



**Optimización de Procesos en el Centro de Distribución de la División de Baños y  
Cocinas de Corona a través de la Implementación del Mapa de  
Flujo de Valor (VSM)**

Neider Osorio Salinas

Proyecto semestre de industria para optar por el título de ingeniero industrial

Asesor

Emerson Andres Giraldo Betancur

Magister en dirección de operaciones y logística

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Medellín, Antioquia, Colombia

2023



---

<b>Referencia</b>	Osorio Salinas N. (2023). <i>Optimización de Procesos en el Centro de Distribución de la División de Baños y Cocinas de Corona a través de la Implementación del Mapa de Flujo de Valor (VSM)</i> [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---

**Líder de desarrollo científico:** Nancy Elena Muñoz



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

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

**Rector:** Jhon Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**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.

## Tabla de contenido

Resumen .....	5
Introducción.....	8
Planteamiento del problema .....	10
1. Objetivos .....	11
1.1. Objetivo general.....	11
1.2. Objetivos específicos .....	11
2. Marco teórico .....	12
3. Metodología .....	15
4. Resultados .....	17
4.1. Identificación de procesos clave.....	17
4.2. Identificación de los tiempos actuales de los macroprocesos.....	20
4.3. Recolección de los tiempos de espera .....	22
4.4. Esquema de plan de acción.....	25
4.5. VSM futuro con tiempos aproximados.....	34
5. Conclusiones .....	35
Referencias bibliográficas .....	38

## **Figuras**

Figura 1: Procesos y subprocesos llevados a cabo en el centro de distribución.....	17
Figura 2: SIPOC .....	18
Figura 3: Loyout del Centro de distribución .....	19
Figura 4:VSM actual del centro de distribución baños y cocinas .....	20
Figura 5: : Desviación de llegada de vehículos .....	23
Figura 6: Propuesta del VSM futuro .....	34

## **Tablas**

Tabla 1: Identificación de tiempos muertos por área –.....	22
Tabla 2: Estructura de plan de acción.....	25

## Resumen

El presente proyecto se enfoca en mejorar la eficiencia y la gestión operativa de un centro de distribución perteneciente a la reconocida empresa "Corona" en su división de baños y cocinas. Este centro de distribución desempeña un papel crucial en el almacenamiento y la distribución de productos terminados de alta calidad. Durante el análisis del centro de distribución, se identificaron diversas áreas de oportunidad, tales como la optimización de recursos, la reducción de ineficiencias operativas y la gestión más precisa del inventario.

Con el propósito de abordar estas necesidades y perfeccionar el funcionamiento de dicho centro de distribución, se recurrió a la implementación de una metodología ampliamente reconocida en el ámbito de la gestión y la mejora de procesos: el Mapeo del Flujo de Valor, conocido como Value Stream Mapping (VSM). Esta herramienta se utiliza para visualizar de manera detallada y analizar los flujos de trabajo y los procesos dentro de una organización, lo que facilita la identificación de áreas problemáticas y la generación de soluciones efectivas.

A través del VSM, se logró una comprensión profunda de los procedimientos esenciales llevados a cabo en el centro de distribución de Corona. Mediante la toma de tiempos y el análisis detallado de cada etapa del proceso, se obtuvo información valiosa sobre los tiempos dedicados a actividades productivas y los tiempos desperdiciados. Asimismo, se examinaron los métodos existentes y se formularon estrategias concretas para mejorar el flujo de trabajo y la gestión de recursos.

El resultado final de este proyecto no solo consistió en la identificación de áreas de mejora, sino también en la formulación de planes de acción específicos para abordar los problemas

Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

identificados. Estos planes de acción propuestos buscaban potenciar la eficiencia operativa, optimizar la asignación de recursos y mejorar la gestión del inventario.

### **Abstract**

This project focuses on improving the efficiency and operational management of a distribution center belonging to the well-known company "Corona" in its bathrooms and kitchens division. This distribution center plays a crucial role in the storage and distribution of high quality finished products. During the analysis of the distribution center, several areas of opportunity were identified, such as resource optimization, reduction of operational inefficiencies and more accurate inventory management.

In order to address these needs and improve the operation of the distribution center, we implemented a widely recognized methodology in the field of management and process improvement: Value Stream Mapping (VSM). This tool is used to visualize in detail and analyze workflows and processes within an organization, which facilitates the identification of problem areas and the generation of effective solutions.

Through VSM, a deep understanding of the essential procedures carried out in Corona's distribution center was achieved. Through time recording and detailed analysis of each stage of the process, valuable information was obtained on time spent on productive activities and time wasted. Existing methods were also examined and specific strategies were formulated to improve workflow and resource management.

The end result of this project was not only the identification of areas for improvement, but also the formulation of specific action plans to address the problems identified. These proposed action plans sought to enhance operational efficiency, optimize resource allocation and improve inventory management.

## Introducción

En el dinámico mundo empresarial, la historia de Corona se erige como un símbolo de resiliencia y éxito. Con una impresionante trayectoria de más de 140 años, esta multinacional colombiana ha sido un actor destacado en la manufactura y comercialización de productos esenciales para el hogar, la construcción, la industria, la agricultura y el sector energético. Distinguida por su innovación y visión vanguardista, Corona ha evolucionado para abarcar una amplia gama de divisiones de negocios, cada una de ellas comprometida con la excelencia y la satisfacción del cliente, (empresacorona.co)

Entre las Divisiones de Negocios que conforman esta empresa se encuentra la destacada División de Baños y Cocinas. Con una dedicación constante al desarrollo y la fabricación de productos que brindan soluciones integrales para espacios vitales en los hogares, esta división ha marcado su huella en la industria. Específicamente, la División de Baños y Cocinas opera con un centro de distribución especializado en el almacenamiento y la distribución de los productos terminados que engloban su distinguida gama.

Sin embargo, en medio de las buenas prácticas siempre hay oportunidades de mejora. Reconociendo la importancia de mantener la eficiencia operativa, optimizar la gestión y asignación de recursos, y reducir pérdidas en el manejo del inventario, se llevó a cabo una iniciativa estratégica: la implementación del Mapeo del Flujo de Valor (VSM). Este enfoque, reconocido por su capacidad para analizar procesos y ofrecer una visión clara de los flujos de trabajo, se aplicó al análisis de los cinco macroprocesos fundamentales que conforman la operación del centro de distribución: el recibo, almacenamiento, alistamiento, despacho y facturación.



## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

De este modo, se consideraron tanto los tiempos efectivos de la operación como los tiempos muertos que la conformaban, con el propósito de discernir qué etapas añadían valor real al proceso. Esto permitió la evaluación de puntos críticos y la identificación de las causas subyacentes relacionadas con los aumentos en los tiempos de espera y las pérdidas que previamente se habían identificado en el centro de distribución.

Estas causas servirán como base para la formulación de propuestas destinadas a optimizar los tiempos del ciclo de pedido y a reducir los tiempos operativos en el centro de distribución. Al impulsar estas propuestas, se logrará una visualización gráfica de las mejoras a través de un mapa de la cadena de valor futuro (VSM). Este mapa ilustrará las actividades de mejora junto con los tiempos teóricos optimizados de manera clara y efectiva.

### **Planteamiento del problema**

El centro de distribución de la División de Baños y Cocinas enfrenta una serie de desafíos operativos que han surgido debido a la ausencia de un enfoque sistémico como el Value Stream Mapping (VSM). Esta carencia ha resultado en la falta de visibilidad y comprensión completa de los flujos de trabajo, lo que a su vez ha obstaculizado la identificación de áreas de mejora críticas. En consecuencia, se ha generado la necesidad de abordar la reducción de tiempos, la identificación del área crítica con mayor desviación respecto a los límites de control y la representación gráfica de la cadena de valor del proceso en el centro de distribución. Estas necesidades están directamente relacionadas con la optimización de los indicadores de rendimiento, la mejora de la eficiencia general y la garantía de un servicio ágil y satisfactorio para los clientes. Por tanto, este proyecto se propone aplicar la metodología del VSM para abordar estas problemáticas y crear una base sólida para la toma de decisiones informadas y la mejora continua en el centro de distribución de la División de Baños y Cocinas.

## **1. Objetivos**

### **1.1. Objetivo general**

Potenciar la eficiencia y productividad en los procesos del centro de distribución de la división Baños y Cocinas de Corona con la finalidad de disminuir sustancialmente los tiempos de entrega y mejorar los indicadores de gestión.

### **1.2. Objetivos específicos**

- 1.2.1. Identificar los procesos clave del centro de distribución a través del análisis en detalle de cada etapa fundamental del centro de distribución, brindando una visión completa de su funcionamiento.
- 1.2.2. Identificar de los tiempos actuales del proceso a través de la observación de cada uno de los macroprocesos llevados a cabo en el centro de distribución.
- 1.2.3. Recolectar los tiempos de espera de cada una de las actividades que conforman los macroprocesos (Recibo, almacenamiento, alistamiento, despacho y facturación).
- 1.2.4. Elaborar un esquema de plan de acción para la reducción de tiempos de espera de cara a los macroprocesos.
- 1.2.5. Graficar el VSM futuro con una aproximación de tiempos.

## 2. Marco teórico

El Valor Agregado al Cliente (VSM, por sus siglas en inglés) es un enfoque metodológico que busca analizar y mejorar los procesos empresariales para aumentar el valor que se entrega a los clientes a través de los productos o servicios ofrecidos por una empresa. (Paredes, 2017).

Para ello involucra una serie de metodologías y recursos que permite lograr este objetivo, entre ellas se encuentra el enfoque de Lean Manufacturing (producción ajustada), el cual busca eliminar los procesos que no agregan valor a los productos o servicios ofrecidos por una empresa. (Tejeda, Anne Sophie, 2011). A su vez, también afecta positivamente el resultado de los procesos con ventajas tales como reducción de tiempos, desperdicios, costos e inventarios, generando un impacto positivo al mismo tiempo en lo que respecta a la calidad del producto. (Vargas, Muratalla & Jiménez, 2016).

Por otro lado, el VSM es una herramienta conceptual que esquematiza la cadena de valor, dando énfasis a la circulación de materiales e información, los cuales parten del proveedor y se dirigen al cliente (Jimmerson, 2017). Esta herramienta permite que las compañías mapeen desde el flujo de materiales que empieza desde la materia prima en su estado bruto y va pasando por diferentes procesos de transformación y manufactura, hasta llegar a ser un producto terminado. (González, 2012)

El mapeo de procesos suministra un conjunto de gráficos, útil para dar claridad a la operación de una organización el cual sirve para mejorar la comunicación en los diferentes niveles organizacionales y establecer las diferentes responsabilidades que permitan ejecutar las diferentes actividades y de acuerdo con los objetivos estratégicos que la organización se ha propuesto.

## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

(Brieno, 2013). Así mismo se considera que un mapa de proceso es una ayuda visual para imaginarse el proceso donde se muestra la unión de entradas, resultados y tareas. (Anjard, 1998).

El VSM y la productividad están estrechamente relacionados en el ámbito de la mejora de procesos y la gestión eficiente. (Azizi & Manoharan, 2015). Se entiende por productividad como la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción, es decir la razón entre las salidas y las entradas. (Medina, 2010). De esta forma se convierte en uno de los factores más importantes para el crecimiento económico de las empresas (Lopez & Mancebon, 2008). Sin embargo, la productividad puede verse limitada por la existencia de cuellos de botella. (Zambrano, Zoto & Ugalde, 2021), un cuello de botella se define como cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda, es decir, se considera una restricción en el sistema que limita la producción. (Richard B. Chase, 2009). Para esto existen dos maneras de encontrar cuellos de botella en un sistema, uno es ejecutar un perfil de recursos de capacidad el cual provee información de la capacidad real de producción de una empresa teniendo en cuenta factores como el tiempo disponible de instalaciones, la fuerza de trabajo y el equipo (EKCIT, 2021); el otro es aprovechar el conocimiento que se tenga de una planta, examinar el sistema en operación y hablar con supervisores y trabajadores.(Ávila, 2014).

Otra característica fundamental del VSM es el desarrollo del flujo de valor, el cual es definido como "el conjunto de todas las acciones (tanto valor agregado como no valor agregado) que son requeridas para llevar un producto o servicio desde su concepción hasta su entrega, desde el punto de vista del cliente" (Rother, M., & Shook, J., 2003, p. 19).

Como finalidad se busca la integración dentro de las organizaciones de la mejora continua, siendo esta definida como "un enfoque de gestión sistemático y estructurado que involucra a todos

los miembros de la organización en la identificación y eliminación de los desperdicios y la implementación de mejoras para aumentar la calidad, la eficiencia y la satisfacción del cliente" (Klefsjö, B., & Bergquist, B., 2010, p. 87).

Para ello se apoya del uso de indicadores de gestión que proporcionan una visión cuantitativa del desempeño de una organización. Mejorar estos indicadores implica optimizar los procesos y reducir ineficiencias, lo que contribuye al logro de los objetivos organizativos (Kaplan & Norton, 1996). De esta manera permite tener un control de las diferentes variables que pueden afectar ya sea positiva o negativamente a lo diferentes procesos.

La filosofía Lean se enfoca en la eliminación de desperdicios en los procesos. Los siete tipos de desperdicios identificados por Toyota (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, procesos innecesarios, inventario, movimiento y defectos) son esenciales para optimizar los procesos (Ohno, 1988). De esta manera, la reducción de los tiempos de entrega y ciclos de producción es esencial para la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. La gestión efectiva de estos tiempos se basa en la identificación de cuellos de botella y la optimización de flujos de trabajo (Blackburn & Scudder, 2014), logrando así un flujo continuo de producción y entrega, evitando interrupciones y tiempos de espera. La implementación de flujos continuos es clave para eliminar cuellos de botella y mejorar la eficiencia (Rother & Harris, 2001).

### 3. Metodología

La metodología propuesta para desarrollar el proceso de creación del Value Stream Mapping (VSM) en el centro logístico se basa en un enfoque mixto, combinando tanto técnicas cualitativas como cuantitativas. La recopilación de información cualitativa se llevará a cabo mediante la observación directa, entrevistas a los trabajadores y análisis documental. Además, se aprovecharán herramientas cuantitativas, tales como tiempos y movimientos, análisis estadístico y cálculo de indicadores de desempeño, para respaldar y enriquecer el análisis.

Se desglosa en las siguientes etapas:

**Mapeo de procesos actuales:** Plasmar el proceso logístico actual para todas las etapas del ciclo productivo a través de la identificación de macroprocesos y actividades, además de proporcionar información clara acerca de los proveedores y clientes, entradas y salidas, con la finalidad de realizar la identificación de procesos y factores clave.

**Recopilación de datos:** Observar y registrar los datos de los tiempos actuales para cada uno de los macroprocesos del centro de distribución, describiendo el procedimiento secuencial en el que se desarrollan las actividades a través del gráfico del VSM actual.

**Análisis de datos:** Registrar los tiempos muertos tomados para cada una de las actividades que conforman los macroprocesos y representar la desviación presente en la actividad que representa mayor impacto negativo en el centro de distribución.

## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

Desarrollo del plan de acción: Realizar la construcción de un plan de acción inicial que incluya las acciones específicas para reducir los tiempos de espera identificados en los macroprocesos, además asignar responsabilidades y plazos para cada acción.

Creación del VSM futuro: Desarrollar un Value Stream Mapping futuro que represente cómo deberían funcionar los procesos después de la implementación del plan de acción, además de incluir los tiempos ajustados de acuerdo con las mejoras planificadas.

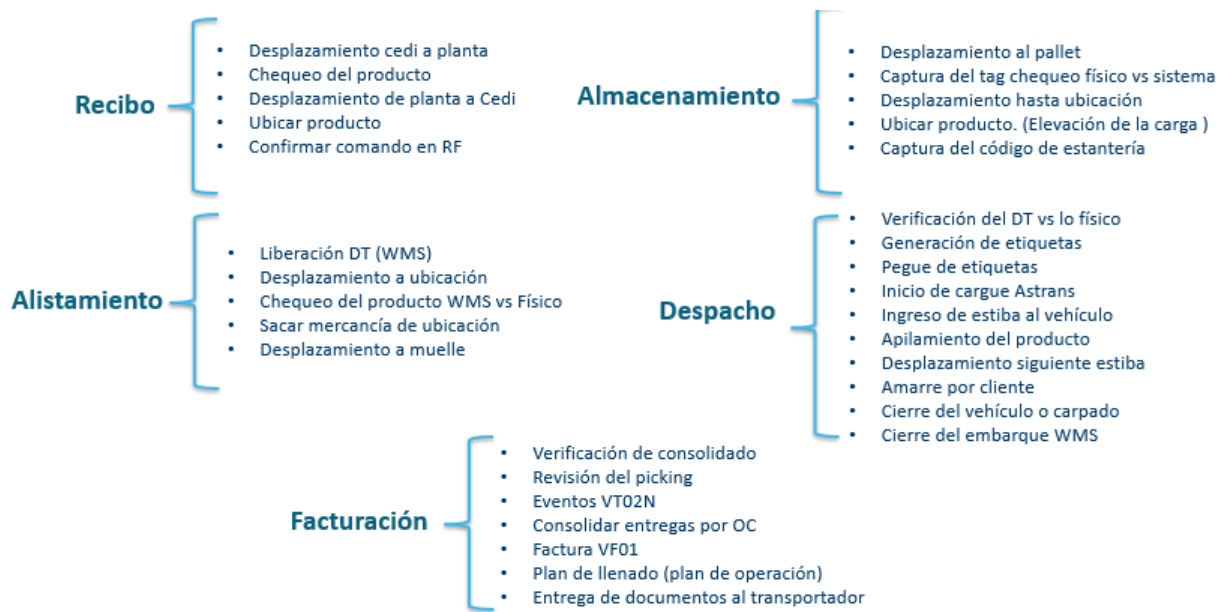


## 4. Resultados

### 4.1. Identificación de procesos clave

Inicialmente se observa en la *Figura 1* los diferentes procesos que se desarrollan, incluyendo el despliegue de los subprocesos llevados a cabo por cada una de las áreas.

**Figura 1:** Procesos y subprocesos llevados a cabo en el centro de distribución



*Fuente: Elaboración propia*

Para caracterizar de forma general los procesos se realiza el diseño de un diagrama SIPOC que permita conocer proveedores, insumos, procesos, salidas y clientes con resultado se obtiene la figura 2:

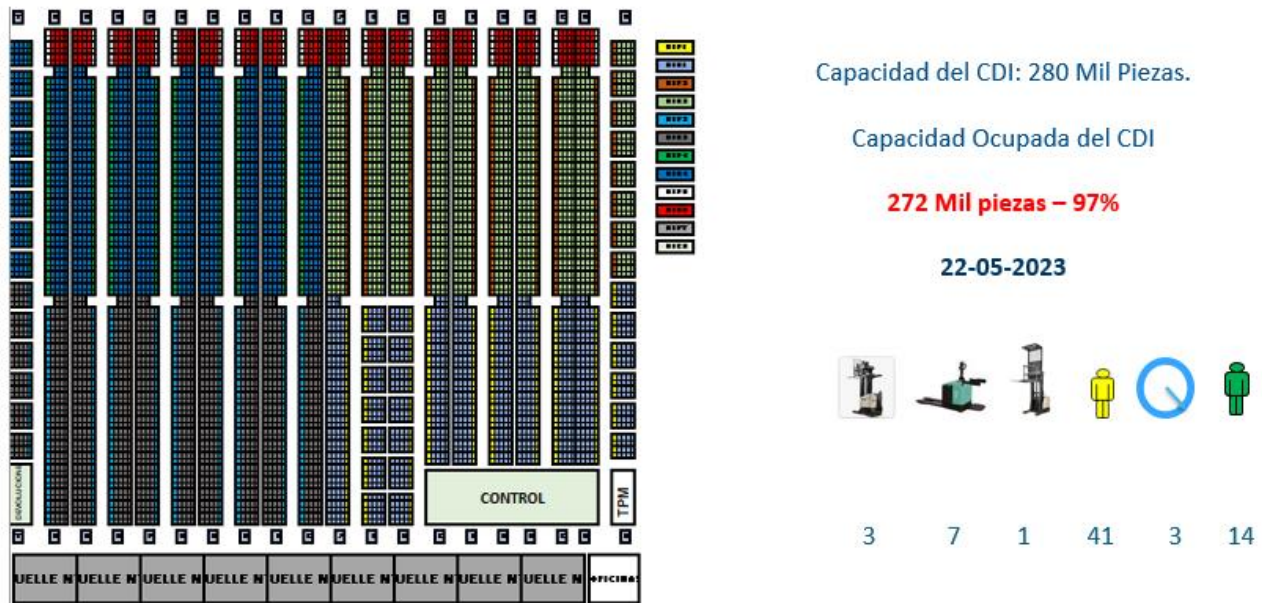
Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

Figura 2: SIPOC

Proveedor		Entradas		Proceso				Salidas		Clientes
S	I			P				O	C	
PROVEEDOR	DETERMINACIÓN	ENTRADA	CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES (REQ DEL PROCESO)	Proceso	Subproceso	TIPO DE PROCESO	SALIDAS	ESPECIFICACIONES (REQ DEL CLIENTE)	CLIENTE
Planta	Medición	Orden de recibo generada por la planta con referencia al lote de producción	SOP	Información detallada de las referencias del lote recibido	Recibo de mercancía	Desplazamiento CEDI a planta	Agrega Valor Organización	Reporte de inventarios	Descripción detallada de unidades y referencias	Almacén
	Materiales	Lavamanos, sanitarios	Controlable			Chequeo del producto				
	Mano de obra	Operario a cargo del desplazo de pallets	SOP			Desplazamiento de planta a CEDI				
	Máquina	Desplazador eléctrico y RF	Controlable			Ubicar productos				
	Método	Ingreso de la información al sistema	SOP			Confirmar comando en RF				
Recibo	Medición	Ingreso y verificación de la mercancía	Controlable	Recepción y clasificación de mercancía de acuerdo al segmento del producto	Almacenamiento de mercancía	Desplazamiento al pallet	Agrega Valor Organización	Productos almacenados	Concordancia de almacenamiento con respecto a lo físico vs WMS	Alistamiento
	Materiales	Pallets, estanterías	Ruido			Captura del tag de chequeo físico vs sistema				
	Mano de obra	Operador a cargo del elevador	SOP			Desplazamiento hasta ubicación				
	Máquina	Elevador, RF	Controlable			Ubicar producto (Elevación de la carga)				
	Método	Planificación de almacenamiento de acuerdo a las ordenes de sistema y registro de la ubicación	Ruido			Captura del código de estantería				
	Medio ambiente	Estantería con espacio disponible para almacenar	Ruido							
Almacén	Medición	Actualización de la orden de pedido con cantidades y referencias especificadas en WMS	Controlable	Documento digital con información del pedido	Alistamiento de mercancía	Liberación DT (WMS)	Agrega Valor Cliente	Validación de mercancía pedida, ordenes de pedido empacadas y etiquetas	Productos clasificados de acuerdo a la orden de pedido por cliente	Despacho
	Materiales	Mercancía requerida por el cliente	Ruido			Desplazamiento a ubicación				
	Mano de obra	Operador a cargo del picking	SOP			Chequeo del producto WMS Vs Físico				
	Máquina	Desplazador	Controlable			Sacar mercancía de ubicación				
	Método	Planificación de la secuencia del picking a través de la información del WMS	Ruido							
Alistamiento	Medición	Orden de envío	Controlable	Cargue del vehículo de acuerdo a la orden de envío del cliente	Despacho de ordenes de pedido	Desplazamiento a muelle	Agrega Valor Organización	Vehículo cargado de acuerdo con las ordenes de envío de los clientes	Productos solicitados que complian con las características y condiciones de calidad requeridas	Cliente final
	Materiales	Productos separados de acuerdo con la orden de pedido	Ruido			Verificación del DT vs físico				
	Mano de obra	Personal de cargue	SOP			Generación de etiquetas				
	Máquina	Desplazador manual, vehículo	Controlable			Pegue de etiquetas				
	Método	Planificación de la ruta de entrega	Ruido			Inicio de cargue Astrans				
		Medio ambiente	Capacidad de carga del vehículo			Controlable				
Logística	Medición	Sistema de control de ordenes	Controlable	Registro y soportes de la documentación con respecto a las especificaciones del pedido	Facturación de ordenes de pedido	Desplazamiento siguiente estiba	Agrega Valor Cliente	Generación de documentos (guía y factura)	Concordancia entre la mercancía despachada y los documentos de facturación	Transporte
	Materiales	Documentación del pedido	Controlable			Amarre por cliente				
	Mano de obra	Personal de factura	SOP			Cierre del vehículo carpado				
	Máquina	Computador e impresora	Controlable			Cierre del embarque WMS				
	Método	Estándar para el procesamiento de la orden	Controlable			Verificación de consolidado				
				Revisión de picking						
						Eventos VT02N				
						Consolidar entregas por OC				
						Factura VF01				
						Plan de llenado (plan operación)				
						Entrega de documentos al transportador				

Fuente: Elaboración propia

**Figura 3:** Layout del Centro de distribución



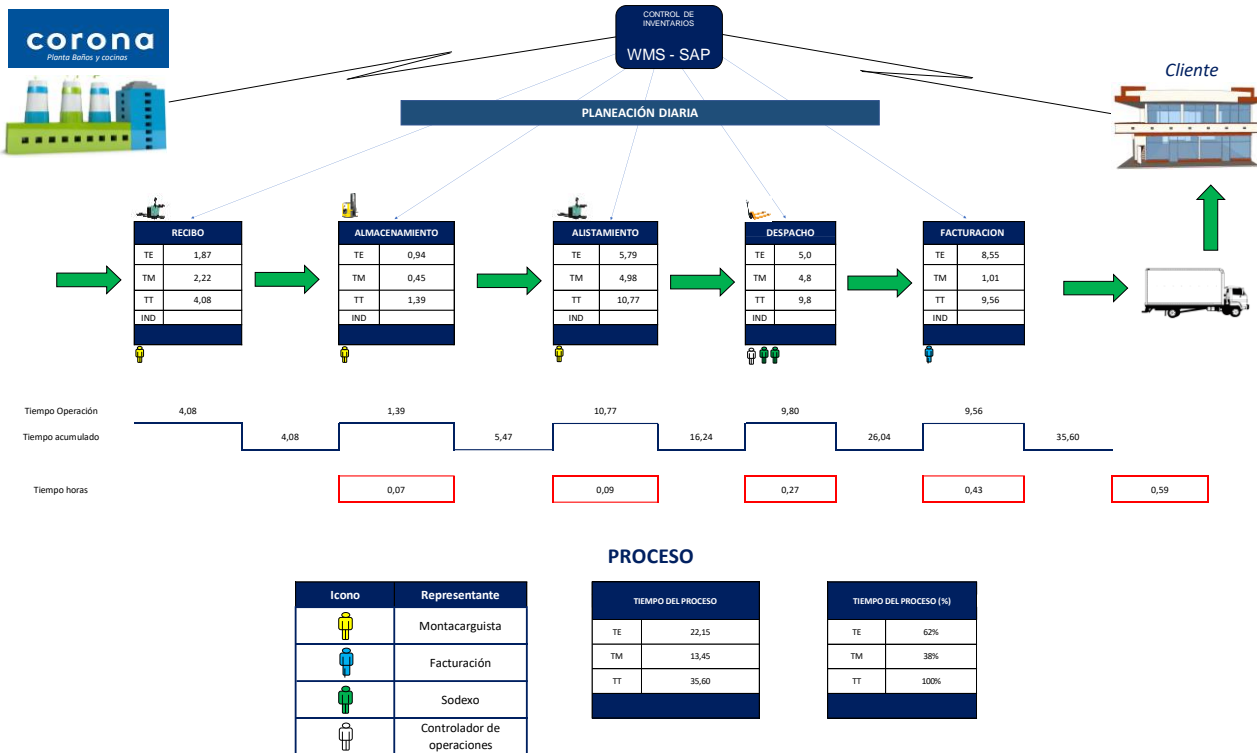
*Fuente: Corona*

El centro de distribución de Baños y Cocinas (B&C) presenta una capacidad actual de 280,000 piezas, con una ocupación de almacenamiento del 97%, equivalentes a 272,000 piezas. El centro dispone de un total de 9 muelles, destinados a tareas de recibo (2) y despacho (7). En términos de personal, la plantilla incluye a 41 colaboradores internos de "Corona", complementados por 14 empleados de personal tercerizado. La operación se desarrolla en tres turnos diarios de 8 horas cada uno, garantizando una cobertura constante.

En cuanto a la infraestructura, el centro de distribución está equipado con 7 desplazadores eléctricos, 3 elevadores y un stoppicker, este último es esencial para la extracción manual de piezas desde niveles superiores. Estos recursos optimizan la eficiencia de las operaciones al interior del centro, facilitando la manipulación y movimiento de mercancía de manera efectiva.

## 4.2. Identificación de los tiempos actuales de los macroprocesos

Figura 4: VSM actual del centro de distribución baños y cocinas



*Fuente: Elaboración propia*

El proceso integral del centro de distribución abarca las etapas de recepción, almacenamiento, alistamiento, despacho y facturación de los pedidos. Una vez que los productos están finalizados en la planta son transportados a la bodega por personal del centro de distribución. Una vez ingresan a la bodega, se organiza su almacenamiento, considerando la disponibilidad de espacio y la categorización de los productos.

Una vez generado el pedido, se inicia la fase del alistamiento, llevada a cabo por operadores de desplazadores que recorren distintas ubicaciones para extraer los artículos correspondientes.

## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

Estos artículos luego se dirigen a la zona de despacho, donde son clasificados según el cliente al que van destinados. El proceso de despacho es conducido por personal externo de la empresa, quienes cargan los vehículos trabajando en pares y utilizando un desplazador manual. Es común emplear técnicas de arrume negro para acomodar la mercancía en el vehículo, optimizando el espacio y asegurando la estabilidad del envío.

La fase de facturación se lleva a cabo después de cargar el vehículo, proporcionando la documentación necesaria para el viaje. Los documentos requeridos, que validan la autenticidad de la mercancía, son entregados al conductor para garantizar la transparencia y conformidad del proceso.

El proceso está definido en función de una unidad de estiba de 2.5 m<sup>3</sup>, con un tiempo de proceso total de 35.6 minutos. En otras palabras, este tiempo acumula todos los procesos requeridos para completar una estiba. Sin embargo, el factor determinante en el ritmo del proceso es el tiempo de ciclo, el cual está establecido en 10.77 minutos y está asociado específicamente al proceso de alistamiento. Este tiempo de ciclo marca el compás del proceso, influyendo directamente en su fluidez y ritmo de ejecución.

Asimismo, se cuenta con un tiempo estándar de proceso equivalente al 62% del tiempo total de la operación, junto con un intervalo inactivo que comprende el restante 38% del proceso en su conjunto.

### 4.3. Recolección de los tiempos de espera

Tabla 1: Identificación de tiempos muertos por área –

		Tiempos muertos			
		Proceso	Actividad relacionada	Tiempo de actividad (min)	Tiempo total (min)
Procesos 77%	17%	Recibo	Se busca el tag alrededor del pallet en recibo de planta	0,65	10,34
		Recibo	Desplazamientos para consolidación de mercancía en picking	1,15	
	37%	Alistamiento	Reestibado del producto	0,04	
		Alistamiento	Espera al sacar mercancía de alturas	1,99	
		Alistamiento	No se digita correctamente las referencias en la RF , varias rectificaciones	0,19	
		Alistamiento	Desplazamiento de operario sin carga a zona de recibo	1,10	
	36%	Despacho	Incumplimiento de citas de cargue	3,29	
	8%	Facturación	Manifiesto no integra	0,15	
	3%	Almacenamiento	Falta de estrés en 5tas	0,05	
		Alistamiento	Reempaque de cajas en mal estado	0,15	
	Despacho	No disponible personal para cargue	1,51		
	Facturación	No generación de remesa	0,06		
Sistema 10%		Facturación	Inconsistencia WMS Y Astrans	0,09	1,40
	Facturación	Caida del sistema	0,71		
	Alistamiento	Pedidos bloqueados por error en inventario	0,60		
Espacio 13%		Recibo	Maniobrar a baja velocidad, pallets a orilla de la vía limitan el paso (recibo)	0,42	1,72
		Alistamiento	Unificar mercancía	0,85	
		Alistamiento	Trafico vehicular	0,05	
		Almacenamiento	Sobreocupación	0,36	
		Almacenamiento	Almacenaje en arrume negro	0,04	
<b>Total tiempo (min)</b>				13,45	13,45

*Fuente: Elaboración propia*

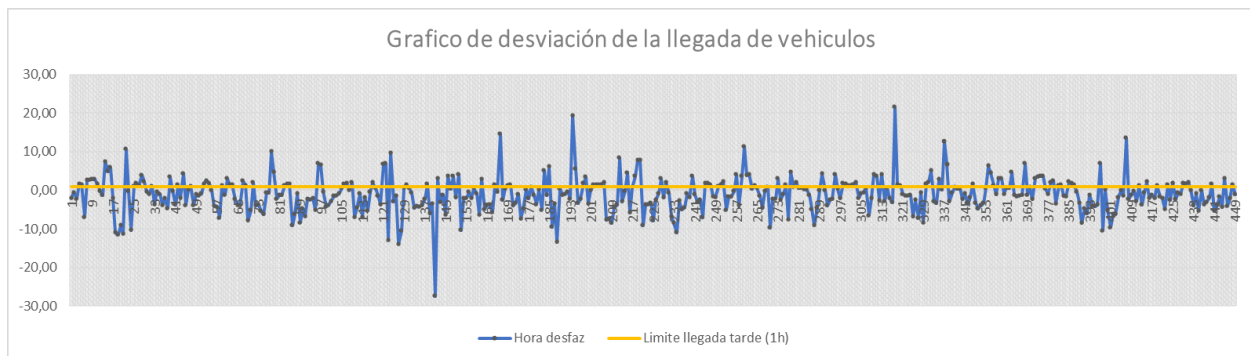
Se identificaron un total de 20 actividades más frecuentes (modas) que resultan en ineficiencias dentro del centro de distribución. Estas actividades han sido categorizadas en tres

Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

grupos distintos: fallas propias del proceso, relacionadas con el sistema y vinculadas a limitaciones de espacio. Estas categorías representan aproximadamente un 77%, 10% y 13% del impacto total respectivamente. Entre estas actividades se han resaltado aquellas que ejercen una mayor influencia en el tiempo muerto general de los procesos. Las actividades más significativas en términos de tiempo muerto son los desplazamientos para consolidación de mercancía en picking, la extracción de mercancía desde alturas, los desplazamientos de operarios sin carga hacia la zona de recibo, el incumplimiento de citas de cargue, la unificación de la mercancía y la ocurrencia de la caída del sistema.

Entre estas, se ha determinado que el incumplimiento de citas de cargue representa una pérdida más notable siendo así el proceso más crítico, contribuyendo aproximadamente al 24% de los retrasos identificados. Por ende, se quiso verificar el nivel de cumplimiento de las citas de cargue por parte de los vehículos involucrados.

**Figura 5: Desviación de llegada de vehículos**



Etiquetas de fila	Cuenta de Supero limite superior e inferior	Porcentaje de importacia	Promedio de Llegada	Desviacion estandar
☑ Dentro los limites	314	69%	-3,00	10,388179
☒ Sobrepasa 1 hora de retraso	142	31%	Antelación	
<b>Total general</b>	<b>456</b>		Horas	

*Fuente: Elaboración propia*

## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

Se recolectaron un total de 456 eventos correspondientes a las citas de cargue, extraídos del plan operativo del centro de distribución de Baños y Cocinas. Durante este proceso, se consideró la discrepancia entre la hora de llegada programada y la hora real de llegada de los vehículos. Para ello, se estableció un margen de retraso de hasta 1 hora en la llegada de los vehículos. Los resultados obtenidos fueron plasmados en una gráfica que muestra una distribución de tipo normal. Se destaca que un 31% de los vehículos arriban con retrasos de más de una hora, mientras que el 69% restante cumple con los límites establecidos. En promedio, los vehículos llegan con una anticipación de 3 horas con respecto a la cita de cargue programada, con una desviación del conjunto de datos en relación con esta media de 10.38 horas.



#### 4.4. Esquema de plan de acción

**Tabla 2:** Estructura de plan de acción

N°	Plazo Meses	Planes de acción	Area del proceso	Fecha	Responsable
1	1_3	Determinar un estandar para el ingreso de la mercancia proveniente de planta en el cual se realice la consolidacion de la mercancia directamente en ubicaciones del picking	Recibo	22/09/2023	Nestor M
2	3_6	La mercancia en la zona trasera de las estanterías ABC se encuentra dispersa, se debe unificar y clasificar de acuerdo a su tipología y así aumentar la densidad	Almacenamiento	22/12/2023	Nestor M
3	3_6	Realizar un análisis detallado de la demanda de movimientos del elevador	Alistamiento	22/12/2023	Nancy M
4	3_6	Después de cada incidente de incumplimiento de citas, llevar a cabo un análisis post-mortem para identificar las lecciones aprendidas y tomar medidas correctivas	Despacho	22/12/2023	Nestor M
5	3_6	Implementar medidas de redundancia frente a la caída del sistema , podría incluir la configuración de servidores duplicados o sistemas de respaldo automáticos	Facturación	28/12/2023	Liliana Sepulveda
7	1_2	Capacitación en mantenimiento autonomo a los miembros de compañía tercera	Despacho	29/08/2023	Neider O.
8	1_2	Demarcar el conjunto de estibas pertenecientes a cada cliente en muelles por parte del alistador	Despacho	29/08/2023	Jhon Patiño
9	2_4	Establecer un protocolo claro para clasificar los pallets en función de su estado.	Almacenamiento	26/10/2023	Nestor M
10	2_4	Gestion de novedades por medio de aplicación que permita la visualizacion clara y en tiempo real de la novedad	Logística	26/10/2023	Neider O.
12	1_2	Implementar un sistema de gestión de personal para monitorear la asignación y el cumplimiento de las citas de cargue	Despacho	29/08/2023	Nestor M

*Fuente: Elaboración propia*

Se han definido plazos de ejecución para las actividades, con categorización en tres niveles: inmediato (1-2 meses), urgencia media (2-4 meses) y a mediano plazo (3-6 meses). Estos plazos están asignados a las cinco áreas de impacto del proceso. Cada actividad se encuentra acompañada de una fecha propuesta para su finalización y un responsable designado, encargado de ejecutarla y garantizar la satisfacción del grado de cumplimiento de esta.

A continuación, se despliega para cada una de las actividades del plan de acción, la descripción de en qué consiste y las principales razones por las que se propone:

## **Actividad #1**

### **¿En qué consiste?**

1. Establecer un estándar que permita la consolidación de la mercancía directamente en las ubicaciones de picking. Esto podría incluir pautas para la recepción de mercancía, la ubicación de los productos en el picking y la forma en que se registrará en el sistema.
2. Capacitar al personal de recepción y almacenamiento sobre el nuevo estándar y los procedimientos asociados. Asegurarse de que comprendan la importancia de la consolidación directa y cómo llevarla a cabo de manera eficiente.
3. Proporcionar capacitación periódica y recordatorios sobre el nuevo estándar y los procedimientos asociados.

### **¿Por qué?**

Esta actividad permite reducir significativamente los tiempos en el proceso de recepción y almacenamiento de la mercancía. Al consolidar la mercancía directamente en las ubicaciones de picking, se elimina la necesidad de un proceso de almacenamiento intermedio, lo que acelera la disponibilidad de los productos para el alistamiento y posterior despacho.

Por otro lado, al consolidar la mercancía en las ubicaciones de picking, se utiliza de manera más eficiente el espacio disponible en el centro de distribución. Esto evita la necesidad de mantener áreas de almacenamiento adicionales, lo que ahorra espacio y costos asociados. A su vez, la consolidación directa en las ubicaciones de picking disminuye la posibilidad de errores en el proceso, ya que se reduce la manipulación de la mercancía. Esto contribuye a una mayor precisión en los pedidos y a una reducción de pérdidas de tiempo corrigiendo errores.

## **Actividad #2**

### **¿En qué consiste?**

1. Clasificar la mercancía según su tipología y características para identificar patrones comunes.
2. Establecer un plan de traslado de la mercancía desde su ubicación dispersa actual a las nuevas ubicaciones
3. Asignar los recursos de personal y maquinaria, para llevar a cabo el proceso de traslado.

### **¿Por qué?**

La dispersión de la mercancía y la ocupación ineficiente de las ubicaciones en la parte trasera de las estanterías ABC llevan a una subutilización del espacio disponible. La unificación y clasificación de la mercancía permitirá aprovechar mejor el espacio de almacenamiento, lo que resultará en una mayor capacidad para almacenar productos y, por lo tanto, reducir la necesidad de espacio adicional.

## **Actividad #3**

### **¿En qué consiste?**

1. El primer paso consiste en recopilar datos relevantes sobre los movimientos del elevador. Esto incluye información sobre la frecuencia de uso, la carga promedio que maneja, los horarios de mayor demanda y cualquier otro dato que pueda influir en el análisis

2. definir métricas clave para medir la demanda de movimientos del elevador. Esto incluye la cantidad de movimientos por hora, la cantidad de mercancía transportada en cada movimiento y la variabilidad de la demanda a lo largo del tiempo.

### **¿Por qué?**

Al comprender mejor cuándo y dónde se requieren más movimientos del elevador, se pueden tomar medidas para reducir los tiempos de espera de los alistadores. Esto contribuye directamente a la eficiencia operativa al minimizar los tiempos muertos.

## **Actividad #4**

### **¿En qué consiste?**

1. Mantener un registro de todos los incidentes de incumplimiento de citas. Esto puede incluir la fecha y hora del incidente, la causa aparente, el impacto en las operaciones y cualquier otra información relevante.
2. Identificar las lecciones aprendidas del incidente. ¿Qué se puede mejorar en términos de procesos, comunicación, asignación de recursos o programación de citas?
3. Implementar las medidas correctivas recomendadas. Esto puede incluir cambios en los procesos, una comunicación más efectiva con los conductores, o incluso ajustes en la programación de citas.

### **¿Por qué?**

El análisis post-mortem permitirá identificar las causas subyacentes que contribuyeron al incumplimiento de las citas de cargue, esto es fundamental para abordar las raíces del problema y tomar medidas correctivas efectivas. Al comprender por qué se produjo un incumplimiento de cita,

## Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

el centro de distribución puede implementar medidas correctivas y mejoras en sus procesos y procedimientos. Esto contribuye a una mejora continua y a la eficiencia operativa.

### **Actividad #5**

#### **¿En qué consiste?**

En función de las vulnerabilidades de la red, diseñar un plan de redundancia que aborde las áreas críticas. Esto puede incluir configuración de servidores duplicados, sistemas de respaldo automático, fuentes de alimentación ininterrumpida (UPS) y configuración de red redundante.

#### **¿Por qué?**

Las caídas continuas de la red y del sistema WMS -resultan en tiempos muertos significativos en las operaciones del centro de distribución. Esto afecta la eficiencia y la productividad, lo que se traduce en pérdida de tiempo y recursos. Implementar medidas de redundancia permite minimizar estos tiempos muertos al garantizar que el sistema siga funcionando incluso en caso de fallos.

### **Actividad #6**

#### **¿En qué consiste?**

Identificar qué habilidades específicas requieren los miembros de las compañías externas para realizar tareas de mantenimiento autónomo. Esto podría incluir la limpieza, la inspección, la lubricación y la solución de problemas menores. Además, es necesario crear e impartir un programa de capacitación que aborde las habilidades y conocimientos necesarios incluyendo una combinación de sesiones teóricas y prácticas.

### **¿Por qué?**

El mantenimiento autónomo implica que los operarios pueden realizar tareas de mantenimiento preventivo de rutina, como la limpieza, inspección y lubricación. Al capacitar a los miembros de compañías externas en estas tareas, se asegura un flujo de trabajo más eficiente y continuo, ya que no se dependerá únicamente del personal interno para el mantenimiento.

### **Actividad #7**

#### **¿En qué consiste?**

Definir un sistema de demarcación efectivo, como el uso de líneas, colores o etiquetas visuales que permitan identificar claramente las estibas pertenecientes a cada cliente. Se deben seguir estándares visuales que sean fáciles de entender.

#### **¿Por qué?**

La demarcación permite una separación clara y visual de la mercancía perteneciente a cada cliente. Esto minimiza el riesgo de enviar productos equivocados a los destinatarios, lo que puede resultar en costosos errores de envío y pérdida de tiempo en rectificaciones.

### **Actividad #8**

#### **¿En qué consiste?**

1. Establecer criterios claros para clasificar los pallets, "Buen Estado", "Reparables" y "Inutilizables". Definir qué daños son aceptables y cuáles no.

2. Proporcionar capacitación al personal involucrado en el proceso de almacenamiento sobre cómo identificar y clasificar los pallets de acuerdo con los criterios definidos.
3. Mantener registros precisos de los pallets clasificados y su estado, lo que ayudará a evaluar la efectividad del proceso.

### **¿Por qué?**

La correcta clasificación de los pallets posibilita una utilización más eficiente del espacio de almacenamiento. Esto implica la eliminación de pallets dañados o inutilizables, lo que a su vez optimiza la capacidad de las estanterías. Además, al evitar la necesidad de reemplazar estibas una vez almacenadas, se reduce significativamente la carga de trabajo del personal, ahorrando tiempo y recursos.

## **Actividad #9**

### **¿En qué consiste?**

Investigar y seleccionar una aplicación o sistema de gestión de novedades y averías que reporte los casos de manera oportuna y deje un registro de los casos ocurridos. Puede ser una aplicación ya existente en el mercado o una solución personalizada.

### **¿Por qué?**

La capacidad de detectar y responder rápidamente a las novedades y fallas permite minimizar los tiempos de respuesta ante situaciones imprevistas. Esto contribuye directamente a la eficiencia y productividad de las operaciones.

## **Actividad # 10**

### **¿En qué consiste?**

1. Identificar las principales causas de retrasos en el cumplimiento de las citas de carga y sus impactos en el proceso.
2. Establecer objetivos claros de cumplimiento, entre ellos reducir el porcentaje de incumplimiento de citas de carga a un determinado margen en un tiempo consensuado.
3. Seleccionar o desarrollar una herramienta o software de gestión que permita asignar y hacer seguimiento en tiempo real del personal disponible y las citas de carga.

### **¿Por qué?**

La implementación de un sistema de gestión de personal para monitorear la asignación y el cumplimiento de las citas de carga es esencial en el centro de distribución para abordar la necesidad de mejorar la puntualidad en los cargamentos. Esta actividad es necesaria para asegurar que los vehículos se carguen en el tiempo programado, evitando demoras que pueden afectar la eficiencia de todo el proceso de distribución y la satisfacción del cliente.

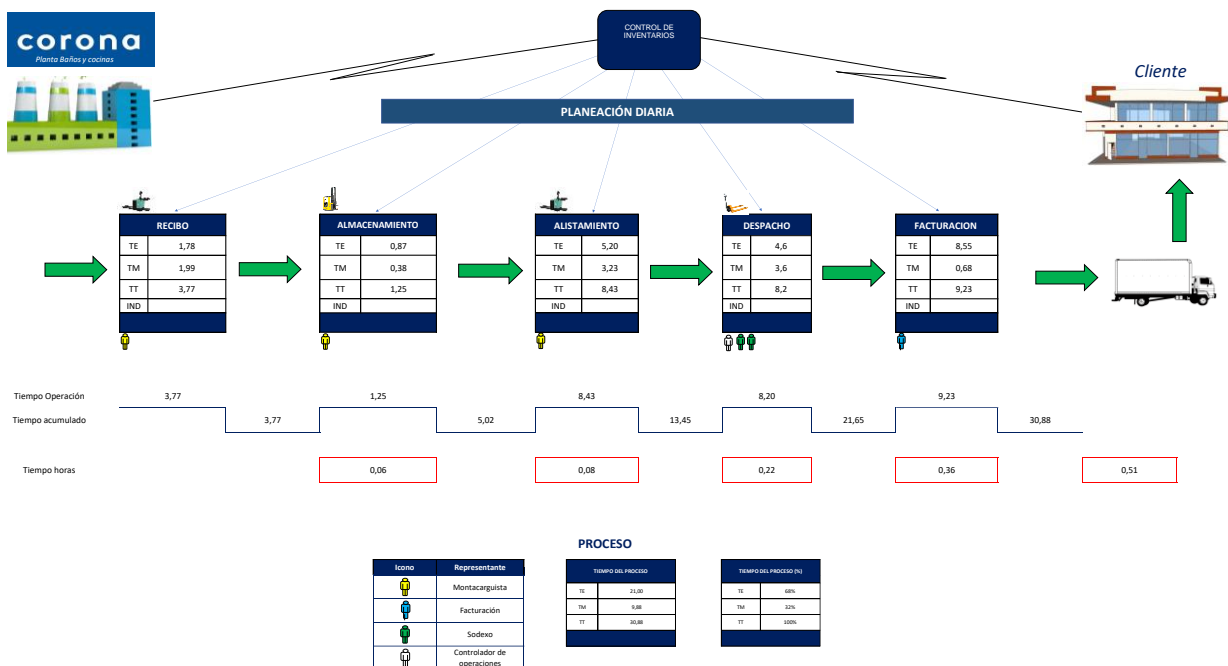


Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

#### 4.5. VSM futuro con tiempos aproximados

Finalmente se contempla la serie de ajustes propuestos en el plan de acción que permiten el tiempo idóneo proyectado para cada una de las áreas o macroprocesos, permitiendo la optimización del recurso del tiempo y reflejándose sus resultados en la figura a continuación:

**Figura 6:** Propuesta del VSM futuro



*Fuente: Elaboración propia*

En relación con el macroproceso de recibo, la implementación del estándar para el ingreso de la mercancía proveniente de la planta, permitiendo la consolidación de la mercancía directamente en las ubicaciones del picking, conllevaría a una reducción estimada del 10% en los tiempos muertos actualmente registrados. Esto se logra a través de una planificación más eficiente de los desplazamientos, aprovechando de manera óptima el espacio disponible en el centro de distribución. Además, esta mejora contribuiría a una disminución del tiempo efectivo del proceso en aproximadamente un 5%. Al disminuir la posibilidad de errores resultantes de desplazamientos innecesarios dentro del centro de distribución, se logra una mayor eficacia en la ejecución del proceso.

Por otro lado, para el macroproceso de almacenamiento, la unificación y clasificación de la mercancía en la zona trasera de la estantería ABC, de acuerdo con su tipología, conllevaría a una reducción estimada del 15% en los tiempos muertos actualmente registrados. Esta optimización se logra al aprovechar al máximo el espacio a través de la unificación y el aumento de la densidad de los pallets. A su vez, contribuiría en la reducción del tiempo efectivo del proceso en aproximadamente un 5% ya que al disponer de una mayor capacidad para almacenar productos y eliminar la necesidad de buscar zonas disponibles, se obtiene una eficiencia significativa en el proceso de almacenamiento.

Para el macroproceso de alistamiento, se propone llevar a cabo un análisis de la demanda del elevador en función de las necesidades del alistamiento. Esta iniciativa apunta a reducir aproximadamente un 15% de los tiempos muertos actualmente registrados. La clave radica en comprender con mayor precisión cuándo y dónde se requieren más movimientos del elevador, permitiendo la priorización del alistamiento de productos de manera oportuna. Además, esta actividad disminuye el tiempo efectivo del proceso en aproximadamente un 10%. Esto se logra al reducir significativamente los desplazamientos adicionales por parte de los alistadores y al mejorar la eficiencia del proceso de picking.

En cuanto al macroproceso de despacho que constituye una de las áreas más críticas en todo el proceso, se plantea la implementación de dos prácticas clave para optimizar su eficiencia. Primero, se propone la adopción de un análisis post-mortem tras cada incidente de incumplimiento de citas en el cargue de vehículos en el centro de distribución. Este enfoque se orienta a identificar lecciones aprendidas y aplicar medidas correctivas basadas en los hallazgos del análisis. Se considera fundamental la implementación de un sistema de gestión de personal que permita monitorear la asignación y el cumplimiento de las citas de cargue esperando que estas medidas reduzcan los tiempos muertos en aproximadamente un 25% en comparación con el estado actual, dado que se logrará un ingreso más preciso de los vehículos, lo que facilitará la planificación de la operación. Asimismo, se anticipa una mejora del tiempo efectivo del proceso de alrededor del 12.5%, ya que se asignará el personal de manera específica para el cargue de los vehículos a despachar.

Por último, en el contexto del macroproceso de facturación, se propone la implementación de medidas de redundancia como respuesta a las interrupciones del sistema. Esto podría involucrar la configuración de servidores duplicados o la instalación de sistemas de respaldo automáticos. La implementación de estas medidas tiene como objetivo principal reducir en un 10% los tiempos muertos en comparación con la situación actual. Este enfoque permite minimizar los tiempos muertos al asegurar la continuidad de las operaciones del sistema incluso en situaciones de fallo. La redundancia es esencial para garantizar un proceso de facturación ininterrumpido, lo que se traduce en una mejora significativa en la eficiencia operativa.

## Conclusiones

El proyecto de implementación del Mapa de Flujo de Valor (VSM) en el centro de distribución de la División de Baños y Cocinas de Corona ha proporcionado una visión clara, integral y objetiva de los procesos operativos a través de la recopilación de datos y el mapeo de los flujos de trabajo.

A través de la identificación y toma de tiempos para cada uno de los macroprocesos se logra analizar aquellas áreas en las que se deben enfatizar la búsqueda de oportunidades de mejora con la finalidad de optimizar la eficiencia de las actividades y reducir los tiempos de ejecución de cada una.

Los hallazgos revelaron una serie de áreas de mejora en el centro de distribución, destacando ineficiencias y desperdicios. En este caso, tanto los tiempos muertos identificados, como el incumplimiento de las citas de cargue y el desplazamiento ineficiente de la mercancía, representan oportunidades claras para la optimización de procesos.

La elaboración del esquema de plan de acción ofrece un camino claro y estructurado para implementar mejoras significativas en los macroprocesos del centro de distribución, representando un enfoque integral para la optimización de los tiempos del proceso y la mejora de la eficiencia operativa en donde cada plan de acción aborda desafíos específicos en áreas críticas, con el objetivo de reducir los tiempos muertos y aumentar el tiempo efectivo en cada etapa del proceso.

En resumen, el proyecto del VSM ha proporcionado una base sólida para la toma de decisiones basadas en el análisis de información cualitativa y cuantitativa a través de la observación directa de los procesos con el fin de proponer acciones concretas para optimizar los procesos en el centro de distribución de Corona. Estas mejoras buscan reducir tiempos de

Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

operación y aumentar la eficiencia, contribuyendo directamente a la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa.

### Referencias bibliográficas

Paredes-Rodríguez, Andrés Mauricio. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. *Entramado*, 13(1), 262-277. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25103>.

Brieno, M. (2013). MAPEO DE PROCESOS. Obtenido de <http://es.slideshare.net/mabrieno/mapeo-de-procesos-curso-1>

Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.

Klefsjö, B., & Bergquist, B. (2010). Continuous improvement as an innovation process. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(1), 86-106. doi: 10.1108/01443571011010972

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Press.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.

Blackburn, J. D., & Scudder, G. D. (2014). Reducing Lead Times and Improving Inventory Performance Through the Use of Value Stream Mapping. *Journal of Applied Business Research*, 30(1), 177-192.

Rother, M., & Harris, R. (2001). *Creating Continuous Flow: An Action Guide for Managers, Engineers and Production Associates*. Lean Enterprise Institute.

Tejeda, Anne Sophie. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos, *Ciencia y Sociedad*, vol. XXXVI, núm. 2pp. 276-310

Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

González Torres, A.; Velázquez Reyes, S. M. (2012). Mapa de cadena de valor implementado en la empresa Agronopal ubicada en el D.F. Ingeniería, vol. 16, núm. 1, pp. 51-57

Anjard, R. P. (1998). Process Mapping: a valuable tool for construction management and other professionals". MCB. University Press. Vol. 16(No 3/4): 79-81.

Medina, J. (2010). Modelo Integral de productividad, Aspectos importantes para su implementación. Escuela de Administración y Negocios, 69: 110 - 109

López, C., Barcenilla, S., & Mancebon, M. (2008). La productividad total de los factores en los países desarrollados. Componentes y factores determinantes. Economías.

Richard B. Chase, F. R. (2009). Administración de Operaciones - Producción y Cadena de Suministros. Monterrey: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Ávila, E. (2014). Administración de las restricciones. Ingeniería de Operaciones II.

Zambrano.D, Soto.L & Ugalde.J.(2021). Teoría de las restricciones y su impacto en las mejoras de la productividad. Vol. 6, No 11, pp. 398-411.

Vargas, J., Muratalla, G., Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, V (17), 153-174.

Azizi, A., Manoharan, T. (2015). Designing a Future Value Stream Mapping to Reduce Lead Time using SMED-A Case Study. En: Procedia Manufacturing. Vol. 2, p. 153-158

European Knowledge Center for Information Technology (Ed.). (2021). Planificación de los Requisitos de Capacidad (CRP).

Optimización de procesos en el centro de distribución de la división de baños y cocinas de corona a través de la implementación del mapa de flujo de valor (VSM)

Jimmerson, C. (2017). Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy. Boca Raton, FL, EE. UU.: CRC Press.