



**Diseño de proceso para disminuir el nivel de rechazos en las rutas de distribución del
CEDI Postobón Bello**

Mariana Salinas Cardona

Informe de práctica para optar al título de Ingeniera Industrial

Tutor

Juan Camilo Sánchez Gil, Doctor en Filosofía

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial
Medellín, Antioquia, Colombia
2021

Cita	(Salinas Cardona, 2021)
Referencia	Salinas Cardona, M. (2021). <i>Diseño de proceso para disminuir el nivel de rechazos en las rutas de distribución del CEDI Postobón Bello</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano: Jesús Francisco Vargas.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

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

Contenido

Resumen	5
Abstract	6
1 Introducción.....	7
1.1 Historia de la compañía	8
1.2 Planteamiento del problema.....	9
2 Objetivos	11
2.1 Objetivo General	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 Marco Teórico	12
Rechazo	12
Logística inversa	14
Roadnet.....	14
Distribución secundaria.....	14
Logística de última milla	15
Vehicle Routing Problem with time Windows (VRPTW).....	15
Documentación de procesos	16
Pedidos B2C	17
Software Bizagi Modeler.....	17
4 Metodología.....	18
5 Resultados y Análisis	21
5.1 Archivo de Excel para registrar las ventanas horarias de los clientes.....	24
5.2 Documento de necesidades.....	25
5.3 Diagrama de flujo del proceso implementando las ventanas de tiempo	31
6 Conclusiones.....	38
7 Referencias Bibliográficas.....	39

Lista de tablas

Tabla 1. Rechazos para el primer semestre 2021.	7
Tabla 2. Rechazos por el motivo “lugar cerrado” en el año 2021.....	9
Tabla 3. Rechazos por el motivo “cliente ausente” en el año 2021.	10
Tabla 4. Motivo, origen y causa del rechazo.	12
Tabla 5. Notación BPMN.....	17
Tabla 6. Metodología del proyecto.....	18
Tabla 7. Resultados del proyecto.....	20
Tabla 8. Clientes con mayor frecuencia de rechazos en el periodo mencionado.....	24
Tabla 9. Registro de ventanas horarias.	24
Tabla 10. Comparativo de resultados con y sin la propuesta de mejora.....	33
Tabla 11. Cajas físicas rechazadas sin la propuesta de mejora.	34
Tabla 12. Cajas físicas entregada sin la propuesta de mejora.	34
Tabla 13. Cantidad pronosticada de cajas físicas rechazadas.	35
Tabla 14. Cajas físicas entregadas con la propuesta de mejora.	36

Lista de figuras

Figura 1. Motivos de los rechazos.....	9
Figura 2. Caja física de Cervezas Miller Lite 330 ml x 24 ud	10
Figura 3. Caja física de Gaseosa Manzana 350 ml x 30 ud.	10
Figura 4. Beneficios de documentar procesos.	16
Figura 5. Causas de los motivos de rechazo “cliente ausente” y “lugar cerrado”.	23
Figura 6. Parametrización de las ventanas horarias en AS400	25
Figura 7. Documento de necesidades.	26
Figura 8. Documento de requisitos.....	27
Figura 9. Nueva interfaz de la plataforma La Rosita con la opción de ventanas de tiempo.....	28
Figura 10. Flujograma del proceso de distribución inicial.	29
Figura 11. Armado de rutas en Roadnet.	30
Figura 12. Flujograma del proceso de distribución implementando las ventanas horarias-.....	32

Resumen

Con la incursión de la compañía en el e-commerce, Postobón amplió sus canales de venta con el canal residencial a través de la toma de pedidos B2C (business to consumer), esto le permitió abarcar una nueva porción de clientes en dicho canal. Es importante aclarar que el canal residencial no es nuevo, pero sí la forma en que se hacen los pedidos, dado esto, la compañía se encuentra en búsqueda de estrategias para satisfacer las nuevas necesidades de los clientes residenciales provenientes de la incursión de la compañía en el comercio electrónico. El presente trabajo se desarrolló en el CEDI Postobón Bello, el cual en el primer semestre del presente año tuvo un indicador de rechazos aproximado del 4,9%, lejos del valor deseado para el indicador (1%), siendo los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” los de mayor participación, estos motivos representaron pérdidas de \$22.979.367 en el mismo lapso.

Inicialmente, se realizó una prueba piloto en el CEDI donde se propuso capturar las ventanas de tiempo para comunicárselas al transportador y que este pudiera conocer las restricciones horarias del cliente, posteriormente, cuando se verificó la viabilidad de la propuesta, se estandarizó el proceso a través de la captura de las ventanas horarias en la toma de pedidos y el envío de las mismas a Roadnet, donde se secuenciaría la distribución de los pedidos de acuerdo a las restricciones horarias indicadas por los clientes, finalmente, se documentó el proceso de distribución secundaria con la implementación de ventanas horarias.

Se espera que, con esta propuesta los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” mejoren en un 70%, provocando que el indicador de rechazos que para el primer semestre del año fue en promedio de 4,9% disminuya a 3,5%. Actualmente, se tiene una media de 187 cajas físicas rechazadas por mes para el motivo “lugar cerrado” y 91 cajas para el motivo “cliente ausente”, sin embargo, se proyecta que, implementando las ventanas horarias en la distribución de pedidos, las cajas rechazadas pasen a ser respectivamente 57 y 27 aproximadamente, además, se espera que la cantidad de cajas físicas entregadas mensualmente que fue en promedio de 12.617 sea de 12.811.

Palabras clave: Negocio a consumidor, canal residencial, indicador de rechazos, cajas rechazadas, cajas entregadas, cliente ausente, lugar cerrado.

Abstract

With the incursion of the company into e-commerce, Postobón has expanded its sales channels within the residential channel by taking B2C (business to consumer) orders, allowing Postobon to embark a new portion of clients in that channel. It is important to clarify that the residential channel is not new, but the way in which order are placed is. Given this, the company is in search of new strategies to satisfy the new needs of the residential customers as a result of the company's foray into electronic commerce. The work presented was developed at the CEDI Postobón Bello, which in the first semester of 2021 had a rejection indicator of approximately 4.9%, far from the desired indicator (1%). "Absent customers" and "closed locations" being the main factors of the delivery rejections. These rejections have costed the company \$22,979,367 COP in loses in the same period.

Initially, a pilot test was carried out at CEDI where it was proposed to gather information on the time windows in which the clients were able to receive the order and then give that information to the transporter so they could know the clients' time restrictions. After the viability of the proposal was verified, the process was standardized through the capture of the hourly windows in which the orders could be delivered and then transferring over the information to Roadnet, where the distribution of the orders would be sequenced according to the hourly restrictions indicated by the clients. Lastly, the secondary distribution process was documented with the implementation of the delivery time windows. With this proposal, it is expected that the rejection rate due to "absent customers" and "closed places" will improve by 70%, causing the rejection indicator to decrease from 4.9% to 3.5%. Currently there is an average of 187 physical boxes rejected per month due to "closed places" and 91 boxes for the "absent costumer" reason. However, it is projected that by implementing the hourly windows in the distribution process, the boxes rejected will be of approximately 57 and 27 respectively. In addition, it is expected that the number of physical boxes delivered monthly will be 12,811 with the current average being 12,617 boxes per month.

Key words: business to consumer, residential channel, rejection indicator, boxes rejected, boxes delivered, absent client, closed places.

1 Introducción

Postobón cuenta con la mayor participación de mercado en la industria de las bebidas no alcohólicas en Colombia, además, es la empresa más grande en ingresos de este sector con capital 100% colombiano, estos factores diferenciadores han sido posibles gracias a la amplia presencia de la organización en el territorio nacional (90%) (Postobón, s.f.), la organización dispone de una fuerte cadena de suministro que comprende 19 plantas de producción, 67 CEDIS y 71 centros de trabajo, además, de una logística de distribución eficiente, eficaz y productiva, la cual se encarga de gestionar las actividades relacionadas con la distribución de productos hacia los compradores, incluyendo almacenaje y entrega.

Desde el año 2020 Postobón incursionó en el e-commerce (comercio electrónico), lo que le permitió ampliar sus canales de venta con el canal residencial para la toma de pedidos B2C. Esto ha provocado que la compañía se enfrente a numerosos retos que buscan entender las necesidades de los nuevos clientes del canal residencial, por nombrar, uno de los retos que tiene la compañía para el área de distribución secundaria es alcanzar un indicador de rechazos del 1% en los CEDIS. En la *Tabla 1* se observa el comportamiento del indicador de rechazos para el CEDI Postobón Bello en el primer semestre del presente año.

Tabla 1. Rechazos para el primer semestre 2021.

<i>MES</i>	<i>Enero</i>	<i>Febrero</i>	<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Junio</i>
<i>% Rechazos</i>	6,2%	5%	5,5%	4,1%	4,4%	4,2%

Fuente: Postobón, 2021

Como propuesta de solución se implementaron ventanas horarias en la toma de pedidos, para que los clientes indiquen en qué momento pueden recibirlos, dado que los rechazos se generan principalmente porque los transportadores no conocen las restricciones horarias de los clientes y cuando van a hacer las entregas se encuentran con que el lugar está cerrado o el cliente está ausente. “Con la información de las ventanas se trazan rutas óptimas que permiten mejorar el nivel de servicio y la distancia recorrida, aspectos que impactan de manera directa en el costo de los fletes,

combustible y mantenimiento” (Lozada Díaz & Cadena González, 2012), además, se pronostica una disminución del nivel de rechazos y aumento de las ventas.

1.1 Historia de la compañía

1904: Valerio Tobón Olarte y Gabriel Posada conforman la sociedad Posada & Tobón, saliendo al mercado con “Kola Champaña”, bebida reconocida en pocos meses en la ciudad de Medellín. Al poco tiempo y debido a su gran éxito, logran pactos comerciales con Gaseosas Lux y Gaseosas Colombiana, lo que les permitió abrirse paso en las diferentes ciudades del país.

1917- 1924: Postobón presenta Agua Cristal, la primera agua embotellada, una novedad gracias a los equipos de filtración y rayos ultravioleta con los que se realizaba su producción.

1950: En este año llega Carlos Ardila Lülle y con su capacidad de trabajo, conocimiento y visión de negocios, trazó su futuro profesional y el crecimiento de la compañía, la cual se fusiona en el año 1968 con Gaseosas Lux S.A. Allí se aglutinaron las principales empresas de bebidas gaseosas del país por medio de adquisiciones y fusiones, dando vida a la Organización Ardila Lülle.

1997-1999: Postobón incursiona en las bebidas de fruta, jugos listos para beber bajo el nombre de Hit. A través de esta nueva categoría, se resaltaban los modernos procesos de producción, pasteurización y envasado. Tres años más tarde, se logra un 30% de participación en las bebidas hidratantes con Squash, y adicionalmente, un 50% de participación en el mercado del segmento de lima-limón con la franquicia de 7Up.

2005: Siendo los pioneros en la creación de la categoría de té en el país, se introdujo Mr. Tea en sabores de limón y durazno, abriendo espacio al té listo para beber.

2009: La infraestructura ha sido fundamental en el desarrollo y crecimiento de la compañía. Las plantas y centros de distribución de Postobón transforman y dinamizan las regiones. Ahí radica también gran parte de su importancia. En 2009 fue inaugurada en Yumbo, la planta de producción de bebidas más grande y moderna del país, ubicada estratégicamente en una zona de gran proyección industrial, con una ubicación geográfica clave. Gracias a la planta de Yumbo, la logística de la compañía cambió, haciendo que la cadena de abastecimiento fuera más eficiente y estratégica (Postobón, s.f)..

1.2 Planteamiento del problema

El indicador de rechazos se encuentra afectado por diferentes motivos presentados en la *Figura 1*, la cual fue elaborada con información obtenida de bases de datos de la compañía como SQL Server principalmente.

Figura 1. Motivos de los rechazos.



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, se van a intervenir dos de los motivos, “lugar cerrado” y “cliente ausente”, dado que tienen la mayor participación en cajas físicas rechazadas del canal residencial para el primer semestre del año (28,7% y 13,9% respectivamente) en el CEDI Bello. Como se observa en la *Tabla 2* y *Tabla 3*, estos motivos generan mayores pérdidas e insatisfacción de los clientes.

Tabla 2. Rechazos por el motivo “lugar cerrado” en el año 2021.

Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun
Valor de los rechazos por “lugar cerrado”	\$3.541.019	\$1.579.283	\$2.867.116	\$2.052.072	\$2.860.026	\$1.735.203
Valor de los rechazos por “lugar cerrado”	122	57	97	64	90	68

Fuente: Postobón, 2021

Tabla 3. Rechazos por el motivo “cliente ausente” en el año 2021.

Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun
Valor de los rechazos por “cliente ausente”	\$1.090.515	\$2.298.514	\$1.290.296	\$1.402.651	\$1.224.090	\$1.038.582
Valor de los rechazos por “cliente ausente”	47	78	38	59	38	37

Fuente: Postobón, 2021

Nota: Se define una caja física, como la presentación principal que tiene la compañía para cada uno de sus productos. A continuación, se muestran 2 ejemplos:

Figura 2. Caja física de Cervezas Miller Lite 330 ml x 24 ud

Fuente: Postobón, 2020

Figura 3. Caja física de Gaseosa Manzana 350 ml x 30 ud.

Fuente: Postobón, 2020

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un proceso para disminuir el nivel de rechazos del canal residencial en el CEDI Postobón Bello, por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado”.

2.2 Objetivos Específicos

- Parametrizar en el sistema AS400 las franjas horarias sugeridas por los clientes para recibir los pedidos.
- Diseñar con el área de TI un proceso que permita al cliente en el momento que se le toma el pedido, seleccionar una franja horaria en la cual pueda recibirlo.
- Documentar el proceso de implementar ventanas de tiempo en la toma de pedidos.

3 Marco Teórico

En la presente sección se expondrán conceptos y datos importantes referentes a la necesidad a resolver, en aras de fundamentar las bases teóricas de elementos claves para el desarrollo exitoso del estudio.

Rechazo

Bienes que no son aceptados por el cliente debido a factores como error en el precio, vencimientos muy próximos y deterioros, entre otros. En estos casos se incurre en gastos de flete de ida y vuelta (Zonológica, 2014). En la *Tabla 4*, se presentan las causas por las cuales se rechazan los pedidos en los CEDIS:

Tabla 4. Motivo, origen y causa del rechazo.

<i>Motivo</i>	<i>Origen</i>	<i>Causa</i>	<i>Resumen del rechazo</i>
<i>Descuentos no cargados</i>	Ventas	Error al digitar el pedido	Al momento de ingresar el pedido ocurre un error y no se aplican los descuentos en el sistema.
<i>Pedido no solicitado</i>	Ventas	Error al digitar el pedido	El pedido se ingresa de la forma incorrecta, no es hasta que el cliente recibe el pedido que se percata del error y decide rechazarlo.
<i>Sin medio de pago</i>	Cliente	Método de pago del canal criadores	El pedido llega sin inconvenientes al cliente, pero lamentablemente este no posee el pago. Debido a esto el pedido no puede ser entregado y debe ser devuelto al centro de distribución
<i>Pedido duplicado</i>	Cliente	Error al digitar el pedido	El pedido es ingresado dos veces al sistema por error. Esto se puede generar por dos razones: el cliente pidió dos veces el mismo pedido por equivocación o el vendedor ingresó el pedido dos veces.
<i>Redespacho</i>	Centro de Distribución	Retraso en la salida del CD	Este tipo de rechazo ocurre cuando se presentan inconvenientes en el CD que retrasan la salida de los camiones. Provocando que los pedidos tengan que ser redespachados al día siguiente
<i>Dirección no encontrada</i>	Transporte	Base de datos desactualizada	El transportista no logra encontrar la dirección del cliente, por lo que el pedido no puede ser entregado

<i>No se alcanzó a entregar</i>	Transporte	Inconvenientes en la ruta	La ruta tiene un retraso que impide la entrega del pedido, el problema se produce cuando el cliente pertenece a una ruta que no sale a despacho al día siguiente lo que impide que pueda ser redespachado.
<i>Compró en otro lado</i>	Cliente	Cliente solicita cancelar el pedido	El cliente decide cancelar la compra debido a que compró los productos en otro lado. El problema es que el pedido no llegó a tiempo y por ese motivo el cliente decidió comprar en otro lado.
<i>Reingreso del pedido</i>	Cliente	Cliente solicita cancelar el pedido	El cliente decide modificar el pedido que ha realizado y para esto se hace un reingreso de este en el sistema. El primer pedido no es cancelado y llega al cliente, aquí el cliente lo rechaza e informa al transportista del error.
<i>Fuera de ruta</i>	Transporte	Base de datos desactualizada	La dirección del cliente no está actualizada en la base de datos y es enviado a la dirección errónea. Cuando el transportista intenta conseguir la dirección correcta se da cuenta de que esta dirección no pertenece a su ruta y por ende no puede entregar el pedido.
<i>Local Cerrado</i>	Cliente	Base de datos desactualizada	En este caso el transportista logra llegar a la dirección sin problemas, pero lamentablemente el cliente no se encuentra ahí, debido a esto no se puede entregar el pedido y debe volver al CD como rechazo
<i>Producto no solicitado</i>	Ventas	Error al ingresar el pedido	Esto ocurre cuando el pedido llega al cliente y este se da cuenta de que uno de los productos que viene en el pedido no corresponde al que él solicitó y por ende decide devolverlo.
<i>Facturado no despachado</i>	CD	Error en la preparación del pedido	Por un error del área de operaciones el pedido no es preparado, por lo que cuando se cargan los pedidos al camión este no se encuentra en el andén.
<i>Saco roto</i>	Transporte	Inconvenientes en la ruta	En este caso uno de los productos se daña camino al cliente debido a una mala manipulación. Al no llegar en óptimas condiciones el cliente decide rechazar ese producto.
<i>Producto cambiado</i>	Transporte	Inconvenientes en la ruta	Aquí el transportista comete un error y entrega los productos cambiados, uno de los clientes se percata del error y decide rechazar ese producto.

Logística inversa

Las nuevas promesas de servicio que exigen los clientes a la hora de adquirir un producto han obligado a las empresas a diseñar estrategias de “logística inversa”, la cual se aplica cuando el comprador – por causas específicas – decide devolver la mercancía.

Especialistas definen esta clase de logística como el conjunto de operaciones, control y gestión de la recolección de bienes desde el punto de venta o desde los consumidores hasta el centro logístico (Zonalogística, 2014). Los expertos agregan que una devolución puede generarse por:

- Rechazo del artículo en el punto de entrega, debido a diversos errores.
- Acuerdo comercial entre el cliente y el proveedor.
- Devolución de mercancía dañada, caducada o defectuosa.

Es posible concluir que aproximadamente el 10% del costo logístico total corresponde al manejo de las devoluciones. Ampliando el tema de los costos, Manutención y Almacenaje recalca que del 10% mencionado previamente, el 30% corresponde al transporte y más del 55% a la manipulación necesaria para poner el producto de vuelta al mercado.

Roadnet

La distribución representa un desafío cada día, altos volúmenes de órdenes de clientes para organizar, los costos de combustibles en aumento, la administración de los vehículos y los conductores, los cambios en las calles y las condiciones de tráfico sumado a las ventanas de tiempo reducidas; todos estos escenarios combinados representan una situación abrumadora (Planifi-k, 2019). Para mantenerse rentable, es necesario encontrar un balance entre la ruta eficiente y el servicio al cliente. Roadnet es una herramienta táctica de ruteo diario que permite hacer exactamente eso.

Optimiza las rutas y balancea la rentabilidad con los requerimientos del cliente. Usando los más avanzados algoritmos de la industria y pases de ruta personalizados, puede crear múltiples planes de rutas inteligentes y más rápidas maximizando la inversión en su flota

Distribución secundaria

Se lleva a cabo desde los centros de distribución hasta los clientes o compradores, y este se logra una vez llega la orden de pedido de un cliente o comprador, esta pasa a la bodega para que

sea seleccionado y preparado el pedido, el cual se carga en el vehículo según la ruta y la asignación de entrega o parada (Linares Montes, J. 2021).

Logística de última milla

Tramo final del proceso de entrega de un producto, este es probablemente el proceso más importante de todos, debido a que es la fase que tiene más impacto en la experiencia del cliente, por lo tanto, este tramo es donde más cambios e innovaciones está teniendo la logística actual (Beetrack, 2021).

Vehicle Routing Problem with time Windows (VRPTW)

En los últimos años se ha incrementado el desarrollo y uso de softwares de optimización basados en diversos modelos matemáticos para un manejo más eficiente de la provisión de bienes y servicios en los procesos logísticos de distribución, permitiendo modelar las actividades de distribución para analizar las restricciones complejas asociadas a procesos del mundo real y tener buenas soluciones en un tiempo de cómputo aceptable, con el fin de tomar decisiones de forma rápida, precisa y con el mejor manejo de los recursos logísticos.

La distribución de bienes o servicios entre depósitos o centros de distribución a usuarios o clientes finales, es la actividad que se modela en los problemas de ruteo de vehículos o VRP, los cuales tienen en cuenta factores como la variación de las ventanas de tiempo de entrega de transporte, la geografía del cliente, la capacidad de los vehículos, entre otros, estos pueden elevar innecesariamente los costes de entrega y recogida y afectar negativamente a la satisfacción del cliente, algo que puede evitarse con un sistema automatizado de optimización (Lozada Díaz & Cadena González, 2021).

El problema de ruteo de vehículos con ventanas de tiempo es una extensión del VRP, que consiste en diseñar un conjunto de posibles rutas para una flota de vehículos que salen y llegan a un depósito, de modo que se visiten todos los destinos con un costo mínimo, satisfaciendo las restricciones horarias y de capacidad. Los clientes están dispersos en un área geográfica y cada uno tiene asociado un intervalo de tiempo en el que permite el servicio de recogida o despacho. Las ventanas de tiempo definidas para cada cliente originarán una espera si el vehículo llega antes del límite inferior de la ventana de tiempo de este cliente, e impiden el inicio del servicio si se supera su límite superior (Lozada Díaz & Cadena González, 2021). Las rutas deben estar diseñadas de tal

forma que cada cliente es visitado sólo una vez en dicho intervalo de tiempo y las demandas totales de todos los puntos de una ruta no deben exceder la capacidad del vehículo.

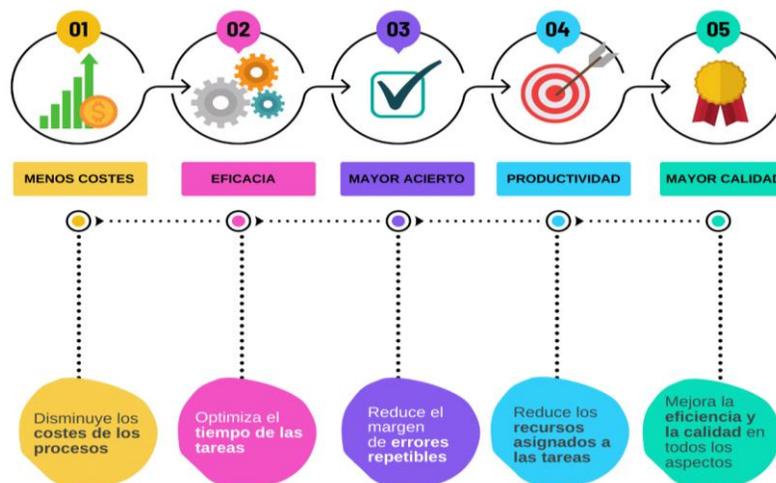
Las empresas gastan mucho tiempo y dinero en mejorar sus sistemas logísticos con el fin de mejorar su relación con los clientes y tener mayores beneficios (R. Ballou, 2004). Por otra parte, Stadtler afirma que el establecimiento de las rutas para la distribución o recogida de bienes constituyen la parte central de la toma de decisiones operativas de la gestión logística de muchas empresas (H. Stadtler, 2005).

Documentación de procesos

La documentación de procesos permite que los colaboradores tengan una guía de referencia. De esta manera, son repetibles y se evita que sean cambiados con frecuencia por los involucrados, generan resultados impredecibles (D. Polo, 2020).

En tal sentido, con una documentación de procesos proactiva puedes lograr propósitos como los mostrados en la *Figura 4*:

Figura 4. Beneficios de documentar procesos.



Fuente: D. Polo, 2020

- Eliminar errores repetibles.
- Reducir el tiempo de las tareas.
- Disminuir los costes de los procesos.
- Optimizar los recursos asignados a las tareas.
- Aumentar la satisfacción del cliente, tanto interno como externo.

Pedidos B2C

La forma abreviada B2C procede de “business to consumer”, concepto que hace referencia a las relaciones comerciales entre empresas y consumidores, pero que también engloba la comunicación entre las empresas y los clientes particulares potenciales o ya existentes, así como el marketing orientado a los consumidores. B2C designa las relaciones comerciales entre empresas y consumidores, lo que significa que las empresas ajustan sus ofertas a clientes privados y establecen contacto con ellos (IONOS, 2019).

Software Bizagi Modeler

Software de mapeo de procesos de negocio gratuito, intuitivo y colaborativo utilizado por millones de personas en todo el mundo. Bizagi Modeler les permite a las organizaciones crear y documentar los procesos de negocio en un repositorio central en la nube para obtener un mejor entendimiento de cada paso e identificar las oportunidades de mejora de los procesos para aumentar la eficiencia de la organización (Bizagi, s.f.).

Como se observa en la *Tabla 5*, la notación para la diagramación utilizada por Bizagi es BPMN (Business Process Model and Notation), la cual permite a las empresas visualizar sus procedimientos internos de negocio de forma gráfica y es una notación estándar para la comunicación de procesos.

Tabla 5. Notación BPMN.

<i>Eventos</i>	Son algo que sucede durante el curso de un proceso de negocio, afectan el flujo del proceso y usualmente tienen una causa y un resultado.	 Eventos de Inicio  Eventos de Fin
<i>Actividades</i>	Tarea: Una tarea se utiliza cuando el trabajo en el proceso no es descompuesto en más detalle. Subproceso: Un Sub-Proceso es una actividad compuesta que es incluida dentro de un proceso.	 Tareas  Sub-procesos
<i>Compuertas</i>	Se utilizan para controlar la divergencia y la convergencia del flujo	

Fuente: Resources Bizagi, 2014

4 Metodología

Como se observa en la *Tabla 6*, la metodología se llevó a cabo en 3 fases según los objetivos específicos, para cada uno se presentó el método utilizado y las actividades implicadas, posteriormente, se explica con mayor detalle todas las acciones implicadas en el proceso de implementar las ventanas de tiempo en los pedidos de la plataforma La Rosita.

Tabla 6. Metodología del proyecto.

Objetivo específico	Método	Actividad
1. Parametrizar en el sistema AS400 las franjas horarias sugeridas por los clientes para recibir los pedidos.	Consolidación de las franjas horarias en una base de datos.	1. Se creó un formato para registrar las ventanas de tiempo sugeridas por los clientes. 2. Se registró en el sistema AS400 las ventanas de tiempo sugeridas por los clientes para que transportadores tengan conocimiento del horario oportuno para hacer las entregas.
2. Diseñar con el área de TI un proceso que permita al cliente en el momento que se le toma el pedido, seleccionar una franja horaria en la cual pueda recibirlo.	Desarrollo de talleres con los desarrolladores de la plataforma la Rosita.	Se solicitó al área de TI habilitar una opción en la plataforma La Rosita, que permitiera al cliente seleccionar una ventana de tiempo para recibir los pedidos y que se direccionaran al sistema Roadnet, donde se hace el armado de rutas.
3. Documentar el proceso de implementación de ventanas de tiempo en la toma de pedidos.	Recolección de información a través de entrevistas, reportes históricos, visitas de campo y observación directa.	Se creó un diagrama que permitiera visualizar el comportamiento del proceso de distribución implementando ventanas de tiempo

Fuente: Elaboración propia

Inicialmente, se creó en Excel un formato para registrar las ventanas horarias sugeridas por los clientes, mientras se habilitaba en la plataforma La Rosita una opción para que los clientes puedan sugerir en qué rango horario pueden recibir los pedidos, estas fueron consolidados en una base de datos y posteriormente, se capacitó a personal del CEDI Bello sobre cómo parametrizar en el sistema AS400 las ventanas horarias, con el fin de que los transportadores tuvieran conocimiento de dichas restricciones e hicieran las entregas en un momento oportuno.

Para solicitar al área de Tecnología e Innovación habilitar la opción de ventanas horarias en La Rosita se llevaron a cabo una serie de talleres en compañía de los desarrolladores de la plataforma, el primero consistió en la elaboración de un documento de necesidades para enviar al área de TI, encargada de estudiar la viabilidad de la petición.

Posteriormente, el área de TI a cargo del Analista de Arquitectura desarrolló un documento de requisitos, donde plasmó a nivel técnico los procedimientos implicados para habilitar las ventanas horarias en la toma de pedidos, dicho documento fue revisado en un encuentro sincrónico, en compañía del Coordinador de Almacenamiento y Distribución y la Analista en Operación de Canales Alternos, aprobado y luego se procedió a habilitar la opción en la plataforma.

Finalmente, a través de entrevistas, visitas de campo, observación directa y reportes históricos se recolectó la información necesaria para construir la documentación, en la cual es de gran importancia conocer detalladamente cómo se lleva a cabo el proceso de distribución secundaria y cómo intervienen los diferentes actores. Para esto se desarrolló un diagrama de flujo del proceso de distribución secundaria actual y se hizo un acercamiento al proceso con la implementación de las ventanas de tiempo en la toma de pedidos, por medio de un flujograma.

En la *Tabla 7*, se describen los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos planteados y los productos entregados a la compañía para lograr los resultados, estos productos son insumos para desarrollar nuevas estrategias de mejora en el proceso de distribución secundaria y sirven como guía para replicar la propuesta de implementación de ventanas horarias en la toma de pedidos para el resto de los CEDIS.

Tabla 7. Resultados del proyecto.

Objetivo específico	Resultado	Producto entregable
1. Parametrizar en el sistema AS400 las franjas horarias sugeridas por los clientes para recibir los pedidos.	Conocimiento por parte de los transportadores sobre el horario oportuno y restricciones para hacer las entregas a los clientes.	Archivo de Excel con el código de cada cliente, las ventanas de tiempo seleccionadas por cada uno (Mañana: 8:00 am - 12:00 pm, Tarde: 12:00 pm – 05:00 pm, Sin restricción horaria: 8:00 am – 05:00 pm) y el cedi que le hace sus entregas.
2. Diseñar con el área de TI un proceso que permita al cliente en el momento que se le toma el pedido, seleccionar una franja horaria en la cual pueda recibirlo.	Implementación las ventanas de tiempo para el cliente recibir su pedido y así disminuir el nivel de rechazos, aumentar el nivel de servicio y disminuir la venta perdida.	Documento de necesidades, con la arquitectura de los requerimientos para adecuar la opción de ventanas horarias para la toma de pedidos en la plataforma La Rosita, donde los clientes indiquen la disponibilidad para recibir sus pedidos; las funciones que se requieren habilitar y las mejoras generadas con dicha implementación.
3. Documentar el proceso de implementación de ventanas de tiempo en la toma de pedidos.	Transferencia de conocimiento, logrando una replicación exacta del proceso en el resto de los CEDIS del país.	Diagrama de flujo del proceso de distribución secundaria implementando ventanas de tiempo.

Fuente: Elaboración propia, 2021

5 Resultados y Análisis

Para proponer una solución con la que se espera disminuir el nivel de rechazos del canal residencial fue necesario estudiar el proceso de distribución secundaria con el mayor detalle posible, este proceso implica la cooperación entre diferentes actores (Plataforma La Rosita, Área de Distribución, Almacén de Producto Terminado y Torre de tráfico), por lo tanto, es importante conocer cómo se trabaja el proceso desde el punto de vista de cada uno.

Posteriormente se analizaron los motivos que intervienen en el indicador de rechazos y en este proceso se encontró que los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” son los más reiterativos y que existe una fuerte correlación entre estos (no se pueden hacer las entregas porque el cliente no está disponible), lo que permitió que la propuesta de mejora enfrentara los dos motivos de rechazo simultáneamente.

Una vez identificados los motivos de los rechazos fue necesario estudiar más a fondo la razón por la cual se producen estos problemas para así distinguir las causas que están generando los rechazos de los pedidos, ya que al eliminarlas se elimina el problema y se mejora el proceso, para esto se desarrolló un diagrama Ishikawa o Causa-efecto con el método de las 6M, el cual permite vigilar las seis áreas claves dentro del proceso de calidad. El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado “es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan” (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2009); su objetivo es entregar una vista gráfica de una lista donde se han organizado e identificado las posibles causas a un problema.

En la *Figura 5* se observa el diagrama Ishikawa que fue elaborado con información suministrada por el Coordinador de Almacenamiento y Distribución que es quien conoce el proceso a nivel táctico; la Analista de Distribución del CEDI Bello y los transportadores que son quienes mejor conocen el proceso a nivel operativo.

Materiales

- No todos los transportadores tienen la nueva handheld: Actualmente Postobón se encuentra en una era de cambios en cuanto a la tecnología utilizada, uno de los proyectos que se está implementando, es cambiar a los transportadores los dispositivos móviles (handheld) por unos

más actualizados que les permita comunicarse directamente con los clientes a través de llamadas, mensajes, etc.

- Las observaciones de los clientes no se suben a la handheld: La plataforma La Rosita posee un campo para que los clientes hagan comentarios o sugerencias, sin embargo, no se ha programado para que las observaciones se conectan con los dispositivos de los transportadores, por ejemplo, si un cliente expresa que no puede recibir el pedido en cierta hora, esto no puede ser visto por el transportador.

Método:

- Distribución de pedidos sin conocer las restricciones horarias de los clientes: Como se observa a lo largo del presente trabajo, el proceso de distribución secundaria actual no tiene en cuenta las restricciones horarias de los clientes porque tradicionalmente las ventas eran entre Postobón y otros negocios (tiendas, colegios, supermercados, mayoristas, etc.), lo cual permitía al transportador atender con facilidad cualquier tipo de limitación en los negocios.
- Rotación de rutas: Las rutas son cambiadas cada día con el fin de que los transportadores las conozcan en su totalidad. Otra causa de la rotación es debido a que desde torre de tráfico se busca que cada ruta cumpla las restricciones propuestas por cada CEDI.

Medio Ambiente:

- Retrasos en la entrega: Los retrasos en las entregas de los pedidos pueden ser causados por eventos no controlables como lluvias, derrumbes, accidentes de tránsito, etc., y cuando los transportadores llegan se encuentran con que el lugar está cerrado o el cliente está ausente.

Mano de obra:

- El transportador no sigue la ruta propuesta: Desde torre de tráfico se desarrolla el ruteo de los vehículos, sin embargo, no siempre los transportadores siguen la ruta propuesta, ya que sus ingresos dependen de las cantidades entregadas y priorizan los clientes con altos volúmenes de compra, otra causa en el incumplimiento de la ruta se debe a que el transportador conoce las restricciones horarias de los clientes, mientras que desde torre de tráfico la planeación de las rutas se desarrolla teniendo en cuenta otros factores como la distancia recorrida y no dichas restricciones horarias.

- El transportador no se comunica con los clientes: Por insuficiencia de recursos (áreas sin señal, falta de internet, etc.) o simplemente porque el cliente no contesta.

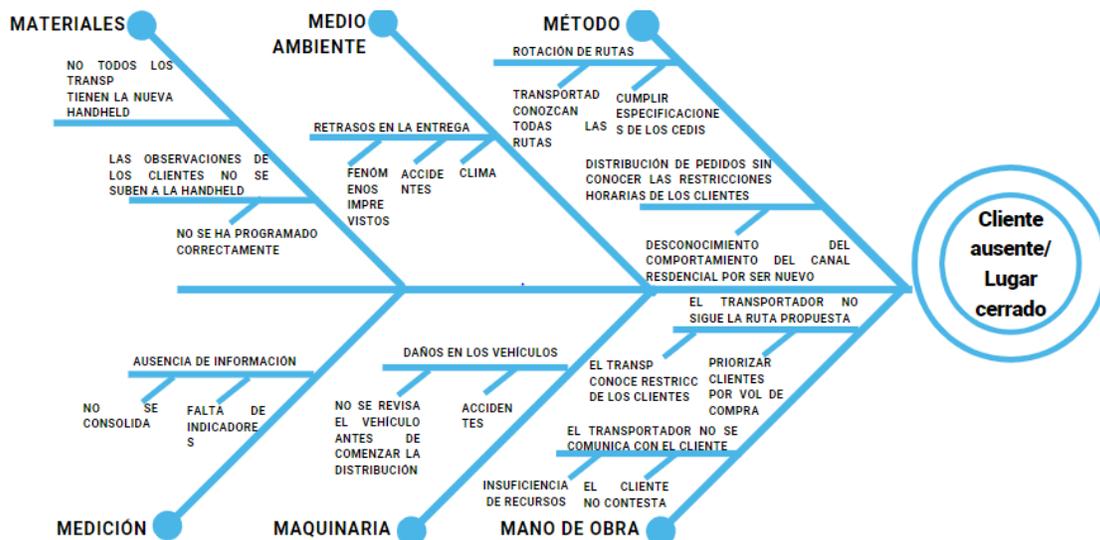
Medición:

- Ausencia de información: Sobre los horarios permitidos por el cliente o en ocasiones el cliente informa al transportador en qué horario puede recibir el pedido, sin embargo, esta información no la comparte con el resto de los transportadores. Por otra parte, hay una falta de asertividad en la satisfacción del cliente que se mide a través indicadores como nivel de servicio y pedido perfecto.

Maquinaria:

- Daños en los vehículos: Provocados por accidentes o porque los transportadores quienes tienen el deber de revisar el vehículo antes de realizar las entregas no lo hacen.

Figura 5. Causas de los motivos de rechazo “cliente ausente” y “lugar cerrado”.



Fuente: Elaboración propia.

Para el primer objetivo se obtuvieron los clientes más críticos (ejemplificado en la *Tabla 8*), a través de una base de datos de rechazos de SQL Server que contenía registros desde el 1 de enero hasta el 20 de abril del presente año, estos clientes tenían una mayor frecuencia de visitas rechazadas por los motivos “cliente ausente” / “lugar cerrado” y eran prioridad, ya que en la

planeación de rutas se les estaba asignando un orden de entrega en el que no podían recibir los pedidos.

Tabla 8. *Cientes con mayor frecuencia de rechazos en el periodo mencionado.*

COD CLIENTE	TOTAL DE RECHAZOS	FECHA
047158	4	08/02/2021 22/02/2021 29/03/2021 19/04/2021

Fuente: Elaboración propia, 2021

5.1 Archivo de Excel para registrar las ventanas horarias de los clientes

Teniendo información de los clientes con mayor frecuencia de rechazos, se creó un archivo en Excel (*Tabla 9*) que se envió a Konecta, con los campos requeridos para recolectar la información de ventanas de tiempo: código del cliente, CEDI encargado de realizar la entrega y horario sugerido por el cliente para recibir el pedido (Mañana: 8:00 am - 12:00 pm, Tarde: 12:00 pm – 05:00 pm, Sin restricción horaria: 8:00 am – 05:00 pm).

Tabla 9. *Registro de ventanas horarias.*

COD CLIENTE	CEDI	COD CEDI	HORARIO SUGERIDO PARA RECIBIR EL PEDIDO	
			DESDE	HASTA
047158	Bello	0106	08:00 a. m.	12:00 p. m.
046071	Bello	0106	12:00 p. m.	05:00 p. m.
046542	Bello	0106	08:00 a. m.	05:00 p. m.

Fuente: Elaboración propia, 2021

Posteriormente, se llevó la información de las ventanas horarias al sistema AS400, con el fin de que se imprimiera en el derrotero de los transportadores y estos conocieran las restricciones horarias de los clientes para hacer las entregas en un horario oportuno.

Como se puede observar en la *Figura 6*, el sistema cuenta con los siguientes campos: Hora Apertura, Hora Apertura AM, Hora Apertura PM, Hora Cierre, Hora Cierre AM, Hora Cierre PM.

A continuación, se presentan dos ejemplos que ayudan a comprender cuándo usar cada campo para la parametrización de las ventanas horarias.

- El cliente A es una tienda que se encuentra abierta de 8AM a 4PM y puede recibir pedidos en cualquier momento. Como se observa solo existe una restricción horaria, por lo tanto, se utilizan los campos: Hora Apertura: 8am y Hora Cierre: 4pm
- El cliente B es un restaurante, se encuentra abierto de 9am a 4pm, sin embargo, sólo puede recibir los pedidos de 9 a 11am y de 2 a 4pm. Como se observa existe más de una restricción, por lo tanto, se utilizan los campos: Hora Apertura AM: 9am; Hora Cierre AM: 11am; Hora Apertura PM: 2pm y Hora Cierre PM: 4pm.

Figura 6. Parametrización de las ventanas horarias en AS400

```
***** HORARIO DE ATENCION VENTANA RIGIDA *****
Hora Apertura:      _____  Hora Cierre:      _____
Hora Apertura A.M. _____  Hora Cierre A.M.: _____
Hora Apertura P.M. _____  Hora Cierre P.M.: _____

-----

Zona Entregadora estándar: _____  Tipo de Cuenta: _____
Vehículo estándar:  _____          Prioridad Entrega:  _

                                     Pulse F5 para volver sin actualizar
```

Fuente: Postobón, 2021

5.2 Documento de necesidades

Para alcanzar el segundo objetivo se construyó un documento de necesidades (*Figura 7*) que se envió al área de TI, el cual incluye:

- Necesidad: Parametrizar las ventanas horarias desde el aplicativo Pedidos SAC en la toma del pedido. Esto da la posibilidad al cliente de elegir una franja horaria para recibir su compra, esta franja puede cambiar cada día, por lo cual se deberá pedir el dato entre cada pedido; realizar procesos de secuenciación de entrega desde la plataforma Roadnet tomando como base las ventanas horarias registradas en el momento del pedido

- Reglas del negocio (Son las acciones solicitadas con las que debe contar la plataforma): Preguntar al cliente en qué rango horario puede recibir el pedido e integrar el campo “ventanas horarias” al sistema Roadnet que se encarga de planificar el armado de rutas.
- ¿Qué soluciona?: Este campo pretende justificar de la implementación de las ventanas horarias en la toma de pedidos.
- Roles impactados: Muestra qué actores de los que intervienen en el proceso de distribución secundaria son impactados al implementar las ventanas horarias en la toma de pedidos.

Figura 7. Documento de necesidades.

Postobón

AE-002 – 2020_Jun
DESCRIPCIÓN DE NECESIDAD
Dirección de Tecnología

Nombre de la necesidad	Implementar ventanas horarias para la toma de pedidos en la plataforma SAC e integrar el campo de las observaciones registradas en pedidos SAC con los derroteros de AS400 y la Handheld.									
Descripción	Se requiere habilitar la opción de ventanas horarias para la toma de pedidos en la plataforma de pedidos SAC, donde los clientes indiquen la disponibilidad para recibir sus pedidos, esto con el fin de realizar un armado de rutas que contenga dichas restricciones horarias y los transportadores puedan realizar las entregas de manera oportuna, disminuyendo el nivel de rechazos por los motivos cliente ausente y/o lugar cerrado del canal residencial. Por otra parte, integrar las observaciones registradas en pedidos SAC al derrotero de AS400 y la Handheld.									
Reglas de negocio	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición (Detonante de la acción)</th> <th>Acción (requerimiento solicitado)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Durante la toma de los pedidos en la plataforma de pedidos SAC</td> <td>La Rosita deberá preguntarle al cliente en cual de las ventanas horarias que se muestran a continuación puede recibir los pedidos: Mañana: 7:00 am - 12:30 pm Tarde: 12:30 pm – 06:00 pm Sin restricción horaria: 7:00 am – 06:00 pm</td> </tr> <tr> <td>Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC</td> <td>Integrar el campo “observacion” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400</td> </tr> <tr> <td>Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC</td> <td>Integrar el campo “ventana horaria sugerida” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400</td> </tr> </tbody> </table>	Condición (Detonante de la acción)	Acción (requerimiento solicitado)	Durante la toma de los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	La Rosita deberá preguntarle al cliente en cual de las ventanas horarias que se muestran a continuación puede recibir los pedidos: Mañana: 7:00 am - 12:30 pm Tarde: 12:30 pm – 06:00 pm Sin restricción horaria: 7:00 am – 06:00 pm	Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	Integrar el campo “observacion” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400	Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	Integrar el campo “ventana horaria sugerida” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400	
Condición (Detonante de la acción)	Acción (requerimiento solicitado)									
Durante la toma de los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	La Rosita deberá preguntarle al cliente en cual de las ventanas horarias que se muestran a continuación puede recibir los pedidos: Mañana: 7:00 am - 12:30 pm Tarde: 12:30 pm – 06:00 pm Sin restricción horaria: 7:00 am – 06:00 pm									
Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	Integrar el campo “observacion” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400									
Al finalizar los pedidos en la plataforma de pedidos SAC	Integrar el campo “ventana horaria sugerida” de la plataforma de pedidos SAC con la HH y el derrotero de los transportadores que se genera desde AS400									
Que soluciona	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir el nivel de rechazos del canal residencial por los motivos cliente ausente y lugar cerrado se mejora el nivel de servicio 2. Mejora la eficiencia del transportador a la hora de realizar las entregas del canal residencial, como consecuencia de contar con la mayor información del cliente en la recepción de pedidos y así evitar los rechazos. 3. Disminuir las ventas perdidas a causa de los motivos de rechazo mencionados. 4. Realizar un armado de rutas más óptimo, impactando de manera directa en el costo del combustible e ingresos del transportador. 									
Sustentación de la necesidad	Seleccione de acuerdo a los objetivos de la MEGA a los cuales le apunta la solución requerida a su necesidad <input checked="" type="checkbox"/> Expansión y desarrollo del negocio central <input type="checkbox"/> Desarrollo sostenible <input type="checkbox"/> Innovación efectiva <input type="checkbox"/> Expansión geográfica <input type="checkbox"/> Escalamiento del negocio esquema “multicategoría”									
Roles impactados	Rositas tele venta, Torre de tráfico, Transportadores									

Fuente: Elaboración propia, 2021

Posteriormente, cuando el área de TI recibió la solicitud, desarrolló un documento de requisitos (*Figura 8*), donde plasmó las acciones que deben llevarse a cabo a nivel interno para capturar las ventanas horarias y direccionarlas al sistema Roadnet, permitiendo realizar la secuenciación de rutas desde dicho aplicativo.

Figura 8. Documento de requisitos.

[Ventanas Horarias Pedidos SAC]

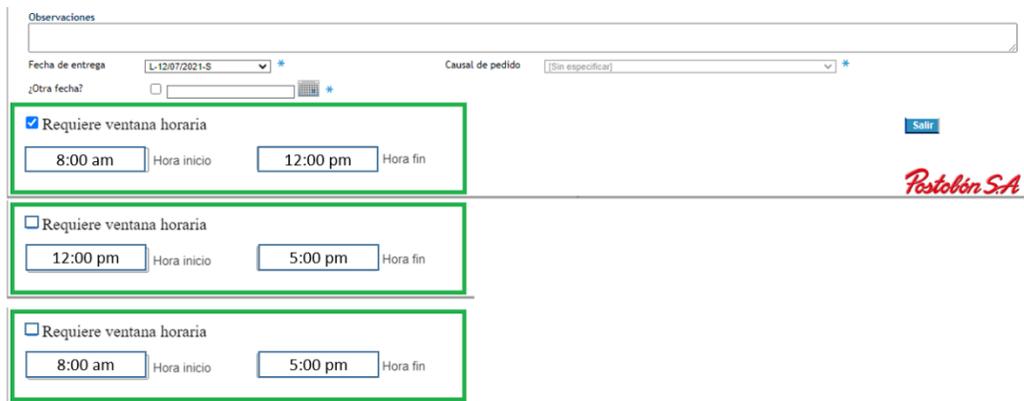
AE-005 – 2020_035
DOCUMENTO DE REQUISITOS
Dirección de Tecnología

DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS

Nombre de la necesidad	Requisitos asociados
N1: Ventanas Horarias Pedidos SAC	RF01 Modificar interfaz de toma de pedidos: Se debe modificar la pantalla de toma de pedidos en la plataforma Pedidos SAC con el fin de permitir al usuario de manera opcional elegir ventanas horarias para la entrega del pedido en cuestión. Para ello se plantea adicionar 3 opciones de ventana horaria con: Hora inicio, Hora fin
	RF02 Validaciones ventana horaria: Se deben realizar las siguientes validaciones en caso tal que el cliente decida establecer ventana horaria en Pedidos SAC: <ul style="list-style-type: none"> • Hora inicio y Hora fin son de carácter obligatorio en caso tal que el cliente requiera establecer ventana horaria. • Hora inicio no puede ser igual o mayor a la Hora fin.
	RF03 Actualizar tabla RNCLIENT: Si el cliente requiere ventana horaria, al momento de guardar el pedido se deben actualizar los campos Hora inicio y Hora fin en la tabla maestra RNCLIENT tanto en el Consolidador de Pedidos como en AS400, por lo que se requiere: <ul style="list-style-type: none"> • Crear un procedimiento almacenado en SQL (BD Consolidador) que permita hacer la actualización de la tabla maestra RNCLIENT de los campos (VHAPAM, VHCIAM, VHAPPM, VHCIPM). • Crear un procedimiento almacenado en DB2 que permita hacer la actualización de la tabla maestra RNCLIENT de los campos (VHAPAM, VHCIAM, VHAPPM, VHCIPM). • Para dicha actualización se requiere enviar los siguientes parámetros: CódigoPlanta, CódigoCliente, HoraInicio, HoraFin.
	RF04 Adicionar envío de ventanas horarias a RoadNet: Actualmente se encuentra en ambiente de certificación la integración entre el Consolidador de Pedidos y RoadNet que permite en envío de ventanas horarias (Tomando la información desde la maestra RNCLIENT) para el manejo de secuencias de entrega, ítem que a la final es el objetivo final del requerimiento.

Adicionalmente, desde el área de TI se hizo diseño de la nueva interfaz de la plataforma con la propuesta implementada (*Figura 9*), donde se puede observar cómo estaría habilitada la opción de las ventanas en la toma de pedidos, hay tres rangos horarios para los que los clientes puedan seleccionar en cuál de estos pueden recibir los pedidos.

Figura 9. Nueva interfaz de la plataforma La Rosita con la opción de ventanas de tiempo.



The screenshot displays a web form for placing an order. At the top, there is a text field for 'Observaciones'. Below it, a date selector is set to 'L-12/07/2021-S' and a dropdown for 'Causal de pedido' is set to '[Sin especificar]'. A checkbox labeled '¿Otra fecha?' is present. Three distinct time window options are listed, each enclosed in a green rectangular box:

- Option 1: 'Requiere ventana horaria'. Time range: 8:00 am (Hora inicio) to 12:00 pm (Hora fin).
- Option 2: 'Requiere ventana horaria'. Time range: 12:00 pm (Hora inicio) to 5:00 pm (Hora fin).
- Option 3: 'Requiere ventana horaria'. Time range: 8:00 am (Hora inicio) to 5:00 pm (Hora fin).

A 'Salir' button is located to the right of the first option. The logo for 'Pastobón S.A.' is visible in the bottom right corner of the interface.

Fuente: Uribe Muñoz, Carlos Mario, 2021

El prototipo de esta interfaz proporciona información de cómo interactuarían los clientes con la plataforma por medio de La Rosita, al seleccionar un rango horario para recibir el pedido, además permite evaluar si el producto final es viable, haciéndose una idea de cómo funciona realmente el proceso con la habilitación de este nuevo parámetro.

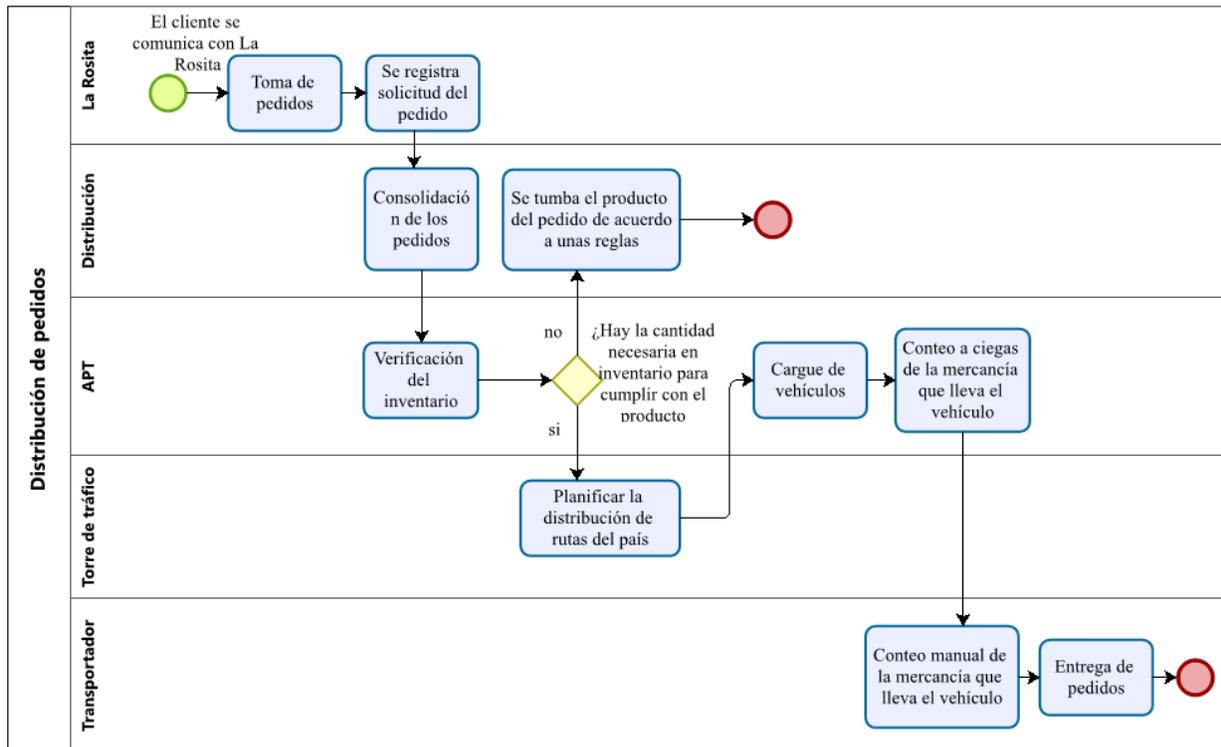
Como parte de la documentación se desarrollaron dos flujogramas, uno que representa el proceso de distribución secundaria actual para el canal residencial (*Figura 10*) y otro que incluye las ventanas de tiempo (*Figura 12*).

Así, de forma general, se puede ver cómo cada paso se relaciona con los otros y dónde están las fuentes potenciales de los problemas, además, esta herramienta es de gran utilidad para la documentación de los procesos, ya que se puede transmitir con mayor facilidad el funcionamiento del proceso, debido a que se realiza con gráficos, permitiendo ser más fácil de memorizar, por ejemplo, es de gran utilidad para la capacitación de nuevos empleados.

Por otra parte, esta herramienta muestra quién es el responsable en cada etapa del proceso, permitiendo tener más control sobre las operaciones que desarrolla cada equipo y encontrando

oportunidades de mejora, ya que cuando se tiene claro la responsabilidad de cada actor dentro del proceso la comunicación es más sencilla.

Figura 10. Flujograma del proceso de distribución inicial.



Fuente: Elaboración propia

Es importante aclarar que el proceso plasmado en la *Figura 10* representa la distribución secundaria desde la toma de pedidos hasta la entrega de estos, sin tener en cuenta los procesos siguientes como liquidación, pago de fletes, descargue del vehículo, etc.

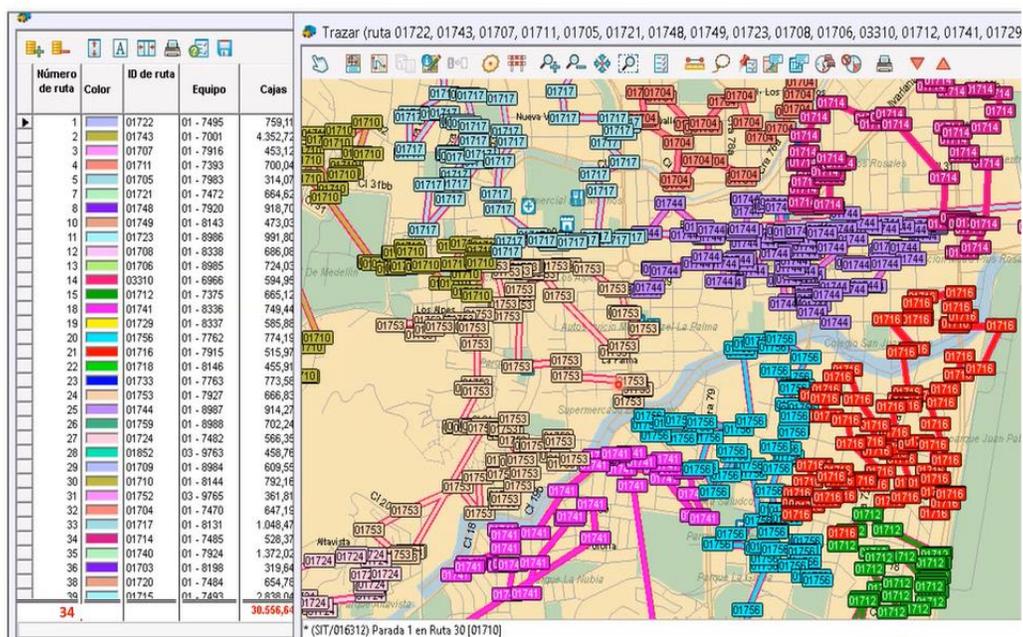
1. El proceso inicia con la toma de pedidos por la plataforma La Rosita a través de un representante de ventas (hasta las 5 pm).
2. A través de un software llamado consolidador de pedidos, se unifican las ventas de los diferentes canales para enviar los datos al planificador de rutas.
3. Almacén de Producto Terminado compara las referencias solicitadas con el inventario disponible, si no hay en inventario suficiente para algún producto se descarta el producto del pedido. Este descarte se hace de acuerdo con una priorización definida por el área de ventas.

4. Envío de la información del consolidado a torre de tráfico para la planificación de rutas del país a través de Roadnet. Existen dos tipos de planificación de rutas:

- Rutas dinámicas: Inicialmente se separan los clientes según el tipo de negocio (supermercados, hogares, tiendas y clientes especiales); luego Roadnet asigna las rutas de los diferentes tipos de clientes utilizando celdas (áreas que indican hacia dónde debe orientarse el armado de las rutas).

Posteriormente, desde torre de tráfico se edita el armado de las rutas para nivelar la distribución y cumplir con las restricciones propuestas por cada CEDI: cantidad de clientes, tiempo de trabajo y ocupación del vehículo. El método de secuenciación utilizado actualmente es el de la herradura, que consiste en que el primer y último cliente al que se les hace la entrega se encuentran más cercanos al CEDI (*Figura 11*).

Figura 11. Armado de rutas en Roadnet.



Fuente: Postobón, 2021

- Rutas fijas: Se realiza de manera manual y aplica para áreas con ciertas restricciones de movilidad, seguridad, topografía, etc. Por ejemplo, en el centro de la ciudad que es una zona de difícil acceso para vehículos de gran tamaño, se tienen unas bodegas llamadas

basis y desde allí se distribuyen los productos a los clientes que se encuentran alrededor. Es de aclarar que las rutas de distribución no varían.

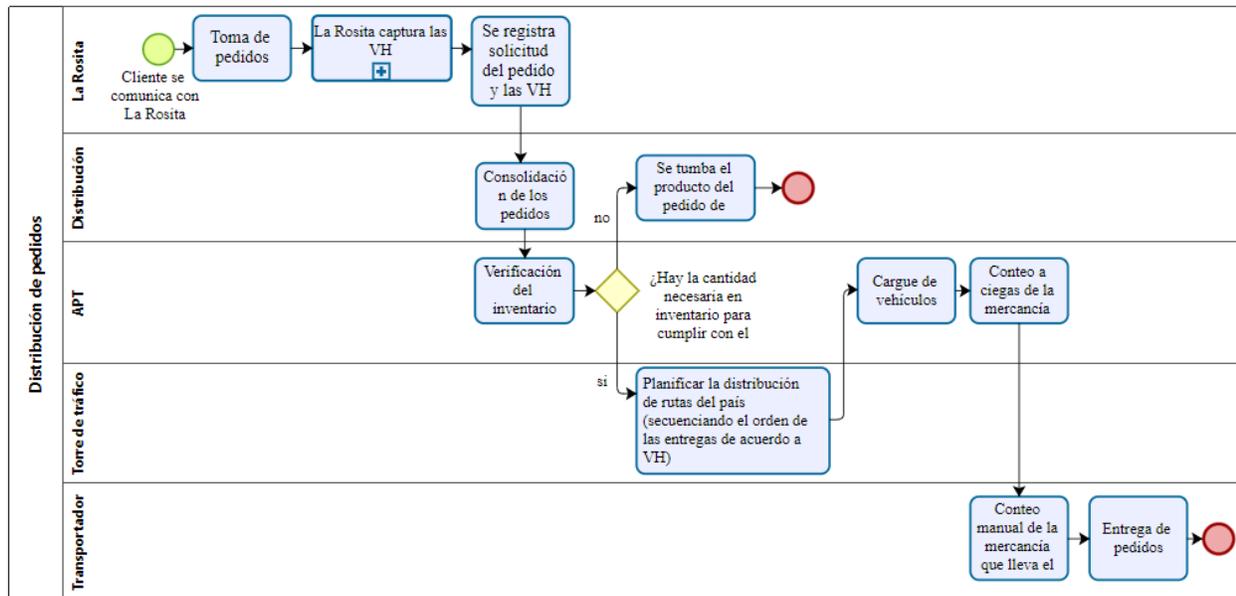
5. Al día siguiente se realiza el cargue de los vehículos según el consolidado enviado por torre de tráfico para cada vehículo.
6. El conteo a ciegas se realiza en el dispositivo móvil handheld (HH) de cada ruta. El supervisor digita en la HH la cantidad que observa en el vehículo, la HH valida si es correcto o no, si no es correcto no permite continuar el proceso.
7. Conteo manual de la mercancía que lleva el vehículo por el transportador. En este proceso debe coincidir la cantidad de mercancía que registra en el consolidado de la handheld y la contada por el transportador debe ser igual.
8. Los transportadores distribuyen los pedidos siguiendo las rutas sugeridas por torre de control.

5.3 Diagrama de flujo del proceso implementando las ventanas de tiempo

Se desarrolló un diagrama de flujo del proceso de distribución secundaria que incluye las ventanas horarias en la toma de pedidos (*Figura 12*), con el fin de tener una visualización global y sistemática sobre el funcionamiento del proceso involucrando el parámetro de las ventanas horarias, esto permite conocer cómo esta implementación afecta los actores involucrados en el proceso.

Como se puede observar a continuación el proceso de distribución secundaria es el mismo, sin embargo, al implementar el parámetro de ventanas horarias se agregan los procedimientos asociados a la obtención (capturar las ventanas cuando se toma el pedido) y secuenciación (establecer un orden de las visitas a los clientes según las ventanas).

Figura 12. *Flujograma del proceso de distribución implementando las ventanas horarias-*



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en compañía del Coordinador Nacional de Almacenamiento y Distribución se pronostica que con la implementación de las ventanas horarias en la toma de pedidos se pueda lograr una disminución de los rechazos por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” en un 70%. Esta cifra se toma de referencia de un encuentro que tuvo Postobón y la empresa chilena Compañía de Cervecerías Unidas, donde la última implementó una mejora que consistía notificar al cliente una hora antes que se le iba a entregar el pedido (sin tener en cuenta si el cliente si podía recibirlo), alcanzando una mejora del 50% de los rechazos, mientras que la propuesta que se desea implementar en Postobón es conocer el horario en el que cliente puede recibir el pedido.

A continuación, en la *Tabla 10* se obtiene un comparativo de los resultados en el escenario sin implementar la propuesta de mejora y los resultados esperados al implementar la propuesta (incluir en el armado de rutas las ventanas horarios sugeridas por los clientes cuando se les toma el pedido).

Tabla 10. Comparativo de resultados con y sin la propuesta de mejora.

Indicador	Sin la implementación de VH	Con la implementación de VH
<i>Cajas físicas rechazadas (mensualmente)</i>	Se rechazan en promedio 187 cajas por “lugar cerrado” y 91 cajas por “cliente ausente”	Se estima que en promedio se rechacen 57 cajas por “lugar cerrado” y 27 cajas por “cliente ausente”
<i>Cajas físicas entregadas (mensualmente)</i>	Se entregaron en promedio 12.617 cajas	Se estima que en promedio se entreguen 12.811 cajas
<i>Indicador de rechazos</i>	El indicador de rechazos fue en promedio 4,9% para el primer semestre del año	Se estima que el indicador de rechazos disminuirá a 3,5% en promedio para el semestre
<i>Participación de los motivos estudiados</i>	“Lugar cerrado”: 28,7% “Cliente ausente”: 13,9%	“Lugar cerrado”: 12% “Cliente ausente”: 6%
<i>Valor de los rechazos por los motivos estudiados (primer semestre del año)</i>	El valor de los rechazos por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” fue de \$22.979.367	Se estima que el valor de los rechazos por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” sea de \$6.893.810

Fuente: Elaboración propia, 2021

La cantidad de cajas físicas rechazadas por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado”, y la cantidad de cajas físicas entregadas, se obtuvieron de una base de datos de SQL server, que contenía información mes a mes de las cajas físicas despachadas durante el primer semestre del año. Esta información fue consolidada en la *Tabla 11* y *Tabla 12* respectivamente.

Tabla 11. Cajas físicas rechazadas sin la propuesta de mejora.*Cajas físicas rechazadas sin la propuesta de mejora*

Motivo de rechazo	ene	feb	mar	abr	may	jun	total	Prom	% Part
<i>Cerrado</i>	277	116	214	159	220	134	1120	187	28,7%
<i>Cliente ausente</i>	66	139	92	90	89	67	543	91	13,9%
<i>Sin dinero</i>	73	83	80	51	33	59	379	63	9,7%
<i>Fuera de ruta</i>	64	37	75	55	35	65	331	55	8,5%
<i>Mala digitación</i>	60	43	22	42	32	18	217	36	5,6%
<i>Falta envase</i>	48	25	48	29	42	59	251	42	6,4%
<i>No se ubicó la dirección</i>	56	30	45	14	8	22	175	29	4,5%
<i>No hizo pedido</i>	58	80	70	29	44	16	297	50	7,6%
<i>No se alcanzó a pasar</i>	10	28	48	22	19	25	152	25	3,9%
<i>Mal facturado</i>	15	70	14	24	3	13	139	23	3,6%
<i>Coordenada errada</i>	13	11	7	14	65	27	137	23	3,5%
<i>Mal cargue</i>	29	11	14	14	12	13	93	16	2,4%
<i>Etiqueta dañada</i>	17	6	5	3	8	1	40	7	1,0%
<i>Oferta dañada</i>	1	2	0	1	2	8	14	2	0,4%
<i>Próximo a vencer</i>	1	0	0	0	0	5	6	1	0,2%
<i>Sin orden de compra</i>	1	0	2	0	0	0	3	1	0,1%
<i>Sabor y/o present errada</i>	0	0	0	2	0	0	2	0	0,1%

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 12. Cajas físicas entregada sin la propuesta de mejora.*Cajas físicas entregadas sin la propuesta de mejora*

ene	feb	mar	abr	may	jun	total
11.919	13.039	12.556	12.914	13.195	12.076	12.617

Fuente: Elaboración propia, 2021

Para calcular la cantidad pronosticada de cajas físicas rechazadas (*Tabla 13*), se resta mes a mes el 70% (que es la mejora esperada) a las cajas físicas rechazadas sin la propuesta de mejora por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” (*Tabla 10*). Es importante aclarar que los

valores para el resto de los motivos permanecen iguales, ya que la propuesta de mejora busca enfrentar los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” únicamente.

Tabla 13. Cantidad pronosticada de cajas físicas rechazadas.

Cantidad de cajas físicas rechazadas con la propuesta

<i>Mes</i>	<i>ene</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>abr</i>	<i>may</i>	<i>jun</i>	<i>total</i>	<i>Prom</i>	<i>% Part</i>
<i>Sin dinero</i>	73	83	80	51	33	59	379	108	13,9%
<i>Cerrado</i>	83	35	64	48	66	40	336	96	12,3%
<i>Fuera de ruta</i>	64	37	75	55	35	65	331	95	12,1%
<i>No hizo pedido</i>	58	80	70	29	44	16	297	85	10,9%
<i>Falta envase</i>	48	25	48	29	42	59	251	72	9,2%
<i>Mala digitación</i>	60	43	22	42	32	18	217	62	8,0%
<i>No se ubicó la dirección</i>	56	30	45	14	8	22	175	50	6,4%
<i>Cliente ausente</i>	20	42	28	27	27	20	163	47	6,0%
<i>No se alcanzó a pasar</i>	10	28	48	22	19	25	152	43	5,6%
<i>Mal facturado</i>	15	70	14	24	3	13	139	40	5,1%
<i>Coordenada errada</i>	13	11	7	14	65	27	137	39	5,0%
<i>Mal cargue</i>	29	11	14	14	12	13	93	27	3,4%
<i>Etiqueta dañada</i>	17	6	5	3	8	1	40	11	1,5%
<i>Oferta dañada</i>	1	2	0	1	2	8	14	4	0,5%
<i>Sin orden de compra</i>	1	0	2	0	0	0	3	1	0,1%
<i>Sabor y/o present errada</i>	0	0	0	2	0	0	2	0	0,1%

Fuente: Elaboración propia, 2021

Para la cantidad pronosticada de cajas físicas entregadas se hace una diferencia entre las cajas físicas rechazadas sin la propuesta (*Tabla 11*) y las cajas físicas rechazadas con la propuesta (*Tabla 13*), ya que el resultado de esta operación representa la cantidad de cajas que dejan de ser rechazadas y pueden ser entregadas. Finalmente, el cálculo para hallar la cantidad esperada de cajas físicas entregadas con la propuesta (*Tabla 14*) se muestra en la *Ecuación 1*, y para mayor comprensión se ejemplifica con el mes de enero.

- CRSPC = Cajas rechazadas sin la propuesta por "cerrado"
- CRCPC = Cajas rechazadas con la propuesta por "cerrado"

- CRSPA = Cajas físicas rechazadas sin la propuesta por "cliente ausente"
- CRCPA = Cajas físicas rechazadas con la propuesta "cliente ausente"
- CESP = Cantidad de cajas físicas entregadas en el respectivo mes sin la propuesta

$$\text{Cajas físicas entregadas} = (CRSPC - CRCPC) + (CRSPA - CRCPA) + CESP \quad (\text{Ec } 1)$$

$$\text{Cajas físicas entregadas (ene)} = (277 - 83) + (66 - 20) + 11.919 = 12.159$$

Tabla 14. Cajas físicas entregadas con la propuesta de mejora.

Cajas físicas entregadas con la propuesta

<i>ene</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>abr</i>	<i>may</i>	<i>jun</i>	<i>Prom</i>
12.159	13.218	12.770	13.088	13.411	12.217	12.811

Fuente: Elaboración propia, 2021

La participación de cada uno de los motivos (sin la mejora propuesta) que intervienen en el indicador de rechazos para el primer semestre del año (*Tabla 11*), se calcula como se muestra en la *Ecuación 2*. De manera similar se calcula la participación esperada de los motivos en el indicador de rechazos proponiendo una mejora del 70% para "cliente ausente" y "lugar cerrado", en este caso se utiliza la nueva información de cajas físicas rechazadas (*Tabla 13*), adicionalmente, se desarrolla un ejemplo donde se halla la participación del motivo "cliente ausente" implementando la propuesta de mejora.

$$\text{Participación del motivo } x = \frac{\text{Total de cajas físicas rechazadas por el motivo } x}{\text{Total de cajas físicas rechazadas por todos los motivos}} * 100 \quad (\text{Ec } 2)$$

$$\text{Participación "cliente ausente"} = \frac{163}{2729} * 100 = 5,97\% \approx 6\%$$

Finalmente, el valor de los rechazos por los motivos "cliente ausente" y "lugar cerrado" en el primer semestre del año (*Tabla 2* y *Tabla 3*), es información proveniente de la misma base de datos suministrada por la compañía. El valor estimado de los rechazos para los motivos "cliente ausente" y "lugar cerrado" se obtuvo restando el 70% (que es la mejora esperada) al valor de

rechazos en el primer semestre del año por los motivos mencionados, así como se muestra a continuación: \$14.634.719 por “lugar cerrado” + \$8.344.648 por “cliente ausente” = \$22.979.367

Valor estimado de los rechazos = \$22.979.367 - 70% = \$6.893.810

6 Conclusiones

- Para crear estrategias de mejora de un proceso es de vital importancia conocer y entender las necesidades de los clientes, en este caso, se rechazaban los pedidos porque en la planeación de rutas no se consideraban las restricciones horarias.
- Se proyecta que con la implementación de las ventanas horarias se pueda lograr una disminución de los motivos “lugar cerrado” y “cliente ausente” en un 70%, por lo tanto, se espera que la cantidad de cajas físicas rechazadas mensualmente por el motivo “lugar cerrado” disminuya a 57 cajas en promedio, mientras que para el motivo “cliente ausente” se estima una disminución a 27 cajas en promedio. Por otra parte, la cantidad de cajas físicas entregadas mensualmente fue en promedio de 12.617 y se estima que con dicha propuesta de mejora se pudo haber entregado 12.811 cajas.
- Se pronostica que no se logre disminuir el nivel de rechazos a un 1%, ya que en este indicador intervienen diferentes motivos, por lo tanto, para alcanzar el nivel deseado se debe buscar soluciones que enfrenten los motivos restantes, sin embargo, se espera una disminución del indicador de rechazos de un 4,9% a un 3,5% en promedio.
- Se espera que la participación del motivo “lugar cerrado” pase de representar un 28,7% a un 12% en el indicador de rechazos, mientras que la participación por el motivo “cliente ausente” pase de ser un 13,9% a un 6%. Además, se proyecta que, con la propuesta de las ventanas horarias, el motivo sin dinero sea el de mayor participación en el indicador (13,9%).
- Se estima que el valor de la venta perdida sea aproximadamente \$6.893.810 por los motivos “cliente ausente” y “lugar cerrado” para un semestre, mientras que sin la propuesta de mejora el valor de los rechazos era de \$22.979.367 en promedio.
- La documentación de procesos permite que los colaboradores tengan una guía de referencia y de esta manera sean repetibles, además, se evita que sean cambiados con frecuencia por los involucrados.

7 Referencias Bibliográficas

- Ballou, H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro (5th ed.)*.
https://laclasedotblog.files.wordpress.com/2018/05/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_ballou.pdf
- Beetrack. (2021). *Gestión y logística de última milla: presente y futuro*.
https://www.beetrack.com/hubfs/BEE%20-%20Ebooks/BEE%20-%20Futuro%20%C3%BAltima%20milla/BEE%20-%20Futuro%20%C3%9Altima%20Milla%20-%20eBook.pdf?_ga=2.21027003.1039835326.1633012871-1461482291.1633012871
- Bizagi. (s.f). *Bizagi Modeler*. <https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>
- Castro Silva, A. (2021). *Diagnóstico y mejora en la logística de ventas y distribución en una empresa de producción y distribución de alimentos para mascotas utilizando la metodología six-sigma* [Tesis de grado profesional]. Universidad Técnica Federico Santa María
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2009). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA. Segunda edición*.
<https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>
- IONOS. (2019). *B2C: business to consumer*. <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/b2c-business-to-consumer/>
- Linares Montes, J. (2021). *Distribución secundaria* [Tesis de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Lozada Díaz, A. & Cadena González, R. (2012). *Solución del problema de ruteo de vehículos con ventanas de tiempo (VRPTW) mediante métodos heurísticos* [Trabajo de grado profesional]. Universidad Industrial de Santander.
- Planifi-k. (2019). *Roadnet*. <https://www.planifi-k.com/roadnet>
- Polo Moya, D. (2020). *Documentación de procesos: claves para pymes*. Gestionar Fácil.
<https://www.gestionar-facil.com/documentacion-de-procesos/>
- Postobón. (s.f.). *Historia*. <https://www.postobon.com/la-compania/la-historia>
- Postobón. (s.f.). *Nuestra presencia*. <https://www.postobon.com/la-compania/nuestra-presencia>
- Resources Bizagi (2014). *BPMN 2.0 Bizagi Suite*.
<http://resources.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>

Stadtler, H. (2005). Supply chain management and advanced planning—basics, overview and challenges. *European Journal of Operational Research*, 163(3), 575–588. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2004.03.001>

Zonalogística. (2014). *Logística inversa*. <https://zonalogistica.com/logistica-inversa-2/>.