar y almacenar los pedidos en los locales, generando un notorio aumento en la eficiencia del proceso, sentando las bases para aumentar el nivel de Bineo (%) en los locales S2S.

*Palabras clave:* Media Milla, pedidos S2S, Bineo, optimización, escaneo, Región Metropolitana.

## Abstract

The engineering project was carried out at Walmart Chile company in the Mid Mile area, which belongs to the Omnichannel Supply Chain (OSC) department, the company's main distribution and logistics area. Mid Mile is responsible for the management and traceability of orders placed by customers through the Lider.cl platform, specifically for extended catalog products (CATEX). They are responsible for managing Site to Store (S2S) orders, which are shipped directly from the Distribution Center to the stores.

One of Mid Mile's main performance measures is the Bineo (%), which measures the number of S2S orders that were correctly scanned and received in the system by the respective destination store. The internship project to present consists of optimizing the process of scanning and receiving these orders at the stores.

For the correct study of the project data, information was collected on the Bineo (%) level of all the network stores throughout 2023, where five of the stores located in the Metropolitan Region with the lowest percentages of the performance measure were selected, where each of them was visited in order to observe the process and identify opportunities.

The optimization of the order scanning and receiving process was carried out through a redesign of the way orders were scanned in stores, where the chosen solution was to develop a mobile application for scanning, receiving and storing these orders.

As a result of the project, a reduction of 55% was achieved in the total time spent receiving and storing orders in the premises, generating a remarkable increase in the efficiency of the process, laying the foundations for increasing the level of Bineo (%) in S2S shops.

*Keywords:* Mid Mile, S2S orders, Bineo, optimization, scanning, Metropolitan Region.

## Índice

1. Introducción .....	5
a. Contexto de la empresa.....	5
b. Contexto del problema.....	8
2. Objetivos .....	15
a. Objetivo general SMART.....	15
b. Objetivos específicos.....	15
c. Medidas de desempeño .....	15
3. Estado del Arte .....	17
4. Solución .....	24
a. Alternativas de solución .....	24
b. Solución escogida .....	24
5. Metodologías.....	26
a. Metodología para desarrollar la solución.....	26
b. Desarrollo del proyecto .....	27
c. Plan de implementación .....	41
d. Análisis de riesgos .....	42
e. Evaluación económica .....	44
6. Resultados .....	47
a. Resultados del desarrollo de la solución .....	47
b. Evaluación métricas de desempeño.....	53
7. Conclusión .....	57
8. Referencias .....	59
9. Anexos .....	60
a. Imágenes Complementarias.....	60

## 1. Introducción

### a. Contexto de la empresa

Walmart es una empresa multinacional de origen estadounidense, fundada en 1962 por Samuel Walton en la ciudad de Rogers, en donde se ubicó la primera tienda de la compañía. Posteriormente, pasó a dominar la industria del retail minorista a nivel nacional, internacionalizándose en 1991. Es considerada como la mayor corporación multinacional de supermercados y almacenes de descuento en el mundo, estando presente en 28 países a través de 11.000 tiendas, teniendo además la mayor cantidad de empleados a nivel global, con 2.300.000 trabajadores actualmente. Posee marcas propias reconocidas internacionalmente, tales como Great Value, Parent's Choice, Medimart, Marketside y Atvivo. La empresa tiene como misión ahorrarle dinero y tiempo a sus clientes para que puedan vivir mejor.

Walmart llega a Chile en el año 2009, donde empezó a formar parte de la industria retail nacional mediante los formatos Lider, Express de Lider, SuperBodega aCuenta y Central Mayorista. Cuenta con un total de 384 supermercados a lo largo del país, los cuales son abastecidos por los distintos Centros de Distribución con los que cuenta la empresa, ubicándose 4 de ellos en la Región Metropolitana (San Bernardo, Pudahuel y Quilicura), y 3 en regiones (Chillán, Temuco y Antofagasta), además de contar con la Escuela de Servicio ubicada en la comuna de Quilicura, y la gerencia de Walmart Tech en la comuna de Huechuraba. Walmart cuenta con clientes a lo largo de todo Chile, en donde además de contar con la modalidad de venta a través de supermercados, posee la plataforma de comercio electrónico Lider.cl en donde ofrece una gran variedad de productos de catálogo extendido, teniendo la modalidad de retiro en tienda y de despacho a domicilio.

Walmart Chile cuenta con 13 grandes áreas, dentro de las cuales está la gerencia de Omnichannel Supply Chain (OSC), principal área de distribución de la empresa. El área de OSC tiene a su cargo múltiples gerencias, entre las cuales se encuentra la de Distribución Omnicanal, gerencia en donde se encuentra ubicada el área de Media Milla. Esta, tiene

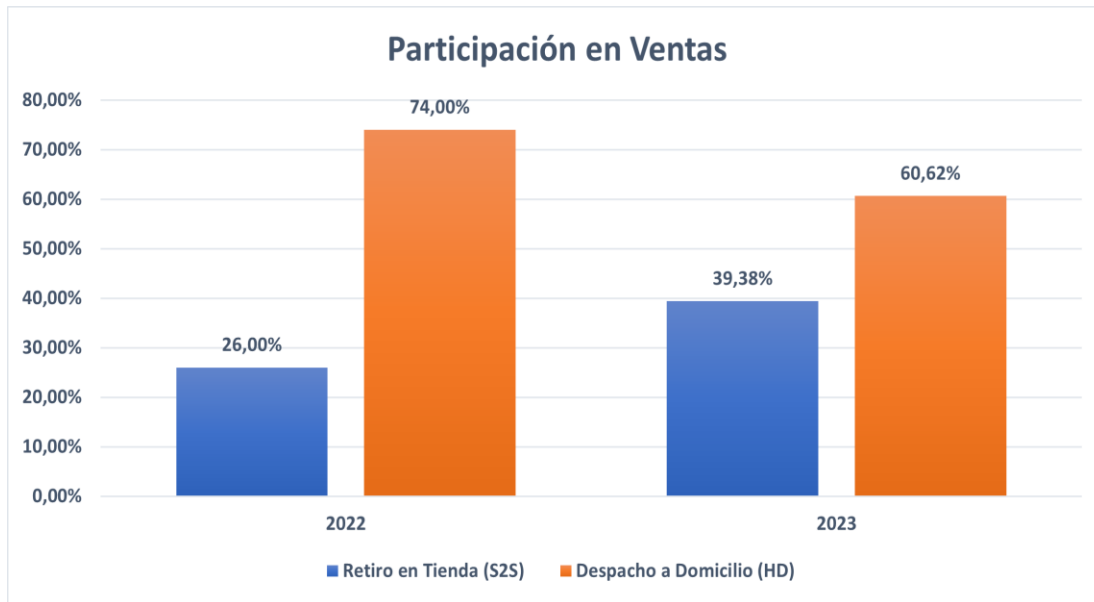
como misión el de transportar los pedidos del comercio electrónico en el menor tiempo y al menor costo posible.

El área está compuesta por un subgerente, quien tiene como función el de asegurar que se cumplan los objetivos del área y que los diferentes proyectos se lleven a cabo; un jefe de transporte y una jefa de tráfico, quienes están encargados de la planificación y coordinación del área. Además, cuentan con dos supervisores de transporte y una supervisora de tráfico, quienes tienen la responsabilidad de gestionar y controlar los pedidos de los clientes desde los Centros de Distribución y el de asegurar el correcto despacho de estos hacia los locales, informando oportunamente los atrasos en el proceso. Finalmente, están las analistas, quienes están encargadas de digitalizar la información y los procesos del área, así como el de reportar los niveles de los distintos indicadores. De esta forma, las personas involucradas en el área de Transporte son responsables de supervisar el proceso desde que se crea la etiqueta del pedido del cliente hasta que el transporte abandona el Centro de Distribución; mientras que el personal del área de Tráfico son responsables de gestionar la trazabilidad desde que el transporte sale del Centro de Distribución hasta que los pedidos son descargados en los locales correspondientes.

Para poder planificar y monitorear las rutas de despacho de los pedidos desde los Centros de Distribución, Walmart Chile cuenta con la plataforma “QAnalytics”, el cual es un sistema de gestión logística que permite tener acceso a los distintos datos de los viajes, tales como las rutas, las patentes de los camiones, el transportista asignado, el estado del viaje, entre otros.

La plataforma de comercio electrónico Lider.cl es el canal de venta en el cual se hará énfasis, ya que las todas operaciones del área de Media Milla surgen de las compras de productos de catálogo extendido (CATEX) tales como televisores, muebles, entre otros, realizadas a través de este medio. Así, en el área, se trabaja con dos modalidades de despacho: El primero, los denominados pedidos “Site to Store” (S2S), los cuales se despachan desde el Centro de Distribución directamente hacia los locales. Y, el segundo, el de despacho a domicilio (Home Delivery), en donde Media Milla solamente gestiona que el pedido llegue

desde el Centro de Distribución hasta un “Nodo”, en donde se almacena ese pedido y luego el área de Última Milla se encarga de gestionar la llegada del pedido al domicilio del cliente. La modalidad de despacho a domicilio es el que ha predominado en términos de volumen de venta en los últimos dos años (Figura 1.a.1).



*Figura 1.a.1: Gráfico de Barras de participación de las modalidades de entrega S2S y HD. En el eje horizontal se ubican los respectivos años, y en el eje vertical el porcentaje de participación de cada modalidad de entrega. (Elaboración Propia)*

Si bien la participación de ventas del canal de Despacho a Domicilio (HD) es considerablemente mayor que el de Retiro en Tienda (S2S), este último conlleva una mayor responsabilidad para el área, ya que Media Milla está encargada de gestionar el 100% de la llegada del pedido del cliente al local, teniendo el deber de cumplir con la fecha de compromiso pactada con los clientes. Así, para efectos del presente proyecto, nos enfocaremos en este canal de venta.

Al año 2023, el área genera ventas para el 52% del sector de clientes de comercio electrónico de Walmart Chile y, en cuanto a la cantidad de pedidos que se realizan entre estas dos modalidades de entrega, ronda en alrededor de los 100.000 pedidos aproximadamente por mes (Figura 1.a.2).

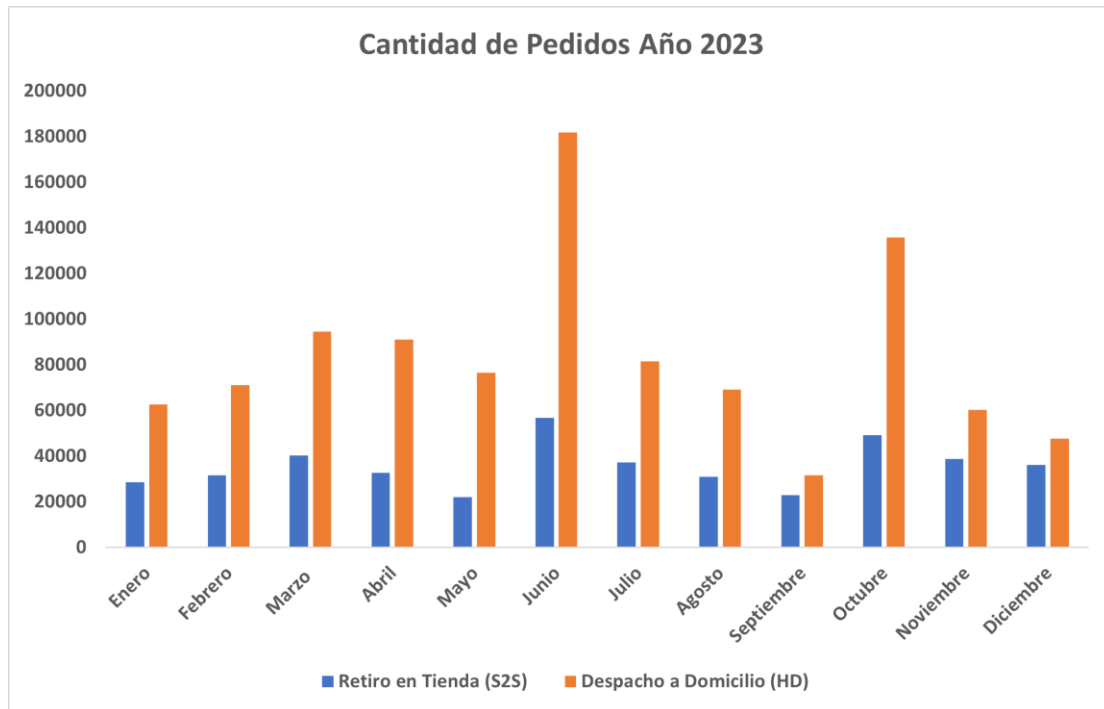


Figura 1.a.2: Gráfico de Barras de cantidad de pedidos por Mes de las modalidades de entrega S2S y HD. En el eje horizontal se denotan los meses del presente año, mientras que en el vertical la cantidad total de pedidos. (Elaboración Propia)

## b. Contexto del problema

El área de Media Milla de Walmart Chile contempla varios indicadores de desempeño, entre los cuales se encuentra el de Bineo (%), el cual está directamente relacionado con los locales S2S. Este indicador hace referencia al porcentaje de pedidos que fueron escaneados y recepcionados en el sistema OMS (Order Management System) al llegar al local, en comparación con la totalidad de pedidos que llegaron al local. Para acceder a esta información, se utiliza el sistema OMS, en donde se almacena toda la información y el



detalle de los diversos pedidos que se hacen a través de la plataforma de Lider.cl, el cual permite visualizar el estado en tiempo real de un pedido.

Al hacer el local un correcto escaneo y recepción de los pedidos en el sistema, se produce un cambio en el estado de un pedido que es clave para poder determinar con certidumbre si es que llegó en tiempo y forma al local, el cual es “Recepcionado en Tienda”. Más aún, este mismo proceso de escaneo, se debe realizar por segunda vez dentro del local, en donde se produce el segundo cambio de estado clave, el cual es “Listo para Retiro”, en donde se le asigna una ubicación específica al pedido en bodega, y al mismo tiempo se le envía automáticamente un correo electrónico al cliente dándole aviso de que su pedido está listo para ser retirado. El flujo de llegada de un pedido hecho a través de Lider.cl a un local, donde se ve involucrado directamente el escaneo y recepción de los pedidos, se muestra en el siguiente diagrama (Figura 1.b.1).

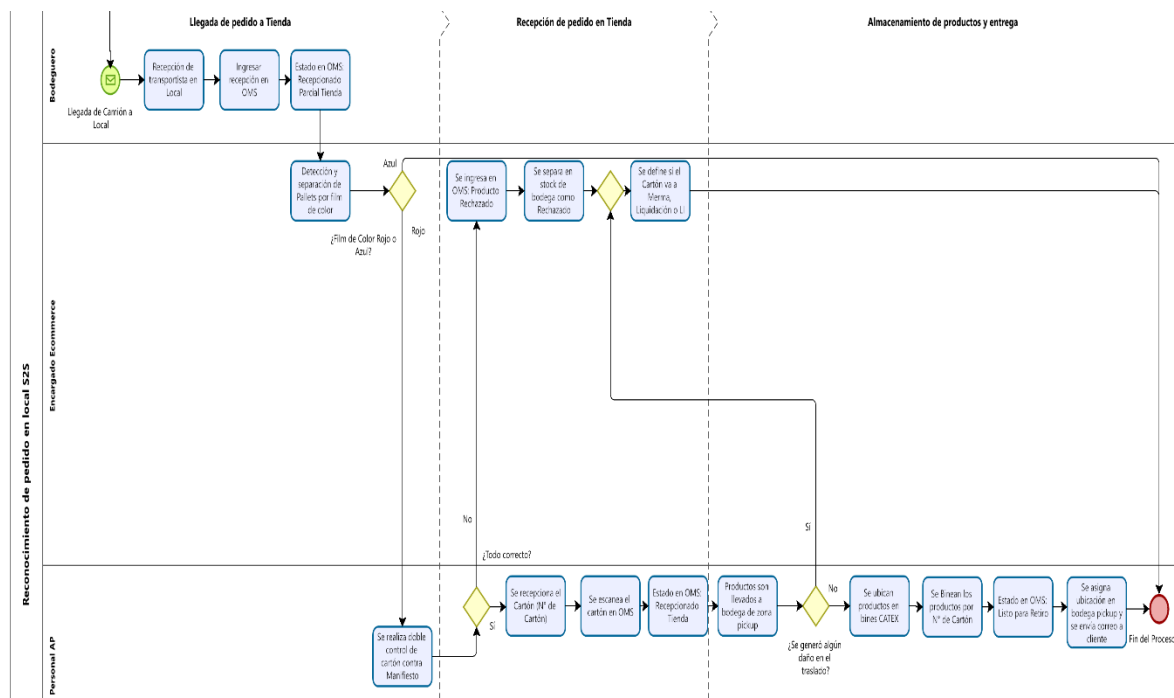


Figura 1.b.1: Diagrama de Flujo completo del proceso, desde la llegada de un pedido a un local S2S, hasta la entrega con el cliente. (Elaboración Propia)

Así, durante los últimos 8 meses del año 2023, se ha obtenido un porcentaje promedio de Bineo de un 78% a lo largo de todos los locales S2S a nivel nacional, estando por debajo de la meta establecida, la cual está fijada en un 95% (Figura 1.b.2).

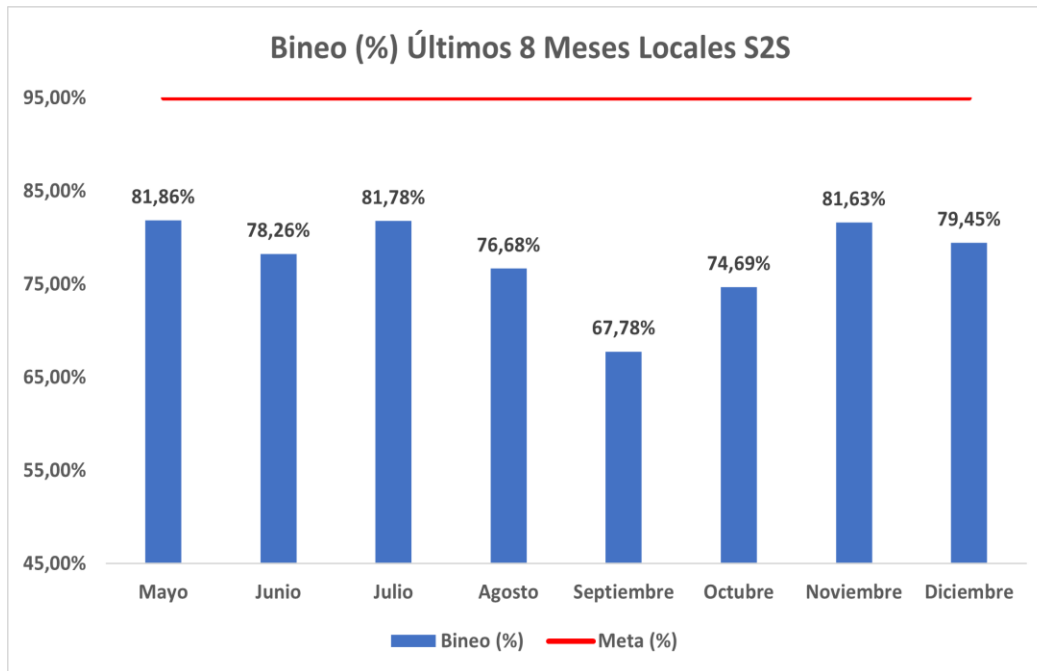


Figura 1.b.2: Niveles de Bineo (%) en Locales S2S durante el 2023. En el eje horizontal se muestran los últimos 8 meses del año, mientras que el eje vertical indica el porcentaje de Bineo (%). (Elaboración Propia)

El problema mencionado es consecuencia de varios factores, siendo los más relevantes los que tienen que ver con la falta de capacitación de personal para esta función en locales, y por el diseño y método del proceso de escaneo no eficiente. Lo anterior se puede ver reflejado en el siguiente diagrama de Ishikawa (Figura 1.b.3).

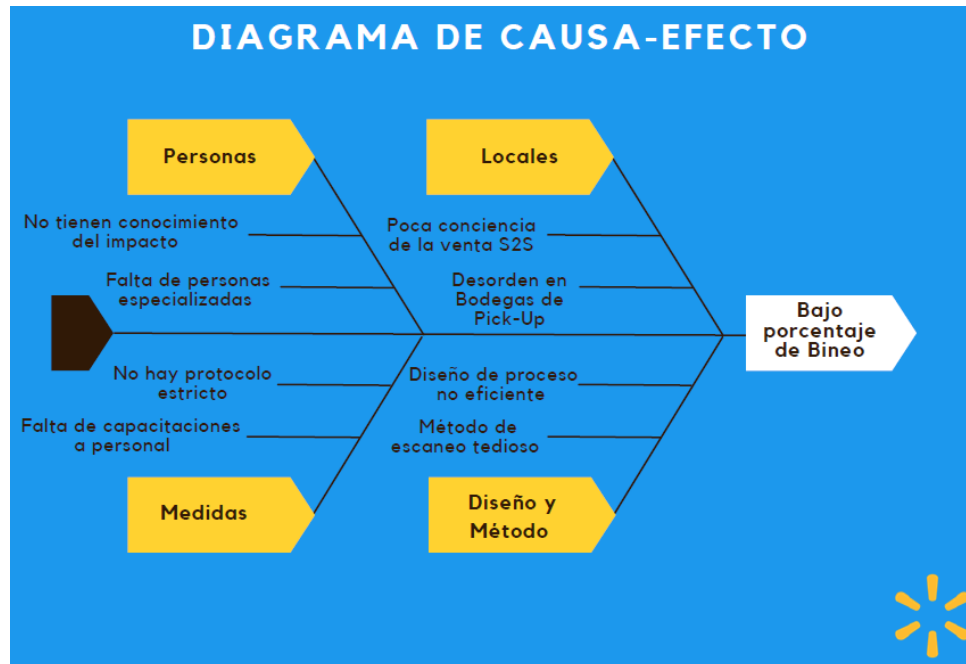


Figura 1.b.3: Diagrama Causa-Efecto. En este, se señalan todas las causas que producen un bajo porcentaje de Bineo (%) de pedidos S2S. (Elaboración Propia)

En cuanto a las causas expuestas, la más importante es la que guarda relación con las personas que ejecutan la tarea de escanear los pedidos, ya que lo que ocurre en los locales S2S es que no se tienen personas que exclusivamente se dediquen a ejercer esta actividad, debido a que realizan también otras labores en la tienda, lo que provoca que muchas veces queden pedidos sin escanear dentro del local. De este modo, como las personas que escanean los pedidos no saben del impacto que causa el problema, no se genera una conciencia entre estos como para generar una mejora en este proceso. Así, el impacto que tiene este problema para el área de Media Milla, es que hay una gran cantidad de pedidos que si bien fueron entregados al local, muchos de estos pedidos no fueron previamente escaneados ni recepcionados en el sistema OMS. Esto afecta directamente al indicador

“OTIF PU”, el cual mide cuál es el porcentaje de pedidos que fueron escaneados del total de pedidos que llegaron al local en la fecha de compromiso, teniendo un promedio de 82,57% en los últimos nueve meses (Figura 1.b.4).

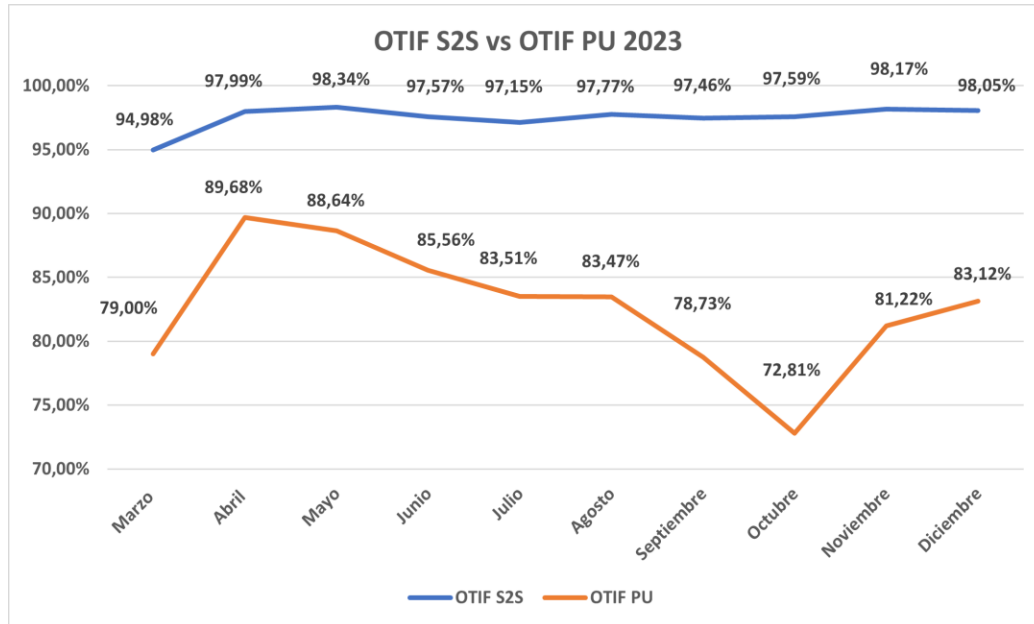


Figura 1.b.4: Niveles de OTIF S2S vs OTIF PU durante el 2023. En el eje horizontal se aprecian los últimos 9 meses del año, y en el eje horizontal el porcentaje de cada indicador, en donde el OTIF S2S está representado por la línea azul, y el OTIF PU por la línea naranja. (Elaboración Propia)

Como se muestra en el gráfico, está también el indicador “OTIF S2S” el cual es el más importante del área, el cual mide el porcentaje de pedidos que llegaron a los locales en tiempo y forma cumpliendo con la fecha de compromiso con el cliente. Así, se puede observar una brecha de un 14,93% en promedio entre ambos indicadores, cuando el escenario ideal es que el porcentaje de “OTIF PU” debiese estar al mismo nivel que el “OTIF S2S”. ya que todo lo que llegue al local debe ser escaneado y recepcionado en el sistema. Además, al haber muchos pedidos que no fueron recepcionados en OMS, el área de Media Milla debe calcular la “OTIF S2S” de manera más indirecta y manual, demorando aproximadamente entre 3 a 4 horas diarias para su cálculo.

Por otro lado, está el impacto con los clientes, en donde al no realizar el escaneo y recepción de sus pedidos, estos no saben si su pedido ya está listo para ser retirado y, en el caso de ir a retirarlo a local, el de esperar varios minutos por sobre lo habitual para la entrega. Así, se genera un impacto directo en el indicador de satisfacción del cliente, el cual es el “CSAT” (Customer Satisfaction), teniendo un nivel de un 50,6% en promedio en cuanto al atributo de “Facilidad de Seguimiento” del pedido (Figura 1.b.5).

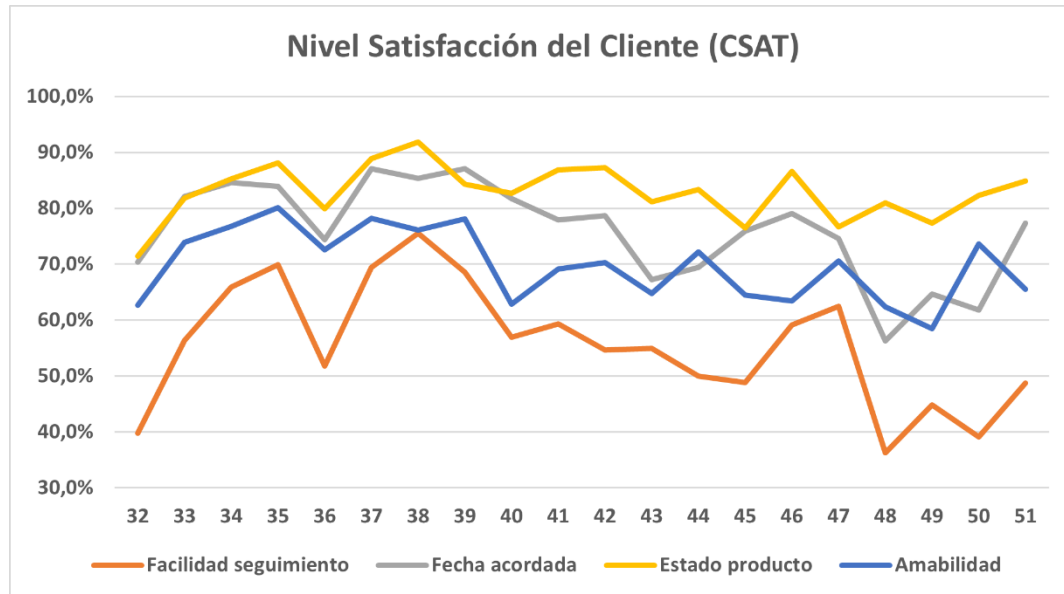


Figura 1.b.5: Evolutivo del nivel de satisfacción del cliente (CSAT). En el eje horizontal se ven las semanas respectivas del año, y en el eje horizontal el porcentaje de satisfacción del cliente (CSAT). Este indicador se sub-divide en cuatro aspectos, cada uno representado por un distintos colores. (Elaboración Propia)

Por último, está el diseño del proceso de escaneo, ya que para efectos del escaneo de un pedido se debe hacer producto por producto, y repetir el proceso por segunda vez, ya que el primer escaneo es de recepción, y el segundo de almacenamiento. Esto, llevado a una escala mayor de volumen de pedidos diarios, se vuelve una actividad no eficiente y, tomando en consideración lo tedioso de dicho proceso, es de alguna forma inevitable de que queden pedidos sin escanear.

Para efectos del presente proyecto, se trabajará con los locales ubicados en la Región Metropolitana de la siguiente tabla, ya que tienen porcentajes de Bineo bajos y mueven un volumen considerable de pedidos (Tabla 1.b.1).

Local	Promedio Bineo	Participación Ventas
32 – Lider Gran Avenida	62,47%	5,04%
44 – Lider Quilín	77,49%	3,21%
57 – Lider Buenaventura	65,44%	1,93%
71 – Lider Vespucio Sur	58,37%	1,48%
196 – Express Ñuñoa JD Cañas	65,87%	0,94%

*Tabla 1.b.1: Locales en RM con bajo porcentaje de Bineo (%), junto con sus respectivas participaciones en ventas en relación a toda la red de Locales S2S a nivel nacional. (Elaboración Propia)*

En resumen, el diseño del proceso de escaneo de pedidos y la ejecución de este no son los adecuados, además de que el proceso es tedioso y poco eficiente. No hay un orden claro a la hora de escanear los pedidos, lo que conlleva a que no siempre se tenga información acerca de la recepción y condición de un pedido de un cliente en el interior del local, afectando directamente a indicadores del área y a clientes de Lider.cl.

## 2. Objetivos

El propósito principal de este proyecto, es: “Optimizar el proceso de escaneo de pedidos en los locales S2S, de forma de agilizar este proceso para las tiendas con el fin de que aumenten el porcentaje del indicador”.

### a. Objetivo general SMART

Desarrollar un sistema digital para el escaneo de pedidos en los locales de estudio, con el fin de alcanzar un porcentaje de Bineo de un 90%.

### b. Objetivos específicos

Del objetivo general se desprenden los tres objetivos específicos planteados para el proyecto:

1. Formalizar el proceso de escaneo de pedidos en los cinco locales de estudio, donde se busca que estén efectivamente siguiendo un mismo proceso ordenado y alineado.
2. Impulsar que estos locales escaneen los pedidos a tiempo, es decir, de acorde con la fecha de compromiso con el cliente.
3. Aumentar la frecuencia de escaneo de pedidos mediante un rediseño en la forma de escanear.

### c. Medidas de desempeño

Con el propósito de poder medir la correcta implementación del proyecto, se determinaron medidas de desempeño para cada uno de los objetivos. Cabe señalar que “cambio de estado” hace alusión a que el estado de un pedido cambió a “Recepcionado en Tienda” o a

“Listo para Retiro”, para determinar si los pedidos fueron recepcionados correctamente en OMS.

En cuanto al objetivo general, este será medido mediante la división de la cantidad de pedidos que fueron escaneados (por ende, que cambiaron de estado), por la cantidad total de pedidos que están destinados a ser retirados en ese local:

$$\text{Bineo (\%)} = \frac{\text{Cantidad de pedidos con cambio de estado}}{\text{Total de pedidos}}$$

En relación con los objetivos específicos, el primero se medirá como el porcentaje de locales que tienen el proceso de escaneo formalizado según el proceso estándar que se debe seguir:

$$\text{Proceso formalizado (\%)} = \frac{\text{Locales con proceso formalizado}}{\text{Total de Locales}}$$

Para el segundo objetivo específico, este se va a medir como la cantidad de pedidos escaneados antes o en el mismo día antes del mediodía en la fecha de compromiso con el cliente, dividida por la cantidad total de pedidos con la fecha de compromiso respectiva:

$$\text{Pedidos escaneados a tiempo (\%)} = \frac{\text{Pedidos con cambio de estado a tiempo FC}}{\text{Total de pedidos para FC}}$$

Finalmente, el último objetivo específico se define como la capacidad que tiene un determinado local de cuántos pedidos es capaz de recepcionar y almacenar dentro de una hora:

$$\text{Frecuencia pedidos escaneados} = \frac{\text{Cantidad de Pedidos Recepcionados y Almacenados}}{\text{Hora}}$$



### 3. Estado del Arte

Para poder realizar un correcto desarrollo del proyecto, se realizó un estudio bibliográfico sobre diversos casos en los cuales se resolvieron problemáticas similares a la expuesta en el área de Media Milla de Walmart Chile.

El primer caso de estudio tiene relación con los pedidos de retiro en tienda y despacho desde tienda. El objetivo principal es el de rediseñar los procesos involucrados en la gestión de órdenes, de forma de mejorar el rendimiento de la operación y permitir una mejora en la comunicación con el cliente (Osses Herrera, 2017). La metodología utilizada fue la de reingeniería de Hammer, de forma de entender a cabalidad todos los procesos de la gestión de pedidos, donde se realizó un levantamiento de los procesos actuales mediante el modelamiento “BPMN”, para poder así identificar los cuellos de botella y las ineficiencias que subyacen de los procesos. Así, algunos de los subprocessos que se levantaron, fueron los de almacenamiento de órdenes en bodega y recepción de órdenes, en los cuales los pedidos Site to Store (S2S) están involucrados en ambos.

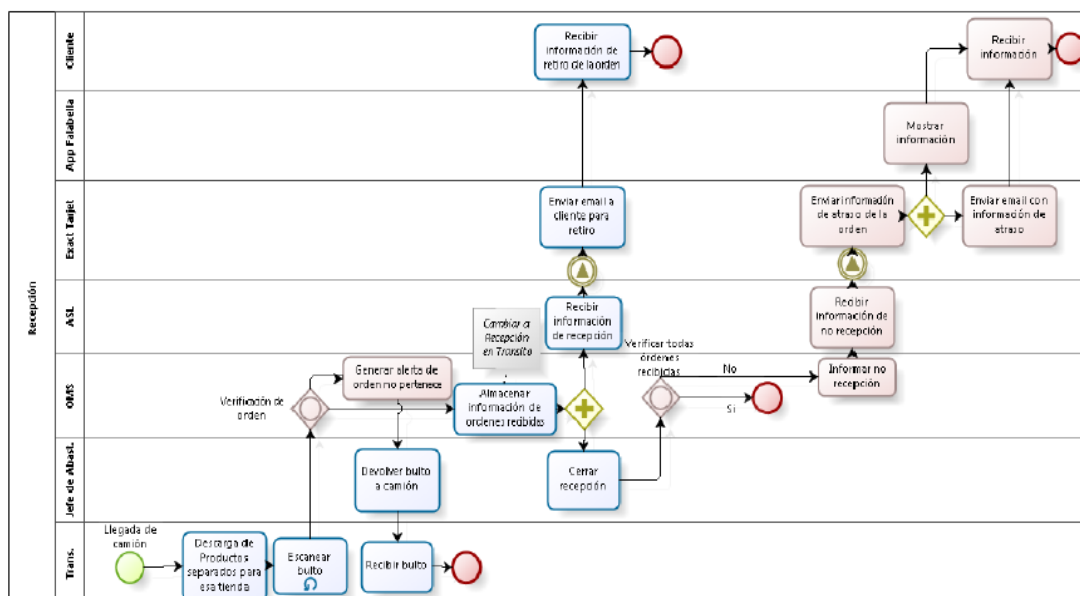


Figura 3.1: Flujo de Recepción de órdenes S2S (Osses Herrera, 2017)

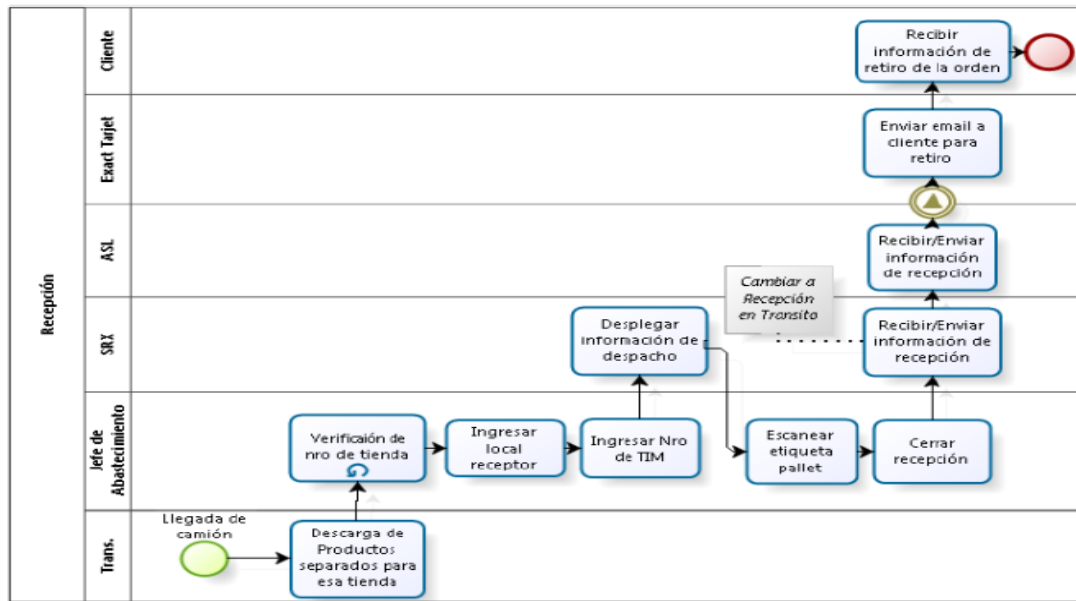


Figura 3.2: Diagrama de Flujo de Almacenamiento de órdenes S2S (Osses Herrera, 2017)

Con el levantamiento de los respectivos subprocesos, la autora identificó los siguientes problemas: Tiempos altos de confirmación de órdenes, falta de información al cliente en caso de cancelaciones, uso ineficiente del espacio en bodegas, numerosos ingresos manuales en el sistema, entre otros.

Luego, se realizó una propuesta de rediseño para cada uno de los subprocesos identificados, donde una de las soluciones fue la de la extensión de la aplicación móvil de OMS para permitir, mediante la utilización de un iPod con Verifone e315, escanear los códigos de barra de los productos para su confirmación y recepción, además de implementar estanterías móviles para aprovechar de mejor forma los espacios en bodega.

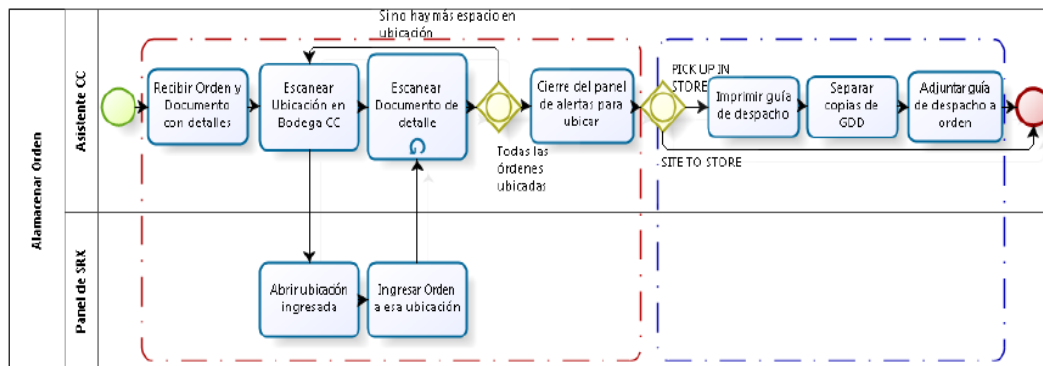


Figura 3.3: Diagrama de Flujo rediseñado para la Recepción de órdenes S2S (Osses Herrera, 2017)

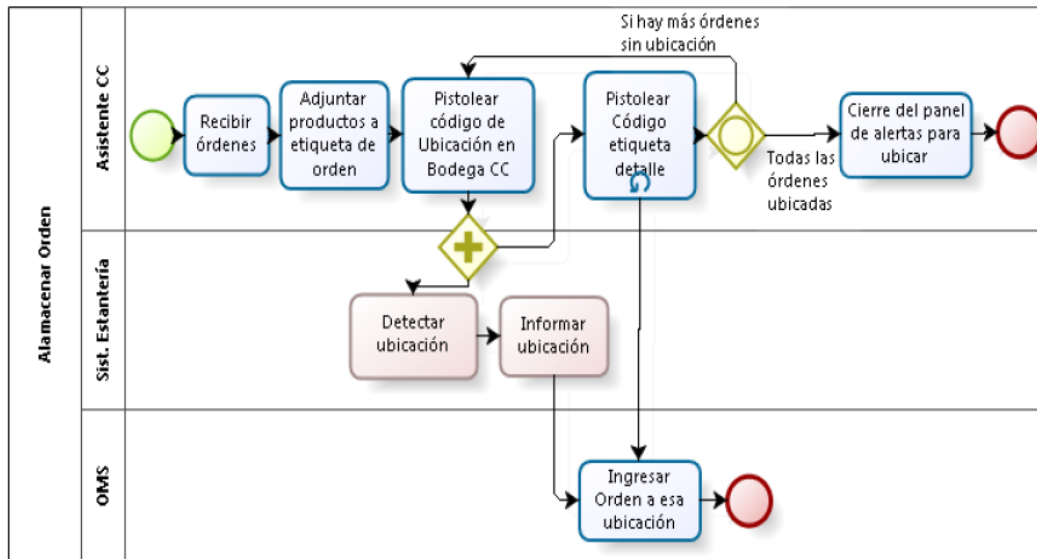


Figura 3.4: Diagrama de Flujo rediseñado para el Almacenamiento de órdenes S2S (Osses Herrera, 2017)

Así, una vez implementados los rediseños, la autora estima una disminución de aproximadamente un 35% de tiempo en el proceso de confirmación de órdenes, un aprovechamiento de un 44% de espacio en bodegas debido a las estanterías móviles, y un menor tiempo de búsqueda de pedidos en bodega.

El segundo caso, se basa en resolver una problemática relacionada con el canal de venta “Click and Collect”. El problema identificado fue la cantidad de horas ociosas del personal en tienda. De esta forma, se plantea un modelo de programación entera mixta, donde el autor define como objetivo: “Disminuir la cantidad de horas persona utilizadas en el click and collect de Falabella Retail en un 20% mediante una nueva configuración de jornadas, turnos y rotaciones que reduzca la cantidad de horas ociosas y que a su vez asegure no superar un tiempo de espera máximo para todos los clientes, según una disposición a esperar que será estimada.” (Alegría Pavez, 2019).

Para poder establecer un nivel de servicio mínimo con los clientes, se realizó una encuesta a 459 personas, de forma de encontrar el tiempo máximo tolerado por ellos. Para determinar este tiempo, se utilizó la fórmula de la esperanza para encontrar la disposición máxima a esperar (Ecuación 3.1):

$$\mathbb{E}(t_{max}) = \sum_{t \in \{15, 30, 45, 60\}} \mathbb{P}(t_{max} = t) \cdot t$$

Ecuación 3.1: Fórmula de esperanza para disposición máxima a esperar (Alegría Pavez, 2019)

Se obtuvo que “la disposición máxima a esperar es de 22 minutos un día normal y 28 minutos en un Cyberday.” (Alegría Pavez, 2019). Luego, el autor realiza una simulación de colas para determinar cuál es el número de personas que se necesita que estén atendiendo al público de forma de no superar el tiempo de espera máximo establecido. La simulación la ejecuta sobre las horas “peak”, que es en donde se realizan la mayor cantidad de entregas, suponiendo que la tasa de llegada de clientes distribuye Poisson (Figura 3.5).

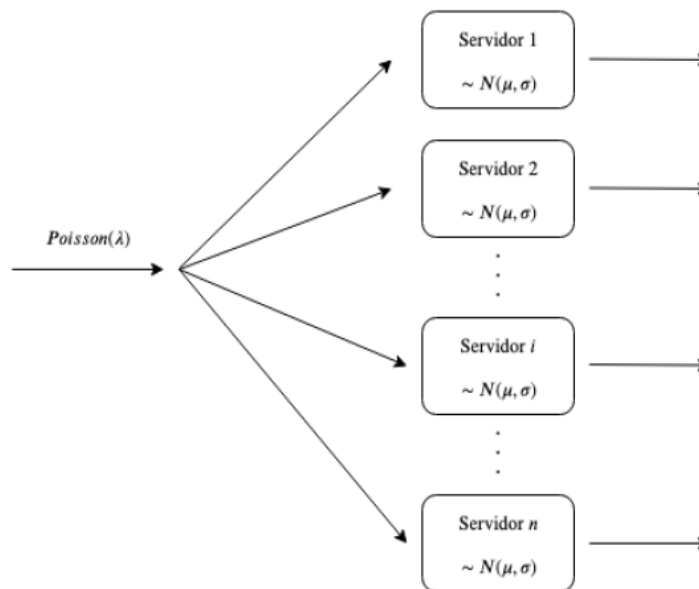


Figura 3.5: Diagrama de la simulación de colas. (Alegría Pavez, 2019)

Luego, procede con el desarrollo del modelo de programación, el cual se dividió en dos submodelos: Modelo Anual Base, el cual determinará la dotación de personal durante días normales del año; y el Modelo para Eventos Específicos, el cual se diseñó para la contratación de personal adicional para eventos de alto volumen.

Para el Modelo Anual Base, se consideraron restricciones como las variaciones estacionales y la demanda diaria del canal de venta “Click and Collect”, basándose en datos históricos y patrones de demanda para predecir las necesidades de personal. En las variables, se incluyeron los números de empleados, la duración de los turnos y la distribución de los turnos a lo largo del día y de la semana. Una vez habiendo definido los conjuntos a utilizar, los parámetros, las variables de decisión, las variables de estado y las restricciones pertinentes, se procedió a definir la función objetivo, separándola en tres costos diferentes:

$$CTO\_SS\_DOT = \sum_{d \in Dias} \sum_{h \in Bloques} (HrsOver_{d,t} \cdot CtoOver + HrsUnder_{d,t} \cdot CtoUnder)$$

$$CTO\_INGRESO = \sum_{j \in Jornadas} \sum_{r \in Rotaciones^j} \sum_{t \in Turnos^j} \sum_{d \in DiasIngreso} \left( Ymas_{d,t}^{j,r} \cdot CtoIngreso^j + \sum_{s \in SemRot} (Ymas_{d,t,s}^{j,r} \cdot CtoIngreso^j) \right)$$

$$CTO\_EGRESO = \sum_{j \in Jornadas} \sum_{r \in Rotaciones^j} \sum_{t \in Turnos^j} \sum_{d \in DiasEgreso} \left( Ymas_{d,t}^{j,r} \cdot CtoEgreso^j + \sum_{s \in SemRot} (Ymas_{d,t,s}^{j,r} \cdot CtoEgreso^j) \right)$$

Ecuación 3.2: Modelo Anual Base (Alegría Pavez, 2019)

“El primer costo, llamado de sub/sobre dotación, considera para cada día y bloque de horario el costo de tener más dotación de la requerida (tiempo ocioso), y el costo de tener menos dotación de la requerida (menor nivel de servicio). El segundo costo, llamado costo de ingreso, representa el costo de contratar e ingresar personal de cada tipo de jornada. El tercer costo, llamado de egreso, representa el costo de prescindir de personal de cada tipo de jornada.” (Alegría Pavez, 2019). De esta forma, en la función objetivo se busca minimizar

cada uno de los costos de forma de poder encontrar la dotación de personal óptima durante todo el año.

$$\text{mín } (CTO\_SS\_DOT + CTO\_INGRESO + CTO\_EGRESO)$$

Ecuación 3.3: Función objetivo del modelo anual base. (Alegría Pavez, 2019)

Como conclusión del estudio, la implementación del modelo resultó en una reducción de un 30% aproximadamente de horas-persona en comparación a las horas contratadas en el año 2018, reduciendo costos operacionales y manteniendo un buen nivel de servicio con los clientes.

Finalmente, el tercer caso de estudio tiene que ver con la falta de integración de datos y sistemas para poder actualizar el estado de un pedido E-commerce. Así, el autor propone el desarrollo de un “Middleware” para actuar como un intermediario ente el almacén y los sistemas que necesitan actualizaciones de los estados de los pedidos (Alpuente I Parrilla, 2023). El diseño del Middleware estuvo compuesto por diferentes ‘APIs REST’ separadas por capas, de forma de seguir la arquitectura ‘API-Led’. Para el desarrollo, se integraron un total de seis ‘APIs’, cada una de estas desempeñando un rol específico en el proceso de actualización del estado de un pedido. De esta forma, la autora define: “En cuanto a la distribución por capas, en la capa de experiencia se encuentra la primera API, la cual actuará como punto de entrada para recibir la petición de actualización de estado proveniente del almacén. Esta API establecerá la comunicación con el almacén a través de HTTP, permitiendo la recepción y procesamiento de la solicitud. En la capa de proceso, se ubicará una segunda API que será responsable de ejecutar la lógica de negocio y realizar la orquestación de servicios. Esta API gestionará las transformaciones de datos necesarias, adaptando la información recibida del almacén al formato requerido antes de ejecutar la petición a la capa de sistema. Por último, en la capa de sistema, se implementarán cuatro APIs, una por cada sistema de destino al que se propagará la actualización del estado. Cada una de estas

APIs se encargará de establecer la comunicación con el sistema correspondiente, ya sea mediante HTTP o FTP, y enviar la información actualizada de acuerdo con los requisitos específicos de cada sistema, ajustando el modelo de datos al requerido por cada “back-end”. En conjunto, estas seis APIs formarán un conjunto de servicios interconectados que permitirán la gestión eficiente de la actualización de estado y la propagación de los cambios a los sistemas relevantes.” (Alpuente I Parrilla, 2023).

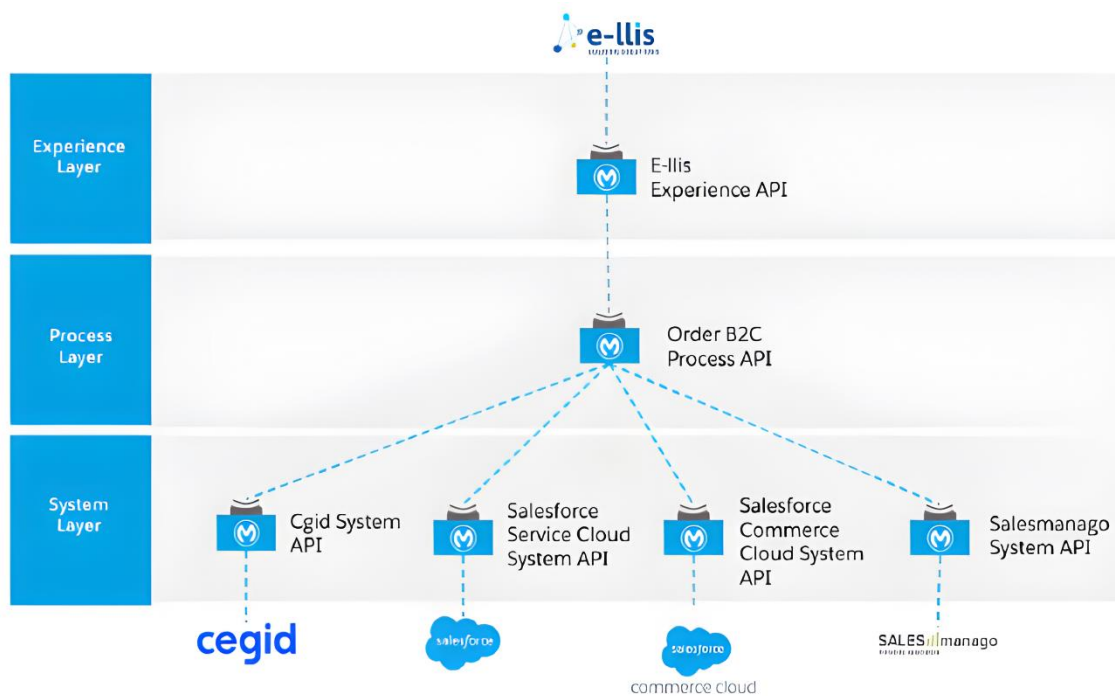


Figura 3.6: Estructura del Middleware mediante la arquitectura API-Led (Alpuente I Parrilla, 2023)

Tras el diseño del Middleware y su posterior implementación, se obtuvieron notables mejoras en cuanto a la integración de datos entre los sistemas, en donde impactará en una mejor experiencia para el cliente y en una actualización automática del estado de un pedido E-commerce.

## 4. Solución

### a. Alternativas de solución

A partir de los casos de investigación abordados, se pueden desprender tres alternativas de solución que son aplicables para resolver el problema identificado en el área de Media Milla.

Para la primera alternativa, se propone como solución el desarrollar una aplicación móvil que permita unificar la recepción y el almacenamiento de pedidos en un solo paso, de forma de optimizar el proceso de escaneo de pedidos y aumentar el porcentaje del indicador de Bineo.

La segunda alternativa, se basa en diseñar un modelo de programación entera mixta que permita identificar la cantidad óptima de personal que se necesita en los módulos de retiro en tienda, de forma de mantener un buen nivel de servicio con los clientes.

Y, en cuanto a la última opción, se propone como solución el diseño y desarrollo de un Middleware para poder mejorar la integración de los datos con la finalidad de lograr que el sistema OMS se comuniquen de manera directa con el sistema QAnalytics, de forma de poder actualizar automáticamente el estado de un pedido como “Recepcionado en Tienda” al llegar el camión al local de destino.

### b. Solución escogida

Para poder seleccionar la solución, se construyó una matriz de selección (Tabla 4.b.1) con la escala de Likert, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta. Además, se incluyeron en la tabla criterios de selección relevantes junto con sus respectivas ponderaciones que indican el nivel de importancia de cada uno.



Criterio de Selección	Ponderación	Solución 1	Solución 2	Solución 3
Tiempo de implementación	15%	5	3	2
Costo de Implementación	25%	4	4	3
Impacto a la problemática	40%	5	2	3
Procesamiento de Datos	20%	2	3	5
Puntaje Total		4,15	2,85	3,25

*Tabla 4.b.1: Matriz de Selección de la solución, la cual contempla los criterios establecidos de selección junto con sus respectivas importancias para el presente proyecto. (Elaboración Propia)*

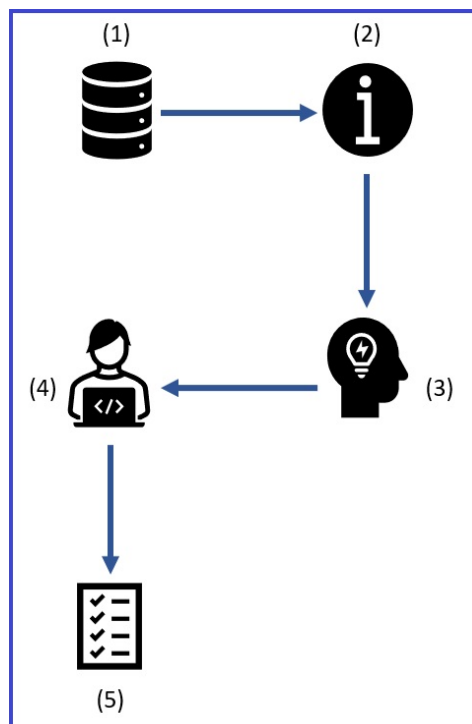
De esta forma, considerando el puntaje total obtenido por cada alternativa, la solución escogida es la solución 1, la cual corresponde al desarrollo de una aplicación móvil para el escaneo de pedidos, siendo la alternativa que más se ajusta para resolver la problemática planteada en el presente proyecto.

## 5. Metodologías

### a. Metodología para desarrollar la solución

Para poder desarrollar e implementar un prototipo de aplicación móvil que permita resolver la problemática planteada de forma que permita optimizar el proceso de escaneo y recepción de pedidos en los locales S2S, se buscará desarrollar una solución integral que incorpore las necesidades de los colaboradores y que además tenga un diseño simple e intuitivo.

De esta forma, para la correcta implementación y desarrollo del presente proyecto, se proponen cinco etapas principales (Figura 5.a.1):



*Figura 5.a.1: Diagrama de flujo de la metodología para el desarrollo del proyecto (Elaboración propia)*

- 1) Levantamiento de información y requerimientos desde OMS
- 2) Visitas a locales para identificar dolores y oportunidades acerca del proceso
- 3) Definición de plataforma para desarrollo y rediseño del flujo del proceso

#### 4) Desarrollo de prototipo de aplicación

#### 5) Herramienta de seguimiento, pruebas piloto en locales y mejora continua

### b. Desarrollo del proyecto

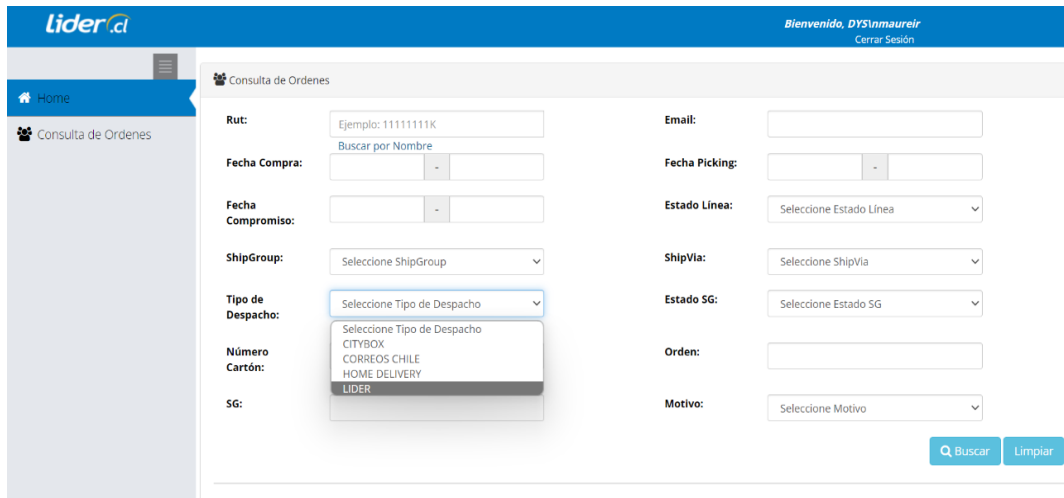
A modo de darle una estructura clara al desarrollo del proyecto, este se dividirá en tres fases:

I. Fase inicial: Recolección de datos, análisis y necesidades de colaboradores (Etapas (1) y (2))

II. Fase de desarrollo: Definición y desarrollo del sistema digital (Etapas (3) y (4))

III. Fase final: Primeras pruebas y mejora continua (Etapa (5))

Para dar inicio a la fase inicial del proyecto, se procedió a extraer la data directamente desde OMS. En este sistema, el usuario puede realizar una búsqueda avanzada de los pedidos ya que hay diversos filtros, como por ejemplo el de “Tipo de despacho”, en donde se encuentra el de “LIDER”, el cual corresponde a pedidos de retiro en tienda (S2S) de productos de catálogo extendido (CATEX) realizados por Lider.cl (Figura 5.b.1):



The screenshot displays the 'Consulta de Ordenes' (Order Search) interface of the Lider.cl OMS. The page has a blue header with the 'Lider.cl' logo and a user greeting 'Bienvenido, DYSInmaureir' with a 'Cerrar Sesión' (Logout) link. A left sidebar contains a 'Home' link and the active 'Consulta de Ordenes' link. The main content area is a search form with various filters: 'Rut' (with an example '11111111K' and a 'Buscar por Nombre' button), 'Fecha Compra', 'Fecha Compromiso', 'ShipGroup', 'Tipo de Despacho' (a dropdown menu currently showing 'Selecciones Tipo de Despacho' with options 'CITYBOX', 'CORREOS CHILE', 'HOME DELIVERY', and 'LIDER'), 'Número Cartón', 'SG', 'Email', 'Fecha Picking', 'Estado Línea', 'ShipVia', 'Estado SG', 'Orden', and 'Motivo'. At the bottom right of the form are 'Buscar' (Search) and 'Limpiar' (Clear) buttons.

Figura 5.b.1: Plataforma OMS (Order Management System). (Elaboración Propia)

Luego, descargando la data de una semana específica, se visualiza la información de la siguiente forma (Tabla 5.b.1):

SG	Estado SG	Orden	Fecha Compra	CD	Tipo Despacho	Id Local Retiro	Local Retiro	Fecha Compromiso
51100093772	Listo para Retiro	o51018732288	01/11/2023	6014	LIDER	929	LIDER LA PALOMA	09/11/2023
51100093773	Listo para Retiro	o51018732288	01/11/2023	6014	LIDER	929	LIDER LA PALOMA	09/11/2023
51100204613	Listo para Retiro	o51018841870	07/11/2023	6020	LIDER	48	LIDER CORDILLERA	09/11/2023
51100201690	Entregado Total Cliente	o51018839021	07/11/2023	6020	LIDER	82	LIDER SAN BERNARDO	09/11/2023
51100180161	Entregado Total Cliente	o51018817138	06/11/2023	6014	LIDER	75	LIDER PAJARITOS MAIPU	09/11/2023
51100187199	Recepcionado Tienda	o51018824038	07/11/2023	6020	LIDER	196	NUÑO A (JO CAÑAS)	09/11/2023
51025727815	Entregado Total Cliente	o51018535977	20/10/2023	6020	LIDER	608	LIDER CHILLÁN	09/11/2023
51025438947	Entregado Total Cliente	o51018250589	04/10/2023	6014	LIDER	608	LIDER CHILLÁN	09/11/2023
51100211145	RFD	o51018848394	08/11/2023	6020	LIDER	44	LIDER QUILÍN	09/11/2023
51100148314	Entregado Total Cliente	o51018785944	04/11/2023	6020	LIDER	127	LIDER LINARES	09/11/2023
51100169017	Listo para Retiro	o51018806180	06/11/2023	6014	LIDER	79	LIDER TALCA	09/11/2023
51100163629	Entregado Total Cliente	o51018800943	05/11/2023	6020	LIDER	16	EXPRESS LA DEHESA	09/11/2023

Tabla 5.b.1: Vista en Microsoft Excel de la base de datos extraída desde OMS. (Elaboración Propia)

Es así como luce la base de datos extraída desde OMS, donde se visualiza todo el detalle de los pedidos. Al construir una tabla dinámica de la data para resumir la información y visualizar la cantidad de pedidos con sus respectivos estados, se obtiene lo siguiente (Tabla 5.b.2):

Recuento distinto de SG Padre	Etiquetas de columna	Etiquetas de fila	Cancelado	Entregado Parcial Cliente	Entregado Total Cliente	Listo para Retiro	Listo para Retiro Parcial	No Entregado	Reagendado	Recepcionado Tienda	RFD	Total general
2					12	1						13
12					17	1						18
32					27	59					67	153
35		1	2		95	20			1	1	1	121
39		1			38	2						41
50											4	4
57		1	1		41	5				1	1	50
61					8	1		1				10
71					21	8					6	35
73			3		72	9						84
74					12	13						25
79		2			106	14	1		1		2	126
82		1			85	11					5	102
92		3	4		145	40	1		1		4	198
95			4		37	8						49
97		1			28	23						52
121		1			91	46		1	4		1	152
161					2	2						4
187					5	2					2	9
189					6							6
196					7	8						15
Total general		11	14		855	273	2	2	7	3	100	1267

Tabla 5.b.2: Resumen de los estados de un pedido S2S. (Elaboración Propia)

Así, se pueden visualizar todos los distintos estados que puede tener un pedido (SG). De esta forma, para poder determinar aquellos locales con indicador de Bineo (%) más críticos, se utilizó el panel de Power BI que tiene disponible el área de Media Milla (Figura 5.b.2), el cual muestra el Bineo (%) de todos los locales de la red.

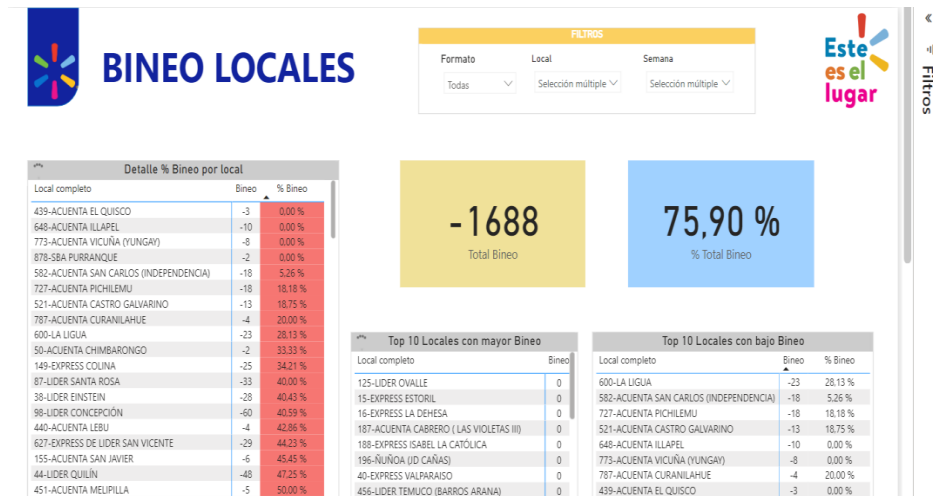


Figura 5.b.2: Panel de Power BI del porcentaje de Bineo (%) de los locales S2S. (Elaboración Propia)

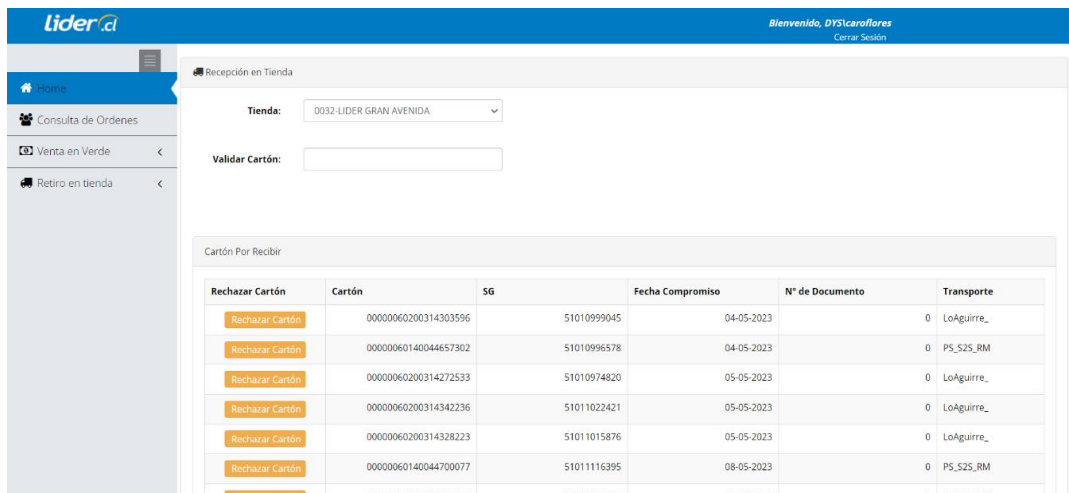
Luego, se extrajo la data a una planilla Excel, donde se consideró solamente a los locales de la Región Metropolitana. Así, se obtuvo el indicador promedio de Bineo (%), y se determinaron aquellos locales con un promedio de Bineo (%) por debajo de un 80% (Tabla 5.b.3):

Id Local	Local	Promedio Bineo	Participación Ventas	NPS Promedio
2	2-EXPRESS PEDRO DE VALDIVIA	44,17%	1,21%	0,44
32	32-LIDER GRAN AVENIDA	68,86%	5,04%	0,31
57	57-LIDER BUENAVENTURA	72,76%	1,93%	0,73
71	71-LIDER VESPUCIO SUR ÑUÑO A	70,36%	1,37%	0,58
80	80-LIDER LOS MORROS	73,59%	1,59%	0,74
88	88-LIDER LOS DOMINICOS	77,57%	1,50%	0,78
140	140-EXPRESS LAS REJAS	50,72%	0,81%	0,46
196	196-ÑUÑO A (JD CAÑAS)	56,72%	0,91%	0,67
525	525-PADRE HURTADO	73,34%	1,02%	0,73
656	656-BUIN (SAN MARTIN)	62,88%	0,90%	0,63
728	728-SANTIAGO (PORTUGAL)	79,45%	1,13%	0,79

Tabla 5.b.3: Locales S2S de la RM con niveles de Bineo (%) bajos. (Elaboración Propia)

Como se mencionó anteriormente, se definió que los locales foco del proyecto serán el 32, 44, 57, 71 y 196. Una vez determinados los locales para el proyecto, se procedió a realizar visitas a cada uno de estos, de forma de poder levantar dolores y necesidades que surgen a partir del proceso de escaneo y almacenamiento de pedidos. Así, los principales dolores que se identificaron fueron:

A) Proceso de escaneo en dos pasos: El proceso de escaneo de pedidos se está realizando en dos pasos. Primero, el de recepción, en donde se debe ingresar al sistema OMS uno por uno cada carton (producto) del pedido de un cliente (SG), donde posteriormente al procesarlos, surge el cambio de estado del pedido a “Recepcionado en Tienda” (Figura 5.b.3):



Rechazar Cartón	Cartón	SG	Fecha Compromiso	N° de Documento	Transporte
Rechazar Cartón	00000060200314303596	51010999045	04-05-2023	0	LoAguirre_
Rechazar Cartón	00000060140044657302	51010996578	04-05-2023	0	PS_S25_RM
Rechazar Cartón	00000060200314272533	51010974820	05-05-2023	0	LoAguirre_
Rechazar Cartón	00000060200314342236	51011022421	05-05-2023	0	LoAguirre_
Rechazar Cartón	00000060200314328223	51011015876	05-05-2023	0	LoAguirre_
Rechazar Cartón	00000060140044700077	51011116395	08-05-2023	0	PS_S25_RM
Rechazar Cartón	00000060140044700077	51011116395	08-05-2023	0	PS_S25_RM

Figura 5.b.3: Interfaz de usuario en OMS de recepción de pedidos en tienda. (Elaboración Propia)

Luego, el segundo paso es el de almacenamiento, donde también se debe repetir el mismo paso de recepción, solamente que en este se debe asignar una ubicación en bodega a cada carton del pedido de un cliente (Figura 5.b.4):

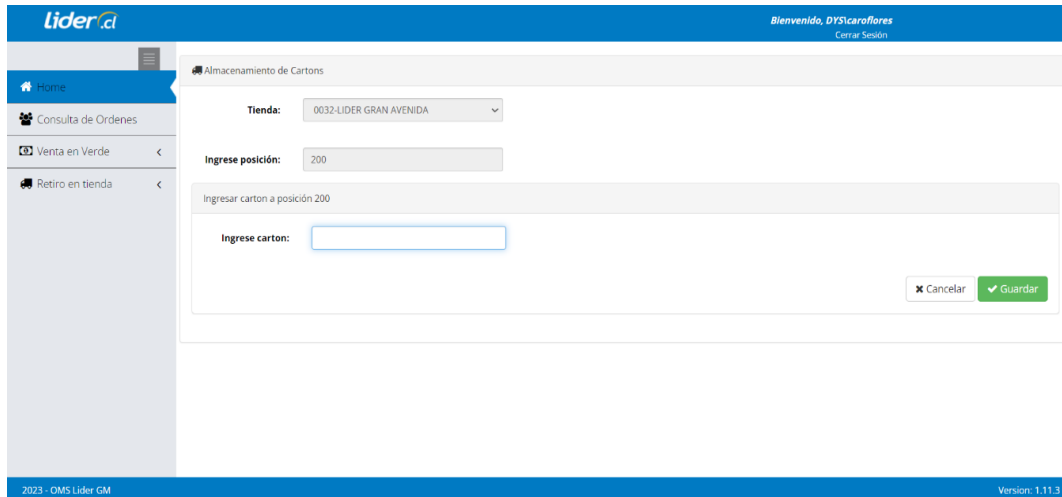


Figura 5.b.4: Interfaz de usuario en OMS de almacenamiento de pedidos en tienda. (Elaboración Propia)

Los colaboradores de los locales declaran que es redundante realizar el proceso en dos pasos, ya que los dos escaneos se realizan en el mismo lugar, el cual es en la bodega de Lider.cl. Así, se identifica una ineficiencia en el proceso, afectando directamente al tiempo total que requiere en ejecutarlo completamente.

B) Intermittencia de OMS al procesar los pedidos: Además de tener que ingresar carton por carton al sistema, frecuentemente un carton demora más tiempo de lo necesario en procesarse, lo que llevándolo a una escala mayor de pedidos, implica que el proceso demore mayor tiempo en llevarse a cabo.

C) Bodegas no tienen ubicaciones específicas: Existen locales que en la bodega no tienen un sistema estandarizado de ubicaciones. Esto impacta en que a la hora de entregar el pedido a un cliente, el colaborador no sepa exactamente dónde se ubica, lo que provoca que demore mayor tiempo en buscarlo y, por ende, mayor tiempo de espera por parte del cliente.

De esta manera, se da por iniciada la Fase de Desarrollo, donde en primer lugar se definió el framework para el posterior desarrollo de la aplicación. Para poder diseñar una aplicación a corto plazo, que permita solucionar el problema planteado y que además tenga la

capacidad de ejecutar pruebas en usuarios, la plataforma que más se ajustó fue la de Google AppSheet, ya que permite realizar pruebas en tiempo real en el corto plazo. En la siguiente tabla, se muestran los principales atributos y funcionalidades de AppSheet (Tabla 5.b.4).

Desarrollo Rápido y Ágil	Funcionalidad	Integración con Bases de Datos	Facilidad de uso
-Plataforma con bajo nivel de codificación -Desarrollar un prototipo funcional en el corto plazo	-Posibilidad de realizar pruebas piloto en usuarios en tiempo real -Permite el escaneo de códigos de barra	-Capaz de integrarse con múltiples tipos de Bases de Datos -Permite el trabajo con grandes volúmenes de datos	-Permite crear y diseñar interfaces intuitivas para el usuario -Importante para generar una alta tasa de aceptación

Tabla 5.b.4: Resumen de los principales atributos de la plataforma Google AppSheet (Elaboración Propia)

De esta forma, previo al desarrollo del prototipo, se definió el objetivo que se desea alcanzar con el funcionamiento de la aplicación en un rediseño del actual flujo de la recepción y almacenamiento de los pedidos S2S en tiendas (Figura 5.b.5).

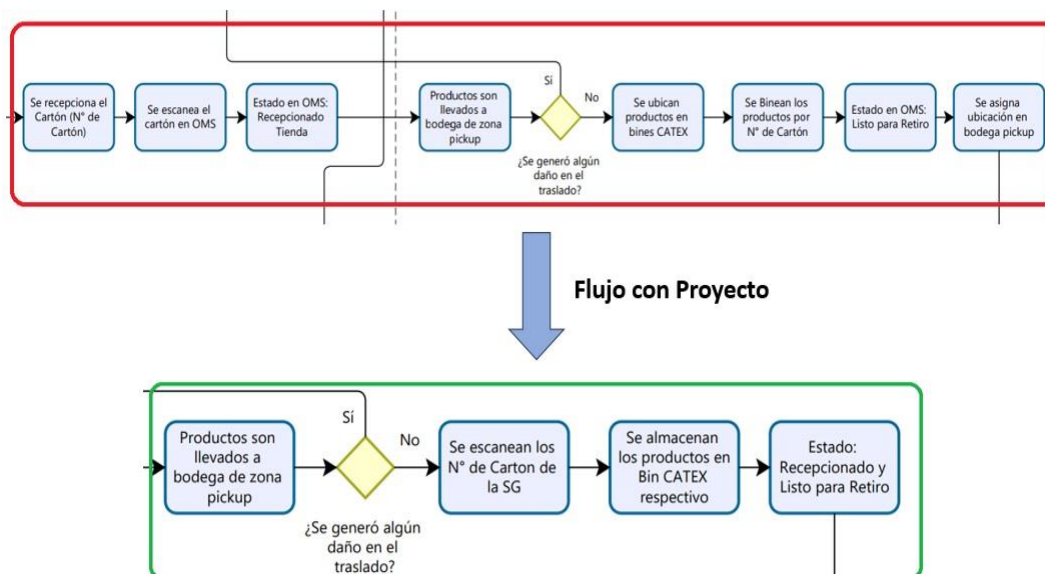


Figura 5.b.5: Rediseño del flujo del proceso de Recepción y Almacenamiento (Elaboración Propia)



Con el rediseño del flujo del proceso de Recepción y Almacenamiento que se busca establecer con la aplicación, se reducirá el proceso de ocho a cuatro pasos para llevarlo a cabo. Así, se busca reducir en al menos un 50% el tiempo total que se destina a la recepción y almacenamiento de pedidos.

Luego, se procedió con el desarrollo del prototipo de aplicación, donde se fueron creando las distintas interfaces de usuario y aplicando las condiciones lógicas necesarias para poder llegar a obtener el funcionamiento deseado. En primer lugar, se confeccionó una base de datos, la cual será la fuente de información de la aplicación y en la que basará su operatividad. La base de datos fue diseñada en una planilla Excel, teniendo cinco tablas principales:

1. 'USUARIOS': Donde está toda la información de cada colaborador que posteriormente podrá hacer uso de la aplicación, conteniendo su respectivo nombre de usuario, contraseña, local al que pertenece y su dirección e-mail (Tabla 5.b.5).

NOMBRE_USUARIO	CONTRASEÑA	ID_LOCAL	LOCAL	EMAIL
Catha_Caceres	Catha71	71	Vespucio Sur	catherine.caceres@walmart.com
Vanessa_Saez	Vanessa32	32	Gran Avenida	vanessa_rodriguez@walmart.com
Alejandro_Mella	Alejandro57	57	Buenaventura	alejandro_mella@walmart.com
Anyela_Brito	Anyela196	196	JD Cañas	anyela_brito@walmart.com
Carolina_Flores	Carolina32	32	Gran Avenida	carolina.flores@walmart.com
Fabiola_Poblete	Fabiola44	44	Quilin	fabiola.poblete@walmart.com

*Tabla 5.b.5: Tabla USUARIOS en donde se almacena la información de colaboradores (Elaboración Propia)*

Así, una vez que un usuario inicie sesión (Figura 5.b.6), la aplicación reconocerá a qué local pertenece el colaborador, desplegando toda la información correspondiente a su respectivo local.

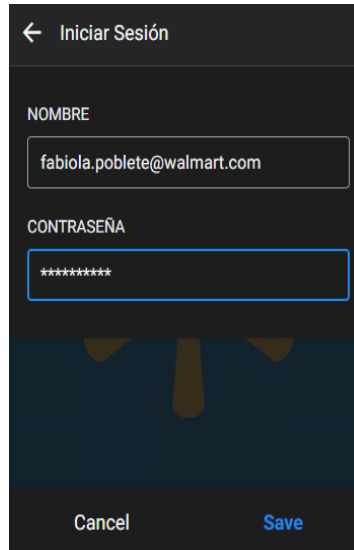


Figura 5.b.6: Interfaz de inicio de sesión de usuario (Elaboración Propia)

Es decir, si el usuario pertenece al Local 32, entonces la aplicación permitirá solamente la gestión de los pedidos de ese local (Figura 5.b.7). Cabe decir que el filtro de información de una tabla en AppSheet, se logra mediante la creación de un filtro de vista, en donde mediante unas líneas de código que establecen la condición, determinará la información que se mostrará en pantalla.

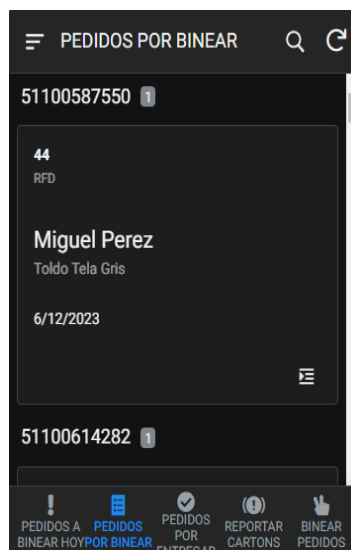


Figura 5.b.7: Interfaz de “Pedidos por Binear” del respectivo local (Elaboración Propia)

2. ‘PEDIDOS’: Tabla donde se visualiza toda la información en detalle de cada pedido del cliente, teniendo una vista similar a la información que se extrae desde OMS (Tabla 5.b.6)

CLIENTE	SG	ESTADO SG	CARTON	ORDEN	ITEM	FECHA COMPROMISO	ID_LOCAL	LOCAL RETIRO
Abel Tesfaye	51046792853		RFD 00000000510467928531	o78911146078	Televisor Samsung 62 Pulgadas	28-11-2023	196	JD Cañas
Abel Tesfaye	51046792853		RFD 00000000510467928532	o78911146078	Juego de Cartas UNO	28-11-2023	196	JD Cañas
Esteban Cisterna	51049778233		RFD 00000000510497782331	o16450888764	Mesa Mixer Pioneer Set 75	21-11-2023	32	Gran Avenida
Paula Chacana	51002446522		RFD 00000000510024465221	o24612230577	iPhone 15 Pro Max	30-11-2023	32	Gran Avenida
Paula Chacana	51002446522		RFD 00000000510024465222	o24612230577	Audifonos Earpods Pro 3	30-11-2023	32	Gran Avenida
Martín Ardiles	51049778234		RFD 00000000510497782341	o97852667024	EA FC 24 Playstation 4	30-11-2023	32	Gran Avenida
Raúl Alejandro	51064897288		RFD 00000000510648972881	o97222541803	Audifonos Beats Pro	26-11-2023	57	Buenaventura
Gabrieleduardo Morenocolmenares	51100486181		RFD 00440006014004721976	o51019125382	Encimera Vitroceramica 4 Quemado	4-12-2023	44	Quilín

Tabla 5.b.6: Tabla PEDIDOS la que almacena la información de los pedidos de los clientes (Elaboración Propia)

En base a esta tabla, se realizaron dos filtros de vista: El primero, llamado “PEDIDOS POR BINEAR”, el cual contiene aquellos pedidos con estado “RFD”; y el segundo denominado “PEDIDOS A BINEAR HOY”, donde se muestran los pedidos que están a un día de la fecha de compromiso, o en el mismo día de la fecha de compromiso con el cliente (Figura 5.b.8).

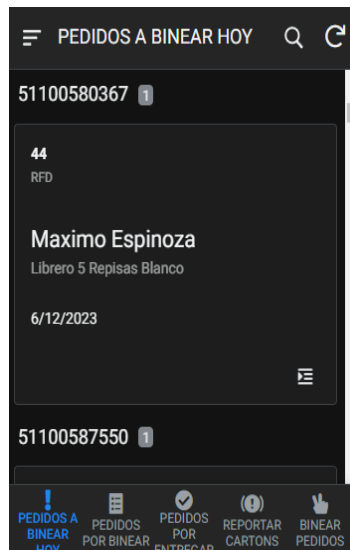


Figura 5.b.8: Interfaz de “Pedidos a Binear hoy” del respectivo local (Elaboración Propia)

Esta vista se implementó de forma de impulsar el escaneo de pedidos a tiempo, con el fin de que el correo de confirmación de retiro al cliente no le llegue de forma tardía.

3. 'RECEPCIONAR Y ALMACENAR': Tabla en donde el usuario va a ir ingresando a la base de datos el Carton perteneciente a cada pedido del cliente, de forma de recepcionar y almacenarlo (Tabla 5.b.7).

SG	ESTADO SG	CARTON	UBICACION BIN	FECHA RECEPCION

*Tabla 5.b.7: Tabla RECEPCIONAR Y ALMACENAR, donde el usuario ingresará datos en tiempo real  
(Elaboración Propia)*

En la aplicación, el usuario dispondrá de la vista “BINEAR PEDIDOS” para ingresar el número de Carton mediante el escaneo a través de la cámara del celular (Figura 5.b.9).



*Figura 5.b.9: Interfaz de escaneo de Carton mediante la cámara del dispositivo. (Elaboración Propia)*

De esta forma, se busca que la aplicación identifique automáticamente a qué SG pertenece cada Carton ingresado, mostrando los restantes por escanear. Tras escanear todos los Cartons, el usuario deberá escanear el código de barra de la ubicación BIN en la bodega, asociándolo a la SG y completando el proceso de recepción y almacenamiento en un paso (Figura 5.b.10)



Figura 5.b.10: Interfaz de “Recepcionar y Almacenar” dentro de la aplicación (Elaboración Propia)

Tras este paso, la aplicación cambiará el estado del pedido en la tabla 'PEDIDOS' de 'RFD' a 'RECEPCIONADO Y LISTO PARA RETIRO', indicando que está listo para la entrega al cliente. Así, se aplica otro filtro de vista a la tabla 'PEDIDOS', el cual indica que filtre todos aquellos pedidos que ya fueron recepcionados y almacenados, mostrándose estos en la vista de 'PEDIDOS POR ENTREGAR', donde se mostrará la ubicación (Ej: 100/003/001) exacta de un pedido en la bodega (Figura 5.b.11).



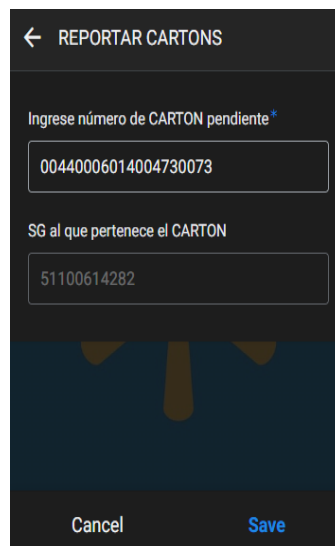
Figura 5.b.11: Interfaz de “Pedidos por entregar” del respectivo local (Elaboración Propia)

4. 'REPORTAR CARTONS': Tabla en la que el usuario ingresará aquellos Cartons que no llegaron al local, y que debiesen haber llegado en el camión junto con el resto de los pedidos.

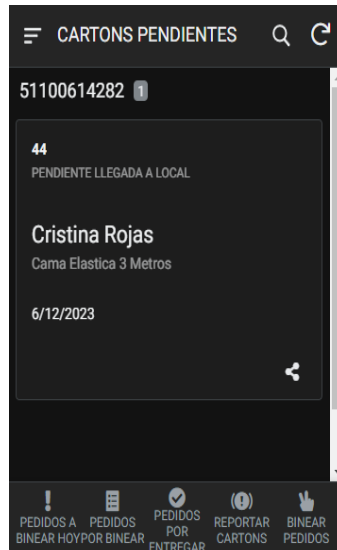
SG	CARTON	ESTADO SG	FECHA REPORTE

*Tabla 5.b.9: Tabla REPORTAR CARTONS, donde el usuario ingresará el número del Carton que no ha llegado al local, quedando registrado como pendiente. (Elaboración Propia)*

Para esta tabla, se creó un formulario en donde al ingresar un determinado número de Carton, la aplicación identificará a que pedido (SG) corresponde dicho Carton (Figura 5.b.13) y, una vez reportado, el estado de dicho carton en la tabla 'PEDIDOS' cambiará a 'PENDIENTE LLEGADA A LOCAL'. Así, se aplicó el último filtro de vista, denominado 'CARTONS PENDIENTES', donde se despliegan todos los Cartons que fueron reportados por el usuario (Figura 5.b.14).



*Figura 5.b.13: Interfaz de 'REPORTAR CARTONS', donde el usuario ingresa el número de Carton que no llegó al respectivo local. (Elaboración Propia)*



*Figura 5.b.14: Interfaz de 'CARTONS PENDIENTES', en donde se muestran los Cartons que fueron reportados por el usuario- (Elaboración Propia)*

Así, al finalizar la fase de desarrollo, se presentó el prototipo al equipo para su evaluación y aprobación previa a la última fase.

Finalmente, se procede a la fase final del proyecto, la cual consiste, en primera instancia, en la extracción de datos desde Google BigQuery, donde se ubica una tabla que se alimenta diariamente de la data de OMS, teniendo la información completa sobre los pedidos de los clientes. Esto, con el propósito de enlazar estos datos con la base de datos de la aplicación, de forma de poder realizar las posteriores pruebas en los locales. Para ello, a partir de esta tabla, se realizaron distintas Querys en lenguaje SQL dependiendo del local en el que se lleve a cabo la prueba, como por ejemplo para el Local 44 Lider Quilin (Figura 5.b.15).

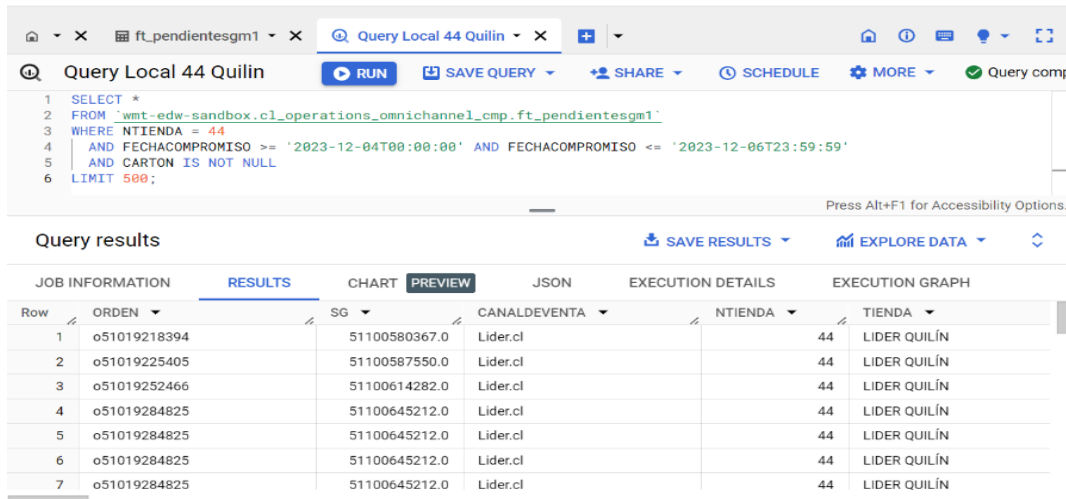


Figura 5.b.15: Consulta SQL realizada a tabla de OMS en Google BigQuery, de forma de incorporar los datos a la aplicación. (Elaboración Propia)

Luego, la segunda parte consiste implementar la herramienta de seguimiento para medir el funcionamiento de este. La herramienta que se utilizará consiste de dos paneles de Power BI, en los cuales se puede medir, en primer lugar, el porcentaje de pedidos recepcionados a tiempo (Figura 5.b.16), y por otro lado, el porcentaje de pedidos que fueron escaneados y recepcionados, es decir, Bineados (Figura 5.b.17).



Figura 5.b.16: Panel de Power BI que indica el (%) de pedidos recepcionados a tiempo (Elaboración Propia)



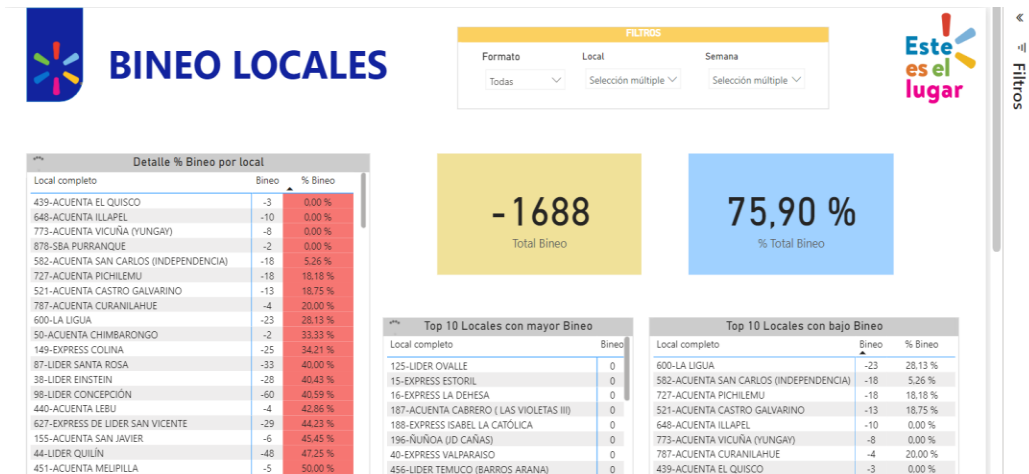


Figura 5.b.17: Panel de Power BI que indica el (%) de Bineo por cada local (Elaboración Propia)

Así, la parte final de la última fase del proyecto consiste en coordinar con los Jefes E-commerce de cada local para realizar pruebas piloto y analizar resultados, incorporando retroalimentación para mejorar la herramienta.

### c. Plan de implementación

Para que la empresa pueda hacer uso de la solución propuesta en el presente proyecto, se representaron en una Carta Gantt (Tabla 6.c.1) aquellos eventos para la implementación de la solución en la empresa, de forma de tener una vista más clara de las etapas y su respectiva duración en el tiempo.

		Noviembre		Diciembre			
Actividad		W47	W48	W49	W50	W51	W52
FASE II	Integración de base de datos con OMS	X					
	Presentación de prototipo final a los equipos	X	X				
FASE III	Coordinación con locales para pruebas piloto		X	X			
	Capacitación de colaboradores para uso de aplicación		X	X			
	Primeras pruebas de funcionamiento en locales			X	X		
	Análisis de primeros resultados obtenidos y seguimiento			X	X		
	Escalado de la aplicación e integración total con OMS					X	X

Tabla 6.c.1: Carta Gantt del Plan de Implementación de la solución (Elaboración Propia)

Así, la primera etapa se basa en integrar la base de datos de la aplicación, con la base de datos de OMS, para posteriormente realizar pruebas en locales con datos reales de los pedidos extraídos desde la plataforma. Una vez realizado esto, la aplicación debe ser presentada a los distintos equipos, es decir, a Media Milla, a los locales de estudio y a la gerencia de Omniops, área encargada de gestionar las operaciones en las tiendas de Walmart Chile. Posteriormente, se deben coordinar las fechas para realizar las primeras pruebas piloto con los locales, así como también capacitar a los colaboradores para que aprendan a utilizar correctamente la aplicación. Luego, se realizarán las primeras pruebas piloto en las tiendas, donde se van a recepcionar y almacenar los pedidos S2S con la aplicación, y posteriormente se analizarán los primeros resultados que se obtuvieron, donde el foco está en medir y comparar los tiempos del proceso completo utilizando el sistema actual de escaneo y recepción (OMS), con los tiempos que se obtienen al utilizar la aplicación para aquello.

Finalmente, si es que los resultados obtenidos en las fases de prueba resultan ser exitosos y prometedores, se espera iniciar con la fase de escalamiento de la aplicación, donde se espera integrar totalmente con la plataforma OMS.

#### d. Análisis de riesgos

Con la finalidad de evaluar el nivel de riesgo de la implementación de la solución, se generó una matriz de riesgos (Tabla 5.d.1) de forma de poder cuantificar la magnitud de cada uno de los riesgos que pueden surgir y el impacto que pueden ocasionar. Para esto, se utilizó una matriz la cual presenta un eje para la probabilidad de ocurrencia, y el otro eje para determinar el grado de impacto, ambos con valores del 1 al 5. Luego, para cuantificar el nivel de riesgo que representa cada casilla, se multiplicaron los respectivos valores de las columnas con las filas, obteniendo así una puntuación del 1 al 25. De esta forma, se determinaron seis niveles de riesgos: Muy bajo, Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto y Extremo.

		Impacto				
		Mínimo	Moderado	Serio	Elevado	Grave
Probabilidad		1	2	3	4	5
Muy Alta	5	5	10	15	20	25
Alta	4	4	8	12	16	20
Media	3	3	6	9	12	15
Baja	2	2	4	6	8	10
Muy Baja	1	1	2	3	4	5

Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Extremo
----------	------	----------	------	----------	---------

Tabla 5.d.1: Matriz de Riesgos cuantitativa, con sus seis niveles de riesgo respectivos (Elaboración Propia)

De esta manera, se identificaron diversos riesgos que surgen a partir de la implementación del proyecto en la empresa. En la siguiente tabla (Tabla 5.d.2) se resume cada uno de estos, junto con las mitigaciones necesarias para cada una, de forma de llevar a cabo la implementación deseada.

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Puntuación riesgo	Clasificación de riesgo	Mitigaciones
Resistencia al cambio por parte de colaboradores	Baja	Serio	6	Moderado	Dar visibilidad de los beneficios y ahorro de tiempo que les traería la aplicación
Fallas en integración de la base de datos con OMS	Media	Grave	15	Muy Alto	Extraer la información de los datos de OMS desde otras fuentes, tales como tablas de BigQuery, Dataiku, entre otros.
Falta de capacitación adecuada	Baja	Elevado	8	Moderado	Desarrollar sesiones de capacitación continuas a personal que utilizará la aplicación
Bajo nivel de adopción del prototipo	Media	Elevado	12	Alto	Involucrar a los usuarios finales en el proceso de desarrollo, de forma de ajustar la aplicación de acuerdo con sus necesidades
Solución no alineada con gerencia Omniops	Baja	Grave	10	Alto	Tener reuniones semanales con equipo de Omni Operaciones, de forma de estar alineados con los objetivos planteados y las necesidades de los locales

Tabla 7.b.1: Identificación de riesgos de implementación y sus respectivas mitigaciones (Elaboración Propia)

### e. Evaluación económica

Para poder evaluar económicamente la solución, se considerarán los costos de implementación del proyecto en el escenario en donde el prototipo de aplicación sea escalado, ya que la versión actual es solamente un prototipo, donde no hay costos relevantes asociados al desarrollo e implementación. Así, se requerirá de un equipo de tres desarrolladores y un diseñador gráfico, costos de mantenimiento, infraestructura y alojamiento en servidores. Además, se incluye el costo de distribución digital en Play Store, dado el uso exclusivo de Android por los colaboradores de tiendas. Se considera también el costo de capacitar al personal de tiendas, estimando dos horas de formación por colaborador. Esto lleva al monto total de inversión, detallado en la tabla (Tabla 5.e.1):

Costos de Implementación App	Monto
Capacitación Colaboradores Tiendas	\$ 200.000
Costo de Mantenimiento	\$ 81.660
Infraestructura y Alojamiento	\$ 125.000
Costo de Distribución Digital	\$ 20.000
Gastos RRHH	\$ 6.250.000
<b>Costo de inversión Empresa</b>	<b>\$ 6.676.660</b>

Tabla 5.e.1: Costo total de Implementación de la aplicación en tiendas (Elaboración Propia)

Los gastos de Recursos Humanos se estimaron en base a información proporcionada por la empresa sobre los costos de cada desarrollador (\$1.750.000) y del diseñador gráfico (\$1.000.000). El costo por capacitación de colaboradores, se calculó mediante el costo por hora de cada trabajador, multiplicándolo por las horas totales que se destinarán para la capacitación a cada uno de ellos (dos horas), y por la cantidad total de trabajadores que actualmente se encargan del escaneo de pedidos en los locales de estudio, los cuales son quince:

$$\text{Costo por Colaborador Mensual} = \$1.200.000 \quad \text{Horas Laborales Mes} = 180$$

$$\text{Colaboradores} = 15$$

$$\text{Horas Capacitación por colaborador} = 2$$

$$\text{Costo por Colaborador Hora} = \frac{\$1.200.000}{180} = \$6.667$$

$$\text{Total Capacitación Colaboradores} = \$6.667 * 15 * 2 = \$200.000$$

Para medir el impacto económico que genera la solución en la empresa, se medirá el ahorro en tiempo que cada colaborador en la tienda va a ahorrar con el uso de la aplicación para el escaneo y recepción de pedidos S2S. Se debe tener en cuenta que, si bien este proceso es realizado por múltiples colaboradores, diariamente lo realiza solo un colaborador, ya que se van turnando día a día. Así, se midió la cantidad promedio de pedidos S2S que cada uno de los locales de estudio recibe al día, y se consideró el tiempo promedio en que demoran en recepcionar y almacenar dicha cantidad de pedidos, tiempos los cuales fueron otorgados por los Jefes E-commerce de cada local.

De esta forma, se tiene en la siguiente tabla (Tabla 5.e.2) los ahorros generados que se esperan obtener con la implementación de la aplicación, considerando que esta reducirá en a lo menos un 50% el tiempo dedicado al proceso. Cabe señalar que cada colaborador que realiza esta labor, trabaja de Lunes a Sábado, es decir, 24 días al mes, teniendo un costo por hora de \$6.667.

Proceso total de recepcionar y almacenar pedidos						
Local	Promedio pedidos diarios	Tiempo Actual (Min)	Tiempo Mejorado (Min)	Ahorro Tiempo (Min)	Ahorro Costo Mensual	Ahorro Costo Anual
32	42	75	30	45	\$120.000	\$1.440.000
44	36	60	27	33	\$88.000	\$1.056.000
57	24	45	18	27	\$72.000	\$864.000
71	18	25	10	15	\$40.000	\$480.000
196	8	12	5	7	\$18.667	\$224.000
				<b>Total Ahorro</b>	<b>\$338.667</b>	<b>\$4.064.000</b>

Tabla 5.e.2: Impacto en ahorro de costos por colaborador con la implementación de la aplicación para recepcionar y almacenar pedidos S2S. (Elaboración Propia)

Así, al utilizar los colaboradores la aplicación para recepcionar y almacenar pedidos, ahorrarían cantidades de tiempo considerables, tiempo el cual van a poder dedicar a otras labores operacionales dentro del local, lo que por un lado aumenta la productividad y, por otro, reduce costos. Teniendo esto en consideración, se espera generar un ahorro en costos por colaboradores de \$4.064.000 anuales aproximadamente para los cinco locales de estudio.

## 6. Resultados

### a. Resultados del desarrollo de la solución

En cuanto a la solución, se logró desarrollar el prototipo de aplicación con todas sus funciones operativas, considerando la etapa de desarrollo de solución como un éxito. Con el fin de poner a prueba su funcionalidad, se realizaron dos pruebas piloto: La primera en el Local 44 Lider Quilin, y la segunda en el Local 71 Lider Vespucio Sur, donde la aplicación fue utilizada por los colaboradores E-commerce de las tiendas para poder recepcionar y almacenar todos los pedidos S2S que llegaron en los respectivos días.

Respecto a la prueba realizada en el Local 44 de Quilin, en ese día llegaron 30 pedidos S2S, los cuales fueron escaneados y recepcionados en la aplicación por los colaboradores del local (Figura 6.a.1). Como se muestra en la siguiente imagen (Figura 6.a.2), en la sección “PEDIDOS A BINEAR HOY”, aparecen todos los pedidos con su respectiva cantidad de productos que estaban a un día o en el mismo día de la fecha de compromiso con el cliente.



*Figura 6.a.1: Colaboradora del Local 44 Lider Quilin haciendo uso de la aplicación para la recepción y almacenamiento de pedidos S2S en la bodega. (Elaboración Propia)*

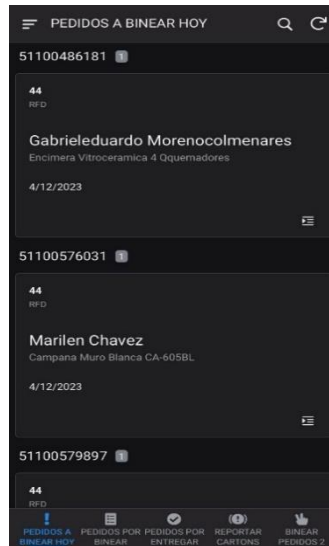


Figura 6.a.2: Interfaz de “Pedidos a Binear Hoy” con los pedidos del Local 44 de Quilin. (Elaboración Propia)

Así, por cada producto (Carton), se siguieron los siguientes pasos: Primero, el de dirigirse a la pestaña de “BINEAR PEDIDOS”, donde el usuario, mediante la cámara del dispositivo, escanearía el número de Carton (Figura 6.a.3), momento en el que la aplicación identifica automáticamente a que pedido (SG) pertenece el Carton, y cuántos Cartons del respectivo pedido quedan pendientes por recepcionar (Figura 6.a.4).

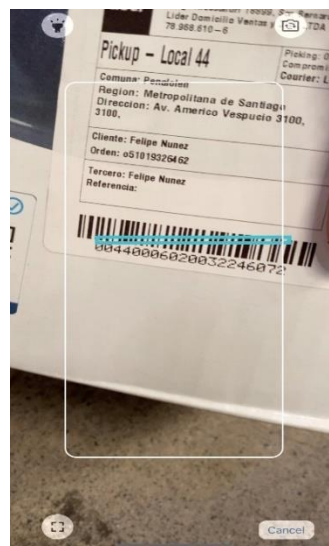
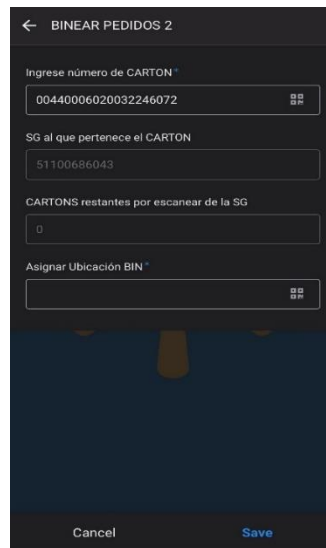


Figura 6.a.3: Interfaz donde el usuario escanea el número de Carton de un pedido S2S mediante la cámara del dispositivo. (Elaboración Propia)





*Figura 6.a.4: Vista de “Binear Pedidos”, donde una vez ingresado el número de Carton, se despliega el pedido al que pertenece y cuántos Cartons de ese pedido quedan por recepcionar. (Elaboración Propia)*

Luego, el usuario procede a asignarle una ubicación al producto en la bodega de Pick-Up, para lo cual también utiliza la cámara del dispositivo para escanear la ubicación, la cual está en formato de código de barra (Figura 6.a.5).



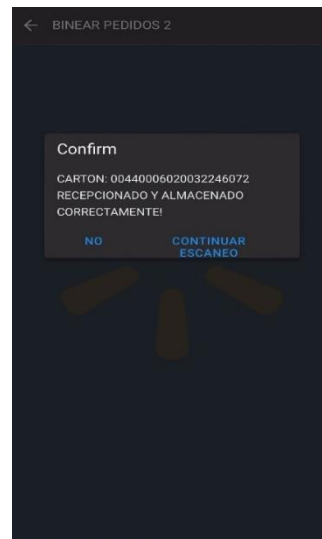
*Figura 6.a.5: Escaneo de la UBICACIÓN BIN mediante la cámara del dispositivo. (Elaboración Propia)*

Una vez escaneada y asignada la ubicación, el usuario procede a guardar el formulario (Figura 6.a.6), en donde se despliega en pantalla un mensaje de confirmación avisándole al

usuario de que el Carton fue recepcionado y almacenado correctamente en la bodega, dándole la opción de seguir escaneando Cartons (Figura 6.a.7).



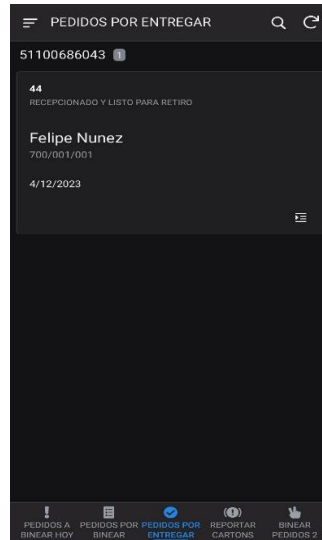
*Figura 6.a.6: Formulario de Binear Pedidos, en donde una vez ingresado el Carton y la Ubicación BIN , el usuario procede a guardar los datos. (Elaboración Propia)*



*Figura 6.a.7: Mensaje de confirmación al usuario, dándole aviso de que el Carton fue recepcionado y almacenado exitosamente. (Elaboración Propia)*

Finalmente, una vez recepcionado y almacenado el Carton del respectivo pedido, este aparecerá inmediatamente en la vista de “PEDIDOS POR ENTREGAR”, con su Estado actualizado a “Recepcionado y Listo para Retiro” y con su respectiva ubicación BIN, dando

término al proceso de recepción y almacenamiento (Figura 6.a.8). Este proceso se repitió para el resto de los pedidos S2S de ese día.



*Figura 6.a.8: Vista de “Pedidos por Entregar”, donde se muestran los pedidos que fueron recepcionados y almacenados por el usuario. (Elaboración Propia)*

El mismo proceso fue realizado en el Local 71 de Vespucio Sur, donde también los colaboradores del local hicieron uso de la aplicación para los pedidos S2S (Figura 6.a.9).



*Figura 6.a.9: Colaboradora del Local 71 Vespucio Sur haciendo uso de la aplicación para la recepción y almacenamiento de pedidos S2S en la bodega. (Elaboración Propia)*

En la realización de las pruebas, se llevó a cabo el proceso completo de recepción y almacenamiento de los pedidos, utilizando el sistema actual (OMS) y el prototipo. Así, para la prueba realizada en el Local 44 de Quilin con sus 30 pedidos S2S, el tiempo total empleado haciendo uso del sistema actual (OMS) fue de 36 minutos con 46, mientras que usando la aplicación, el tiempo total fue de 15 minutos y 39 segundos, obteniendo así una reducción de un 58% de tiempo en el proceso. Y, para la prueba realizada en el Local 71 de Vespucio Sur, donde se recibieron 19 pedidos S2S, el tiempo total empleado con el sistema actual fue de 24 minutos y 43 segundos, mientras que con la aplicación, se obtuvo un tiempo de 9 minutos y 28 segundos, reduciendo en un 62% el tiempo del proceso. De esta forma, se calculó la frecuencia de pedidos escaneados para ambos locales, haciendo una comparativa entre OMS y la aplicación:

$$\text{Frecuencia pedidos escaneados (OMS)} = 50 \left( \frac{\text{Pedidos}}{\text{Hora}} \right) (\text{Local 44 Quilin})$$

$$\text{Frecuencia pedidos escaneados (Aplicación)} = 110 \left( \frac{\text{Pedidos}}{\text{Hora}} \right) (\text{Local 44 Quilin})$$

$$\text{Frecuencia pedidos escaneados (OMS)} = 48 \left( \frac{\text{Pedidos}}{\text{Hora}} \right) (\text{Local 71 Vespucio Sur})$$

$$\text{Frecuencia pedidos escaneados (Aplicación)} = 113 \left( \frac{\text{Pedidos}}{\text{Hora}} \right) (\text{Local 71 Vespucio Sur})$$

Así, se puede observar que con el uso de la aplicación en el proceso, el tiempo se reduce considerablemente, aumentando en a lo menos el doble la frecuencia de pedidos que puede recepcionar el local en el transcurso de una hora.

## b. Evaluación métricas de desempeño

Con el fin de medir si el presente proyecto logró cumplir con los objetivos mencionados anteriormente, se calcularon los KPI's propuestos antes y después del desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se calcularon los KPI's en la situación previa a la realización del proyecto. En cuanto a los objetivos específicos, se tiene que la primera medida de desempeño se encontraba en un nivel de un 0%, ya que no se habían realizado las visitas a los locales para poder formalizar el proceso:

$$\text{Proceso formalizado \%} = 0\%$$

Para la segunda medida de desempeño, el porcentaje de pedidos recepcionados a tiempo de los locales de estudio, se encontraba en un nivel de un 18% aproximadamente:

$$\text{Pedidos escaneados a tiempo (\%)} = 18,1\%$$

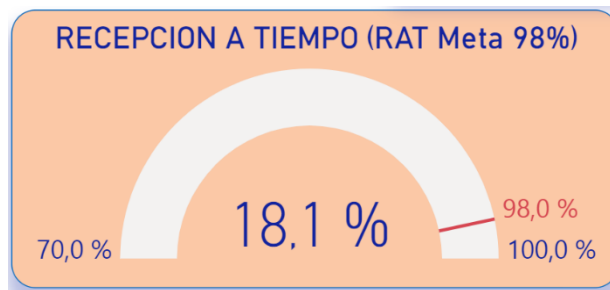


Figura 6.b.: Porcentaje de pedidos recepcionados a tiempo antes de la realización del proyecto, según Panel Power BI (Elaboración Propia)

En cuanto a la tercera medida de desempeño, se tomó como referencia la cantidad promedio de pedidos que reciben a diario cada uno de los locales de estudio, y el tiempo que demoran en poder recepcionar y almacenar todos los pedidos, tanto en el sistema como en la bodega. Los tiempos empleados en el proceso fueron proporcionados por cada uno de

los Jefes E-commerce de los locales, entregando un tiempo promedio al día que dedican solamente a recepcionar y almacenar los pedidos S2S. Así, se tienen las siguientes métricas:

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 34 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) (Local\ 32\ Gran\ Avenida)$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 36 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) (Local\ 44\ Quilin)$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 32 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) (Local\ 57\ Buenaventura)$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 42 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) (Local\ 71\ Vespucio\ Sur)$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 40 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) (Local\ 196\ Express\ JD\ Cañas)$$

Y, por último, en cuanto al objetivo general, el indicador de porcentaje de Bineo (%) se encontraba en un nivel de 78% en el mes de Agosto, previo al comienzo del desarrollo del proyecto:

$$Bineo\ \% = 78\%$$

Posteriormente, se calcularon las medidas de desempeño de cada uno de los objetivos con la realización del proyecto. Para el primer objetivo específico, se alcanzó un nivel de un 100%, ya que se realizaron las visitas a los locales, donde cada uno seguía efectivamente el mismo proceso de escaneo y recepción de pedidos S2S:

$$Proceso\ formalizado\ \% = 100\%$$

Para la segunda medida de desempeño, gracias al envío de reportes semanales a los locales y por el seguimiento realizado con el panel de Power BI (Figura 6.b.) para medir la cantidad de pedidos recepcionados a tiempo, se ha logrado aumentar en un 12% durante el período de Agosto-Diciembre, estando en un nivel de un 30,3%:

*Pedidos escaneados a tiempo (%) = 30,3%*



*Figura 6.b.: Porcentaje de pedidos recepcionados a tiempo con la realización del proyecto, según Panel Power BI (Elaboración Propia)*

Si bien este indicador ha experimentado un aumento, se espera que con la total implementación de la aplicación para el escaneo de pedidos, se alcance un nivel de un 60% de pedidos recepcionados a tiempo, logrando esta alza debido a que el proceso de escaneo de pedidos debiese ser mucho más expedito y eficiente, donde aumentará por ende el nivel de este KPI.

En cuanto a la tercera medida de desempeño, si bien fue calculada directamente para los Locales 44 de Quilin y para el 71 de Vespucio Sur con las pruebas piloto, se espera que para los otros locales esta frecuencia a lo menos se vea duplicada, debido al considerable menor tiempo en recepcionar y almacenar pedidos con el uso de la aplicación:

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 72 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) \text{ (Local 32 Gran Avenida)}$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 110 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) \text{ (Local 44 Quilin)}$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 67 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) \text{ (Local 57 Buenaventura)}$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 113 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) \text{ (Local 71 Vespucio Sur)}$$

$$Frecuencia\ pedidos\ escaneados = 90 \left( \frac{Pedidos}{Hora} \right) \text{ (Local 196 Express JD Cañas)}$$

De esta forma, a partir de las pruebas piloto realizadas, se estima, en promedio, una reducción de un 55% en el tiempo total que se destina a recepcionar y almacenar los pedidos S2S para los locales con el uso de la aplicación.

Por último, en cuanto al objetivo general respecta, actualmente se tiene un 80% de Bineo, experimentando un alza de un 2% en comparación al mes de Agosto. Si bien no se ha alcanzado la meta establecida del 90%, se espera llegar a esta una vez que la solución se haya implementado totalmente en la empresa, ya que agilizará notablemente el proceso de escaneo y recepción de pedidos S2S en los locales:

$$Bineo \% = 80\%$$



## 7. Conclusión

Gracias al desarrollo del proyecto del sistema de escaneo de pedidos S2S en locales, se logró, por una parte, un aumento de un 12% en la cantidad de pedidos que fueron recepcionados a tiempo en los locales para el período de Agosto-Diciembre del presente año, llegando a un 30%. Además, se espera llegar a un nivel de un 60% con la total implementación de la aplicación en la empresa. Se estima un 60% y no un nivel superior, debido a que actualmente en muchos locales los camiones están llegando el mismo día de la fecha de compromiso con el cliente durante el transcurso de la tarde, situación que dificulta la recepción a tiempo de estos pedidos.

Por otro lado, y más importante aún, es que con las pruebas piloto realizadas en locales, se estima en promedio una reducción de a lo menos un 55% del tiempo total empleado en recepcionar y almacenar los pedidos en la bodega, aumentando, por ende, la frecuencia de pedidos escaneados. Esto indica una mejora notable en la eficiencia de este proceso, dejando en claro la factibilidad de unificar la recepción y almacenamiento de pedidos en solamente un paso para los colaboradores de las tiendas y, de esta forma, aumentar el nivel de Bineo (%) en los locales S2S.

Si bien no se alcanzó el objetivo de llegar a un Bineo (%) de un 90%, se espera que con el escalamiento de la aplicación, integración con las bases de datos de la empresa e implementación total, se pueda lograr dicha meta. Cabe destacar que en el momento en que la aplicación esté operativa en los locales S2S, no solamente mejorará el Bineo (%) y la trazabilidad de los pedidos para las áreas de distribución como Media Milla, sino que traerá consigo ahorros de tiempo para los colaboradores de los locales, quienes podrán aumentar su productividad en la tienda, y por otro lado habrá una mayor satisfacción por parte de los clientes. Si bien cumplir con el objetivo general llevará mayor tiempo debido a que el sistema OMS va de salida y será reemplazado por un nuevo sistema de gestión de pedidos, se cumplieron los tres objetivos específicos propuestos en el proyecto.

En cuanto a oportunidades de mejora, se espera integrar una mayor cantidad de información disponible para el usuario dentro de la aplicación y el de incorporar nuevas funcionalidades, como por ejemplo el de la entrega de pedidos S2S, el cual es un aspecto relevante y que también puede ser optimizado mediante el uso del aplicativo para los colaboradores de las tiendas.

## 8. Referencias

1. Xavier Becerra Silva (18 de Julio de 2022). *Walmart y Amazon están entre las compañías que más generan empleo en el mundo.*

<https://www.larepublica.co/globoeconomia/walmart-y-amazon-estan-entre-las-companias-que-mas-generan-empleo-en-el-mundo-3405144#:~:text=La%20empresa%20minorista%20m%C3%A1s%20grande,empleados%20tiene%20en%20el%20mundo.>

2. Empresas y Personas (24 de Agosto de 2021). *Walmart.*

<https://www.empresasypersonas.com/walmart/>

3. Osses Herrera, A. F. (2017). *Rediseño del proceso de gestión de órdenes de despacho para una empresa de retail.*

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/145588>

4. Alegría Pavez, E. E. (2019). *Modelo para optimizar la dotación de personal de los puntos de retiro en tienda de una tienda por departamentos.*

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173004>

5. Alpuente i Parrilla, P. (2023). *Desarrollo de una solución de integración para dar soporte a la gestión de pedidos E-commerce (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).*

<https://riunet.upv.es/handle/10251/197831>

## 9. Anexos

### a. Imágenes Complementarias



*Figura 9.a.1: Colaborador del Local 44 Quilín recepcionando pedidos S2S a través de la plataforma OMS. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.2: Pallet con pedidos S2S en la bodega de Lider.cl del Local 44 Quilín. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.3: Ejemplo de una Ubicación BIN dentro de la bodega de Lider.cl, el cual está en formato de código de barra. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.4: Colaborador del Local 44 Quilín recepcionando un pedido S2S con el uso de la aplicación. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.5: Colaboradora del Local 44 Quilín almacenando un pedido S2S en la bodega de Lider.cl con el uso de la aplicación. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.6: Escaneo de la Ubicación BIN para asignarle la ubicación al pedido S2S mediante la aplicación. (Elaboración Propia)*



*Figura 9.a.7: Pedidos S2S almacenados en la bodega de Lider.cl dentro del Local 44 Quilín. (Elaboración Propia)*