

**Diseño de una propuesta de mejora basado en el sistema Pull, para los procesos de devolución de material generadas por las líneas de producción al área de almacén de la empresa Belcorp S.A. del municipio de Tocancipá.**



**AUTOR/ES**

**SAMUEL JESUS RODRIGUEZ SILVA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C**

**JUNIO, 2022**

**Diseño de una propuesta de mejora basado en el sistema Pull, para los procesos de devolución de material generadas por las líneas de producción al área de almacén de la empresa Belcorp S.A. del municipio de Tocancipá.**



**AUTOR/ES**

**SAMUEL JESUS RODRIGUEZ SILVA**

**DOCENTE ASESOR**

**ING. JONNY RAFAEL PLAZAS ALVARADO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C**

**JUNIO, 2022**

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen El área del Semillero de Investigación, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo

Padres, esposa, hijos, hermanos o amigos, tienen derecho a un merecido reconocimiento, pues ellos son quienes han ofrecido su ayuda de todo corazón, para que se concrete con éxito la finalización de mis estudios, ya sea por cualquier clase de apoyo moral, material, económico o didáctico.

De igual manera mis agradecimientos a la Corporación Universitaria La Iberoamericana, a toda la Facultad de Ingeniería Industrial, a mis profesores en gran parte me ayudaron a plasmar información para poder terminar dicho trabajo, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Lic. Ing. Jonny Rafael Plazas Alvarado, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	8
Capítulo 1. Descripción general del proyecto .....	10
1.1 Problema de Investigación .....	10
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 Objetivo General.....	11
1.2.1.1 Objetivos Específicos.....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	12
Capítulo 2. Marco de Referencia .....	15
2.1 MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.1 Cadena de Abastecimiento (Almacén) .....	15
2.1.2 Objetivo de una cadena de suministro .....	16
2.1.3 Control de Inventarios .....	16
2.1.3.1 ¿Cómo hacer un control de inventario? .....	17
2.1.3.2 ¿Cada cuánto hacer el control de inventario? .....	18
2.1.4 Inventario físico vs. inventario contable.....	18
2.1.5 Método ABC:.....	19
2.1.6 Modelo de Máximos y Mínimos: .....	21
2.1.7 Modelo EOQ.....	22
2.1.8 Modelo EPQ .....	24
2.1.9 Devoluciones .....	27

2.1.10 Sistema Pull. ....	28
2.1.10.1 ¿Qué es un Sistema Pull? .....	28
2.1.11 ¿Porqué “Jalar” es mejor que “Empujar”? .....	30
2.1.12 ¿Cómo Gestionar un Sistema Pull? .....	31
2.1.13 Aplicar señales Pull .....	32
2.1.14 Controlar el sistema.....	32
2.1.14.1 Ventajas de usar un sistema Pull.....	32
2.1.15 Gestión del inventario.....	34
2.2 Marco Conceptual.....	34
2.2.1 Marco Demográfico .....	35
2.2.2 Marco Geográfico .....	35
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO .....	37
3.1 Tipo de estudio.....	37
3.2 Población.....	38
3.3 Procedimiento .....	39
3.4 Técnicas para la recolección de la información.....	42
3.5 Técnicas para el análisis de la información .....	44
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	44
4.1 Caracterización de procesos e identificación de factores.....	44
4.1.1 Caracterización del proceso d0e Devoluciones (Hidroalcoholes - Almacén) .....	45
4.1.1.2 Etapa de Identificación.....	46

4.1.1.3 Etapa de Embalaje.....	47
4.1.1.4 Etapa de Entrega.....	47
4.1.2 Observación de Factores. ....	48
4.1.2.1 Matriz DOFA.....	49
4.1.3 Definición de factores.....	51
4.1.3.1 Value Stream Mapping General.....	52
4.1.4 Articulación de factores (Causas – Efectos).....	54
4.2 Estudio de diagnóstico a las Devoluciones realizadas. ....	55
4.3 Definición de Estrategias.....	59
4.3.1. Estrategias en el control de inventarios para almacén.....	60
4.3.2 Estrategia de Conteo físico del inventario.....	64
Conclusiones .....	66

## Índice de Tablas

Tabla N° 1 Opciones del Sistema pull

Tabla N° 2 Técnicas a utilizar para la recolección de información

Tabla N° 3 Matriz DOFA

Tabla N° 4 Queri de material devuelto

Tabla N° 5

Tabla N° 6

Tabla N° 7

## Índice de imágenes

Imagen N° 1 Etapas del Método ABC.

Imagen N° 2 Modelo Máximos y mínimos Inventario.

Imagen N° 3. Modelo EOQ de Inventario

Imagen N° 4 Modelo EPQ con relación al Inventario.

Imagen N° 5 Estrategia PULL

Imagen N° 6 Flujo del sistema Pull Reemplazo

Imagen N° 7 Flujo del sistema PULL desde su inicio o núcleo

Imagen N° 8 Flujo del proceso de devoluciones

Imagen N° 9 Empresa Bel Star S.A. Vista en google maps tipo relieve

Imagen N° 10 Ubicación de la Planta de Bel Star en Tocancipá

Imagen N° 11 Empresa Bel Star S.A vista por google maps (satelital)

Imagen N° 12 Personal encargado de realizar el conteo del material

Imagen N° 13 Formato de devolución de materiales

Imagen N° 14 Material mal embalado

Imagen N° 15 Tuff con devoluciones provenientes del área de envasado (procesos)



## Índice de Gráficas

Grafica N° 1 Análisis de Varianza

## Índice de Diagramas

Diagrama N° 1 Diagrama de Gantt de actividades a realizar

Diagrama N° 2 VSM General de la Empresa Bel Star S.A.

Diagrama N° 3 Value Stream Mapping Devoluciones

Diagrama N° 4 Diagrama Ishikawa identificación de CAUSA- EFECTO

Diagrama N° 5 Value Stream Mapping Devoluciones.

Diagrama N° 6 Value Stream Mapping Inventarios aplicando el Sistema pull.

## Introducción

BEL STAR S.A, es una compañía que se funda en el año 1970. Su principal actividad se centraliza en la producción y venta de productos de belleza y cosméticos. La cual lanza su marca L'bel en nuestro país Colombia cuyo principal propósito es ponderar a la mujer con la belleza y la realización personal. Bel Star cree en la mujer, y reconoce que su espíritu emprendedor y fortalece su capacidad para generar un cambio en su vida. A través de la venta directa se hace notoriamente el crecimiento exponencial, dando así una oportunidad de superación.

El propósito de este proyecto nace gracias a la necesidad de estructurar el proceso logístico de la empresa, debido a las deficiencias que se presentan en su cadena de abastecimiento donde se ve afectado el proceso de devoluciones, provenientes de los procesos productivos de la empresa Bel Star S.A., donde se pretende diseñar una propuesta de mejora con ayuda de uno de los sistemas que ofrece la herramienta Lean. La cual no facilita el control de sus actividades.

La ayuda al realizar la gestión de todos y cada uno de los procesos productivos juega un papel importante dentro de la empresa, puesto que ésta representa un alto índice en la productividad, y en la calidad de cada producto; determinando así, los costos generados durante la producción, como también contar con la capacidad de respuesta frente a cada cliente, así mismo, se debe tener presente un excelente desempeño como también la fabricación y producción. Velando siempre por cada producto que cumplan todos los estándares de calidad exigidos dentro de la empresa con el fin de suplir la alta competitividad a la que enfrenta la empresa.

Es por ello que, a partir de la metodología de la observación y documentación de los procesos del área de producción, se busca garantizar un mejor rendimiento y productividad en las actividades que actualmente se desarrollan en el proceso de envasado y acondicionado partiendo desde el área del almacén.

Por todo lo que involucra un proceso productivo eficiente, es necesario entender el valor que nosotros como ingenieros industriales entramos a ser estrategas, donde al generar ciertas estrategias que faciliten a un mejoramiento continuo. Dara lugar a un posicionamiento y un reconocimiento en toda la cadena de abastecimiento.

El tema del análisis del presente trabajo es el proceso de devoluciones de la empresa Belcorp en la planta de Tocancipà, donde a partir del sobrante de componentes de las

diferentes marcar puestas en el mercado Ésika, L'bel y Cy°zone, haciendo uso de la herramienta SAP que tenemos y aprendido en el curso de control de materiales y con la información obtenida desarrollaremos este trabajo.

El tema de las devoluciones siempre va a generar ciertas controversias en las empresas, ya que actualmente, en las industrias las devoluciones tienen una relación cada vez más apreciable, debido a que se considera como uno de los cuellos de botella más notorios dentro de los procesos de producción, siendo este un factor crítico, en el cual una mala realización de este proceso afecta considerablemente pérdidas dentro las empresas lo genera costos significativos; sin embargo, se deben tomar medidas tanto para disminuirlas como para llevar a cabo una buena gestión de éstas. Es por ello que los niveles de devoluciones presentes, me motivo a centralizarme en el problema que se detecta en la empresa BEL STAR S.A., es que existen debilidades en el proceso de gestión de las devoluciones, debido al bajo nivel de calidad del proceso, la no recuperación del valor económico que se encuentra almacenado, niveles altos de éstas, y la ineficiente comunicación entre las áreas encargadas, haciendo que se pierda la trazabilidad a las devoluciones. Hay diversas opciones para el manejo de este flujo inverso, lo cual representa una oportunidad de mejoramiento para la empresa.

## Capítulo 1. Descripción general del proyecto

### 1.1 Problema de Investigación

Belcorp está registrada como Bel Star S.A. Es una empresa multinacional que se dedica a la producción, transformación y comercialización de bienes de consumo de uso personal y familiar. La compañía fue fundada en el año 2000 y está ubicada en Tocancipá. El modelo de negocio adopta la venta directa como canal estratégico. Bel Star cuenta con tres importantes áreas de producción Hidroalcoholes, Maquillajes y Emulsiones, donde en cada proceso hace y/o realiza labores de envasado y acondicionamiento, para esto es necesario que el almacén de envase y empaque tenga un flujo adecuado para la correcta distribución de insumos a cada una de estas áreas, evitando así paros y tardanzas en la producción. Bel Star suministra los materiales necesarios para la transformación del producto, de allí la necesidad de contar con inventarios que tengan una alta confiabilidad y las devoluciones son muy importantes para satisfacer este preformas.

Por tanto, el almacén es el responsable de garantizar el ERI “Exactitud Registro de Inventarios” es una metodología, cuyo objetivo es lograr una exactitud de inventarios, a través de un control permanente de los movimientos de inventarios asegurando la calidad en toda la cadena logística, desde el abastecimiento hasta la conciliación de las ordenes de producción, para ello se monitorea las existencias a lo largo de la operación. De las cuales hace parte la atención de adicionales para cubrir deterioros, faltantes de la unidad de empaque y bulk sobrante. Al final se recibe una devolución de los materiales sobrantes no consumidos y deteriorados. Estos materiales deben cumplir con ciertas condiciones antes de volver a ser considerados dentro del inventario.

- ◆ Código de material
- ◆ Lote Logístico
- ◆ Cantidad a devolver
- ◆ Área responsable
- ◆ Auxiliar que realiza la actividad.

El manejo de inventarios dentro de una empresa productora de bienes y servicios es un factor determinante para la reducción de costos dentro de la operación, por tanto, el área de almacén de Bel Star, cumple una función fundamental para el desarrollo de la actividad garantizando el cumplimiento de las ordenes de producción y el buen manejo del inventario.

A pesar que la compañía cuenta con herramientas técnicas, software ERP (SAP HANA) y sistemas RF (Radiofrecuencia), la cultura del operario (auxiliar almacén) hace que la operación sea vulnerable. Por ello se hace necesario la implementación de herramientas Lean y especialmente el Sistema Pull". Que en ultimas busca mejorar la operación y sembrar una semilla que favorezca la disciplina en la ejecución de las actividades.

El propósito del proyecto a realizar es establecer una propuesta de mejora alrededor de las operaciones llevadas en el cuarto de devoluciones mejorando la eficiencia de la operación por medio de la adecuada administración por parte del personal del material a lo largo de la cadena productiva, para así evitar diferencias en conciliaciones de material.

¿En qué medida el diseño de una propuesta de mejora con base al sistema Pull para los procesos de devolución de material de las líneas de producción de la empresa BELCORP S.A. del municipio de Tocancipá, garantizan la continuidad de los procesos operativos de producción y el alistamiento de material?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Diseñar una propuesta de mejora con base al sistema Pull para los procesos de devolución de material de las líneas de producción de la empresa BELCORP S.A. del municipio de Tocancipá, que garantice la continuidad de los procesos operativos de producción y el alistamiento de material.

### **1.2.1.1 Objetivos Específicos**

- \* Identificar los factores y tendencias por los cuales las devoluciones no son realizadas correctamente, validando aspectos de inconsistencias en las áreas de producción o en el almacén, por medio de Value Stream Mapping y el análisis propio de una ANOVA.
- \* Formular un conjunto de estrategias para el control de los inventarios del área de Almacén Bel Star S.A. que garanticen la continuidad del flujo de materiales con destino a los procesos operativos de producción.
- \* Elaborar el conjunto de estrategias, mediante el sistema Pull al interior de las áreas productivas implicadas en los procesos de devolución de material, con el fin de evidenciar resultados de mejora en la ejecución de órdenes de trabajo a futuro.
- \* Evaluar las estrategias de mejora aplicadas a los factores identificados en el proceso de devoluciones, por medio de entrevistas a líderes de las áreas operativas de producción y almacén.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La implementación de la Herramientas de Lean Manufacturing en los procesos productivos generan ventajas tales que el sistema Pull les permite concentrarse en una sola tarea de trabajo a la vez. Este enfoque le permite a una unidad de trabajo ciertas ventajas como:

Adaptarse rápidamente a los cambios que puedan ocurrir en el proceso de trabajo.

- ◆ Escalar la capacidad óptima del equipo
- ◆ Entregar partes del trabajo mucho más rápido
- ◆ Reducir el desperdicio de recursos
- ◆ Aumentar la productividad
- ◆ Mejorar la eficiencia del flujo

(Nahmias, 2005) definen un sistema "Pull" como: "Un sistema en el que se inicia la producción como una reacción a la presente demanda."

Es un sistema donde la demanda del producto final desencadena un alineamiento de materiales a través del sistema de producción. Se hace resaltar en el uso de información en tiempo real para tener mayor control durante el trabajo en proceso y los inventarios. Los sistemas "Pull" proporcionan visibilidad de las operaciones, haciendo recalcar en bajos inventarios, así como también los tamaños de lotes pequeños. El objetivo de los sistemas "Pull" es dejar que la demanda oriente la producción, como también, empezar a fabricar el producto después de que la demanda ha llegado al sistema, en lugar de tener la previsión de impulsar los productos a los almacenes.

El sistema Pull una técnica para reducir el desperdicio de cualquier proceso de producción. La aplicación de un sistema Pull te permite comenzar un nuevo trabajo solo cuando hay una demanda de los clientes. Lo que ofrece la oportunidad de reducir y optimizar los costos de almacenamiento. Los sistemas Pull te permiten recopilar datos históricos sobre tu flujo de trabajo y el tiempo promedio del ciclo de las tareas. Utilizar estos datos en combinación con diferentes técnicas de pronóstico, como la simulación de Monte Carlo, te dará un pronóstico probable de cuánto trabajo puede procesarse en un período de tiempo predefinido.

Por eso, en el sistema Pull, los niveles de exigencia con respecto a la producción y a la logística son mucho más altos que en otros tipos de sistemas de gestión. Esto implica que se establezcan fuertes parámetros, requisitos y marcos en cuanto a las tareas de producción y de restitución de stock. Para que este sistema funcione correctamente en las organizaciones o fábricas donde es implementado, es necesario que haya una buena interconexión entre las distintas fases del proceso de producción del bien o servicio basada en una alta combinación de maquinaria y tecnología que permita conocer con exactitud y en tiempo real la capacidad y la exigencia de inventario. Por lo tanto, el principal objetivo del sistema Pull es disminuir los excesos en fabricación, reducir el coste implícito del almacenamiento de stock y acrecentar la eficiencia del proceso de suministro.

[https://www.edsrobotics.com/blog/sistema-pull-ventajas-desventajas/#:~:text=Por%20eso%2C%20en%20el%20sistema,y%20de%20restituci%C3%B3n%20de%20stock\)](https://www.edsrobotics.com/blog/sistema-pull-ventajas-desventajas/#:~:text=Por%20eso%2C%20en%20el%20sistema,y%20de%20restituci%C3%B3n%20de%20stock)



Por consiguiente, el desarrollo de la presente propuesta contempla una investigación de carácter cuantitativo, no experimental de orden transversal, que permita indagar acerca de las causas que generan las devoluciones de material desde las líneas de producción al almacén, para dicha indagación, se ejecutaran tres momentos de investigación como son: una primera etapa de diagnóstico la cual tiene como objetivo Identificar los factores por los cuales las devoluciones no son realizadas correctamente, validando aspectos de inconsistencias en las áreas de producción o en el almacén, por medio de Value Stream Mapping, lo anterior es importante puesto que delimitara las variables al proceso de investigación y determinara las variables de entrada a la estrategia de la metodología de Sistema Pull. Seguido a ello, la investigación busca estructurar un conjunto de estrategias que este articuladas con los lineamientos del sistema Pull, los cuales implican que los clientes sean servidos justo en el momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de excelente calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo inventario posible y que se encuentre libre de cualquier tipo de despilfarro o costo innecesario. Para que finalmente la propuesta busque evaluar el posible impacto de la futura implementación de la estrategia al interior de la continuidad de los procesos operativos de producción y el alistamiento de material.

Debido a la necesidad organizacional que presenta la empresa Bel Star S.A. de reducir las devoluciones de producto es esencial optimizar el proceso de devoluciones de material de envase y empaque sobrantes de una orden de producción para alcanzar el logro de objetivos. Se presenta una propuesta de mejora que permita alinear el proceso de devolución y con ello su impacto en la reducción de devoluciones de producto en la empresa Bel Star. Dando a conocer el impacto económico que genera las devoluciones con el fin de tomar medidas correctivas en la compañía

El presente trabajo de investigación ha sido motivado por la intención de mejorar el impacto que tiene las devoluciones en el costo del inventario que, a su vez, afecta el costo unitario del producto y por lo tanto incide en el costo de operación de la empresa Bel Star. S.A. Se busca evaluar la situación real del proceso de devoluciones en la empresa Bel Star y determinar qué factores están asociados a las devoluciones de productos mediante el análisis de registros históricos, trabajo de campo para posteriormente contribuir en establecer una propuesta sólida que generen valor en el

proceso de devoluciones y en la toma de decisiones. Es decir, permita obtener una propuesta sólida, facilitando al área de almacén un conocimiento real sobre el impacto económico que genera las devoluciones de producto.

A continuación se muestran las diferentes posibles opciones lógicas de la metodología de implantación desarrollada por (Smalley, 2004).

Opciones	Ventajas	Inconvenientes
1. Sistema pull de reabastecimiento: fabricar para stocks todos los productos (A,B Y C).	La empresa es capaz de entregar cualquier producto en poco tiempo.	Requiere inventario para todos los productos además del espacio necesario
2. Sistema pull secuencial: tener inventario de todos los componentes y fabricar todos los productos bajo pedido.	Menor inventario	Necesita una alta estabilidad en el proceso y el tiempo de fabricación debe ser
3. Sistema pull mixto: Fabricar los productos C's para stock y el resto (A y B) bajo pedido	Manos inventario	Requiere un control de la producción mixto y estabilidad diaria de la producción.
4. Sistema pull mixto: fabricar los productos A y B para stock y el resto (C) bajo pedido.	Inventario moderado	Requiere un control de la producción mixto y visibilidad en los productos C's

Tabla N° 1 Opciones del Sistema pull (Smalley, 2004)

Fuente:[http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/LEAN\\_MANUFACTURING\\_AND\\_CONTINUOUS\\_IMPROVEMENT/889-897.pdf](http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/LEAN_MANUFACTURING_AND_CONTINUOUS_IMPROVEMENT/889-897.pdf)

## Capítulo 2. Marco de Referencia

### 2.1 MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1 Cadena de Abastecimiento (Almacén)

Una cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no sólo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), e incluso a los clientes mismos. Dentro de cada organización, supongamos un fabricante, la cadena de suministro incluye todas las funciones implicadas en la recepción y satisfacción del pedido de un cliente. Estas funciones incluyen, sin limitarse, el desarrollo de un nuevo producto, el marketing, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente. Consideremos a un cliente que va a una tienda Wal-Mart a comprar un detergente. La cadena de suministro comienza con el cliente y su necesidad del detergente. La

siguiente etapa de esta cadena de suministro es la tienda Wal-Mart que el cliente visita. Wal-Mart llena sus estantes de productos con base en inventarios, que puede abastecer un almacén de productos terminados, o por un distribuidor que empleó camiones proporcionados por terceros. Al distribuidor a su vez lo abastece el fabricante (digamos Procter & Gamble [P&G] en este caso). La planta de P&G recibe la materia prima de distintos proveedores, quienes a su vez pudieron haber sido abastecidos por proveedores de menor nivel. Por ejemplo, el material de empaque (envasado) podría provenir de Pactiv Corporation (antes Tenneco Packaging), en tanto que Pactiv recibe materias primas de otros proveedores para producir los empaques. (Meindl, 2013)

### **2.1.2 Objetivo de una cadena de suministro**

En toda cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. Dicho valor (también conocido como sobrantes de la cadena de suministro) que genera una cadena de suministro es la diferencia entre lo que el cliente paga por el producto final y los costos en que incurre la cadena para cumplir con el pedido.

*Sobrante de la cadena de suministro = Valor para el cliente – Costo para la cadena de suministro*

Posiblemente el valor del producto final varíe para cada cliente y puede estimarse por la cantidad máxima que el cliente desea pagar por él. La diferencia entre el valor del producto y su precio permanece con el cliente como superávit para el cliente. El resto del superávit de la cadena de suministro se transforma en rentabilidad de la cadena de suministro; es decir, la diferencia entre el ingreso generado por el cliente y el costo total a través de la cadena de suministro.

### **2.1.3 Control de Inventarios**

El manejo de inventarios dentro de una empresa productora de bienes y servicios es un factor determinante para la reducción de costos dentro de la operación, por tanto, el área de almacén de Bel Star, cumple una función fundamental para el desarrollo de la actividad garantizando el cumplimiento de las ordenes de producción y el buen manejo del inventario. El control de inventario engloba un conjunto de

procesos y métodos destinados a supervisar el stock de una compañía. Al conocerse en detalle toda la mercancía de una empresa, se pueden planificar y organizar mejor sus flujos y operativas.

Dentro del control de inventario se incluiría la gestión de existencias, que consiste en registrar la adquisición y comercialización de los productos. Una compañía ha de contar con un mínimo de stock para prestar un servicio y ha de determinar su punto de pedido, que es el momento en el que debe lanzarse la orden de reabastecimiento. De esta forma, se puede hacer un balance entre los artículos que entran y salen del almacén con el fin de conocer su disponibilidad. El control del inventario obliga a tener en cuenta las fluctuaciones de la demanda, el lead time y el funcionamiento del negocio para definir la cantidad de productos que se necesitan para atender correctamente al cliente.

#### **2.1.3.1 ¿Cómo hacer un control de inventario?**

El control de inventario es un proceso que puede llevarse a cabo de tres modos distintos:

- ◆ Papel o manual. Los operarios tienen una lista del catálogo de productos, recorren el almacén comprobando el número de artículos disponibles de cada referencia y, acto seguido, anotan esa cifra en el papel. El inconveniente de este método de trabajo es que se pueden cometer errores, por lo que resulta viable únicamente para pequeñas empresas con unos niveles de stock y de rotación mínimos.
- ◆ Excel. Con este programa, se pueden hacer listas de los artículos del almacén. A diferencia del papel, Microsoft Excel dispone de plantillas específicas para hacer inventarios e incluso se pueden recoger los datos directamente de los lectores de códigos de barras. Sin embargo, prácticamente todo el proceso de introducción de datos es manual, por lo que la probabilidad de que se produzcan errores es bastante elevada.
- ◆ Sistema de gestión de bodegas. Queda claro que realizar el control de inventario de forma manual resulta agotador y el riesgo de error es muy alto. En cambio, un SGA (como Easy WMS de Mecalux) suprime el papel, agiliza el control de inventario y erradica los errores. Este software controla todas las entradas y salidas de los productos, por lo que puede llevar un control íntegro y seguro de los procesos que supera cada artículo.

### **2.1.3.2 ¿Cada cuánto hacer el control de inventario?**

Las compañías han de establecer una periodicidad para realizar el inventario, aunque ello dependa de factores como el número de productos disponibles, el tamaño del almacén y el número de operarios.

El control de inventario puede ser periódico (por ejemplo, mensual, trimestral, semestral o anual), lo que ocupará a una buena parte de la plantilla durante uno o varios días y la operativa del almacén probablemente quede interrumpida. Además de requerir un importante esfuerzo, pueden producirse errores porque no deja de ser una tarea manual.

También puede llevarse a cabo un inventario cíclico. Se trata de contar ciertas referencias con más frecuencia que otras, según sus características comunes o rotación (siguiendo el método ABC). A diferencia del inventario anual o semestral, se garantiza un conocimiento más riguroso de las referencias almacenadas, lo que disminuye el riesgo de roturas de stock.

Finalmente, el caso ideal es poder ejercer un control de inventario permanente. Es decir, un inventario actualizado en tiempo real, registrando constantemente todos los movimientos de stock (desde las entradas y salidas hasta los movimientos internos). Esto solo es posible mediante un SGA, ya que este sistema realiza de manera automática un seguimiento de los productos que se reciben, permanecen y se expiden. Con un inventario permanente se reducen costos y desaparecen los errores y las interrupciones en la operativa.

### **2.1.4 Inventario físico vs. inventario contable**

Hay que tener cuidado con no confundir el inventario físico con el inventario contable. El físico se refiere a la organización real de las mercancías dentro del almacén. En cambio, el inventario contable está relacionado con el valor monetario de esa mercancía.

El objetivo de un control de inventario físico es asegurar que las unidades registradas en el sistema concuerden con las que realmente están en las estanterías. Y cuando hay diferencias puede deberse a un error de picking, un hurto, etc. Por lo que debe ajustarse.

El control de inventario contable intenta cuadrar el valor monetario del stock adquirido con el expedido. Esto es problemático cuando una misma referencia se ha comprado a distintos precios, porque una vez estén depositadas en las estanterías, no habrá diferencias entre ellas. Y aquí entran métodos contables como el FIFO (first in, first out, el valor del último producto expedido es el del producto más antiguo), LIFO (last in, first out, el valor del expedido es el del producto más reciente) o PMP (precio medio ponderado, donde se utiliza un precio medio).

En todo caso, para llevar un buen control del inventario contable, es imprescindible que el control del inventario físico sea exhaustivo. Si desconocemos qué productos se encuentran realmente en el almacén, será imposible asignar un valor económico al stock de la empresa.

No importa que seas una Pyme o una gran corporación, el llevar correctamente un control de inventarios trae enormes beneficios que impulsarán el crecimiento de tu empresa y la satisfacción de tus clientes.

Al tener un sistema de manejo de inventario correcto ¡todos ganan!

### 2.1.5 Método ABC:

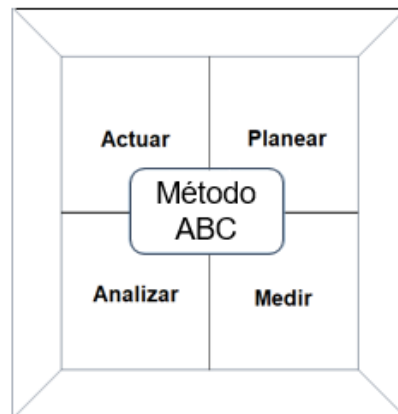


Imagen No. 1 Etapas del Método ABC.

Fuente:<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Falbizitha.wordpress.com%2F2015%2F08%2F10%2Fel-metodo-abc-en-los-inventarios%2F&psig=A0vVaw3tN2ShXrUiADuIYSM5c-vt&ust=1651447725850000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwj5uuSp-Lz3AhWLazABHdqhCHkQr4kDegUIARDpAQ>

El sistema de clasificación ABC es un sistema de clasificación de los productos para fijarles un determinado nivel de control de existencia; para con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios. El tiempo y costo de las empresas invierten en el control de todos y cada uno de sus materias primas y productos terminados son incalculables, y de hecho resulta innecesario controlar

artículos de poca importancia para un proceso productivo y en general productos inversión no es cuantiosa.

Cualquier empresa, sin importar su tamaño puede encontrar en este sistema los beneficios de una mejor rotación de los inventarios y los concernientes ahorros en los costos totales del control de los inventarios. (Humberto, 2009)

Después de clasificar los tres grupos ABC se deben ordenar el costo total de las existencias de mayor a menor para determinar prioridades; con el análisis de Pareto podemos identificar el valor real del inventario que está generando mayor impacto en sus ventas. Al tener un estricto control y vigilancia se puede mantener e incluso reducir la inversión en inventarios mediante una administración eficiente de los mismos.

De acuerdo a la metodología de clasificación que existe en la gestión de inventarios se encuentra la metodología ABC, que para efectos de esta actividad será la utilizada.

Puesto que esta permite organizar de forma conveniente las referencias o total de productos que hacen parte de una organización y su importancia en ventas; dentro de sus locaciones de almacenamiento y así determinar las cantidades óptimas para el reabastecimiento de la producción de las mismas, teniendo en cuenta que hace parte de: A, B o C, y así definir controles de gestión para cada una de estas referencias.

El sistema de control A B C nos muestra cómo manejar el inventario de acuerdo con la clasificación de prioridades, ésta puede realizarse de tres diferentes formas; de acuerdo al costo unitario, de acuerdo al costo total de existencia y de acuerdo al orden de requerimientos sin tener presente el costo.

La filosofía del sistema dice: Muchas veces cuesta más el control que lo que vale controlado. "Por esta razón sugiere clasificar según la importancia y consumo, así:

**A:** Son aquellos que requieren mayor atención y control por su costo de adquisición y por el costo de tenerlo en inventario, por su aporte directo a las utilidades y por ser material importante dentro del trabajo fundamental. Generalmente un pequeño número de elementos pertenece a este grupo y los pedidos se realizan por cantidades exactas o con base en las solicitudes hechas por los clientes.

**B:** Los que no son tan necesarios como los anteriores por costos, por utilidad y por el control que se ejerce sobre ellos. Para la realización de pedidos debe calcularse la cantidad óptima de pedido.

**C:** Artículos que requieren poca inversión por ser de poca importancia en la elaboración del producto final, requiriendo revisión sencilla sobre las existencias, pero que serán suficientes para lo requerido finalmente. Puede mantenerse una cantidad considerable en bodega, se procura no sobrepasar ni estar por debajo de los que debe mantener de existencia.

El análisis ABC puede observarse con un solo criterio o con múltiples. En el primer caso se separan los artículos en tres grupos de acuerdo a su consumo anual: **A** Elevado, **B** intermedio y **C** bajo. Siendo "A" el 20%, que representa el 65% del consumo anual, "B" el 30% que representa el 30% de los artículos y el 25% del consumo anual y "C" el 50% que representa el 10% del consumo anual. Sin olvidar que estos porcentajes no son constantes en todas las empresas.

### 2.1.6 Modelo de Máximos y Mínimos:

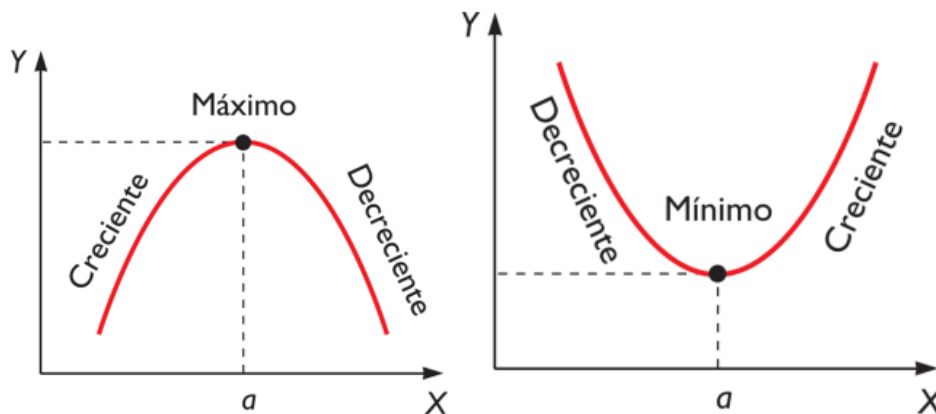


Imagen N° 2 Modelo Máximos y mínimos Inventario.

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fplatzi.com%2Fclases%2F1280-calculo-multivariable%2F11332-maximos-y-minimos%2F&psig=AOvVaw3IFcSZoyHEJgJv9SaDynow&ust=1651442481127000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKÉwiLgPTk5Lz3AhXjtzEKHQDuCZ EQr4kDegUIARDFAQ>

Este supone la elaboración de una requisición que representa la cantidad supuesta más conveniente a comprar, este sistema está desarrollado especialmente para alcanzar el control de las bodegas y lograr así el inventario óptimo.



Los máximos y mínimos del inventario se deben relacionar así: el nivel máximo con el nivel de servicio y el tamaño del lote económico, y el mínimo con el tiempo de reabastecimiento.

El MÁXIMO es la cantidad tope de cada material o de cada producto que debe almacenarse. La adquisición normalmente se calcula mediante la diferencia entre la existencia al momento de efectuar el pedido y la cantidad fijada como máxima.

El MINIMO es la cantidad de existencias que sirve de señal para reabastecer, también es conocida como RESERVA, cantidad de materiales o de productos que se mantiene en existencia como una previsión de seguridad, o para casos en que las cantidades calculadas para el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por demora en la entrega, por consumos más rápidos, por salidas a producción o por ventas a clientes. (Hernandez, 2003)

### 2.1.7 Modelo EOQ

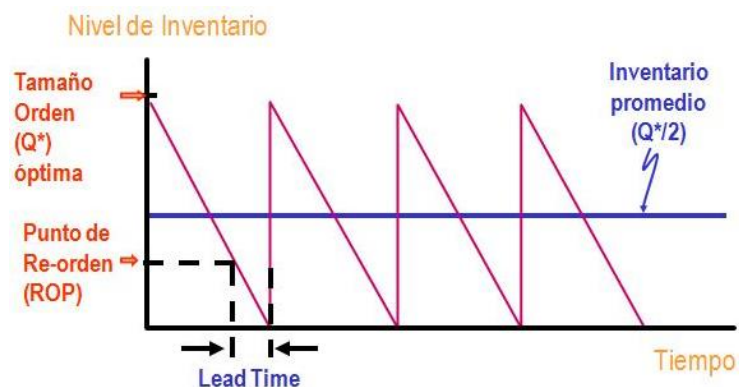


Imagen No. 3. Modelo EOQ de Inventario

Fuente: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2Ffigura-1Representacion-Modelo-EOQ\\_fig1\\_299499536&psig=1651447927528000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwih9\\_mJ-bz3AhUUajABHcPZB9Qqr4kDegUIARDWAQ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2Ffigura-1Representacion-Modelo-EOQ_fig1_299499536&psig=1651447927528000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwih9_mJ-bz3AhUUajABHcPZB9Qqr4kDegUIARDWAQ).

Teniendo en cuenta la demanda de un producto (conocida y constante), su principio fundamental es encontrar un punto en el cual los costos por ordenar un producto y los costos por mantenerlo en inventario sean iguales. Este modelo es utilizado como herramienta de gestión de inventarios, optimiza la cantidad por orden realizada, minimizando los costos. Es un modelo sencillo a la hora de ejecutar.

Este modelo de EOQ fue desarrollado en primera instancia por (Harris F. W., 1923)y, posteriormente, (Wilson, 1934).

En la actualidad, se encuentran artículos como “Price determination for an EOQ model for deteriorating ítems under perfect competition”, que describe acerca del problema de la determinación de precios para un modelo de EOQ bajo la competencia perfecta, siendo de vital importancia en el campo de control de inventario y administración, especialmente para este tipo de modelos que estudia la dinámica de la economía de mercado con el tiempo.

El artículo “Optimal inventory policies for profit maximizing EOQ models under various cost functions”, establece y analiza tres modelos EOQ basados en el inventario en virtud de la maximización de los beneficios a través de técnicas geométricas de programación (GP) y encuentra un orden óptimo de cantidad y precio para cada uno de estos modelos al considerar la producción (tamaño de lote), y la comercialización de las decisiones (precios). También se investigan los efectos sobre los cambios en las soluciones óptimas cuando se cambian los parámetros.

Por último, se revisó el trabajo de grado en ingeniería industrial “Modelo de gestión administrativa y de costos para panadería en el centro de reclusión de mujeres de Pereira”, el cual tuvo como objetivo principal determinar el modelo de costos de la fabricación y el control de inventarios en sus productos y/o materia prima e insumos.

Asimismo, el modelo EOQ se puede considerar como el más sencillo y fundamental de todos los modelos de inventario, pues este describe el importante compromiso entre los costos fijos y los costos de mantener el inventario, y es la base para la implementación de sistemas mucho más complejos. En este modelo se deben considerar los siguientes supuestos:

La demanda del producto (D), en unidades, es conocida, constante e independiente. El Lead Time (tiempo de abastecimiento del proveedor) es conocido y constante. El inventario se reabastece instantáneamente cuando llega a cero, o con la llegada del lote de pedido. No existen descuentos por volumen de pedido.

Los costos totales incluyen:

a. Costo de ordenar, costo de realizar un pedido  $S * D/Q$  por demanda, sobre cantidad de pedido colocado, en unidades.

b. Costo de compra del artículo, costo unitario de compra  $C * D$  por demanda, en valor monetario.

c. Costo unitario de mantener el inventario  $H$ , en valor monetario. Que sería igual a costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto  $i * C$  costo unitario de compra, en valor monetario.

Donde  $Q^*$  es el tamaño óptimo del pedido, el cual representa la ecuación del modelo de cantidad económica de pedido a continuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

También, es muy importante tener en cuenta todos los costos relacionados con los inventarios; aquí se debe conocer el costo de ordenar, el costo de comprar, el costo de y el costo de mantener el inventario.

### 2.1.8 Modelo EPQ

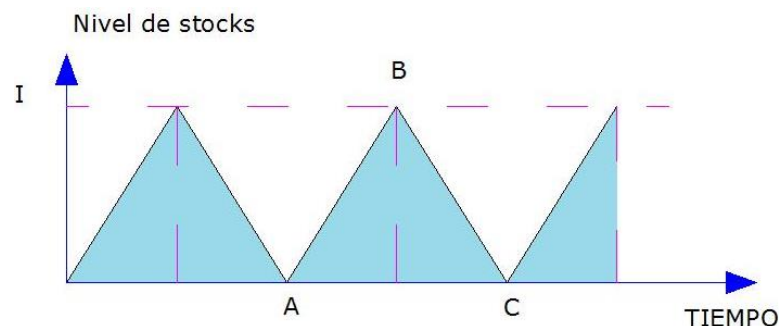


Imagen N° 4 Modelo EPQ con relación al Inventario.

Fuente: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FLote\\_econ%25C3%25B3mico\\_de\\_producci%25C3%25B3n&psig=A0vVaw1e2jUt6jUCu5CnXpwL8du&ust=165144830584000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiVof7h-rz3AhWqj4QIHdx3CmlQr4kDegUIARDBAQ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FLote_econ%25C3%25B3mico_de_producci%25C3%25B3n&psig=A0vVaw1e2jUt6jUCu5CnXpwL8du&ust=165144830584000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiVof7h-rz3AhWqj4QIHdx3CmlQr4kDegUIARDBAQ)

En este modelo el acogimiento de pedidos de inventario y la venta de producto finales ocurre simultáneamente. Su finalidad es encontrar el lote de producción para el cual los costos por emitir la orden de producción y los costos por mantenerlo en inventario se igualan.

El método EPQ, conocido por sus siglas en inglés como Economic Production Quantity, es un modelo matemático para el control de inventarios, cuyo objetivo es determinar las cantidades óptimas a producir, lo cual contribuye a minimizar los costos totales de fabricación, este modelo fue desarrollado por (Taft, 1918) como una

extensión del modelo EOQ (Economic Order Quantity), este último propuesto por (Harris, 1913) . El modelo EOQ trabaja bajo supuestos en donde no hay escases de inventario, las demandas son determinísticas y los artículos son de calidad perfecta, Reza (Pasandideh, 2015), sin embargo (Whitin, 1963) extendieron el modelo de Harris, incluyendo los escases, otra extensión fue propuesta por (Sfairy, 1997), quienes desarrollaron el modelo EOQ bajo el efecto de faltantes y pedidos pendientes, también asumieron su investigación que el cliente estaría dispuesto a esperar cuando hubiera agotados sin un costo adicional.

La presente propuesta de investigación está orientada bajo una metodología mixta. Una de las metodologías a utilizar en el presente proyecto es realizar trazabilidad al material desde el momento del ingreso, es decir la recepción de los diferentes productos, materia prima, hasta el paso por el almacén y la entrega del mismo a los diferentes procesos productivos, el manejo de inventarios es otro pilar para poder atacar este tema que abarca ampliamente la cadena, así mismo el estudio de tiempo, siendo ésta uno de los estudios más reconocidos en la ingeniería industrial, fue Frederick W. Taylor quien efectuó las primeras propuestas que se difundieron y dieron a conocer esta técnica. Taylor comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 80's, allí desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado (Morales, 2011).

Por medio del estudio de tiempos se puede determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen un proceso. De esta forma se evitan movimientos innecesarios que solo incrementan el tiempo de la operación. El estudio de tiempos permite detectar operaciones que estén causando retrasos en la producción y mejorar la eficiencia de la operación, es importante mencionar que se debe mantener la calidad en cada operación para evitar pérdidas de tiempo en reproceso de un producto terminado. Brito & Dekker (2002), concluyen que es posible identificar tres fuerzas principales que impulsan el uso de la logística inversa desde el punto de vista de quien recibe el producto<sup>4</sup>: Económicas (directas e indirectas), legislación y responsabilidad extendida.

Así mismo Brito & Dekker (2002), plantean un segundo punto de vista del porqué

de la logística inversa, en donde tienen en cuenta las razones desde el punto de vista de quien genera la devolución. En este sentido se pueden categorizar los motivos, dependiendo de la etapa del proceso logístico en el que se presentan<sup>5</sup>. Por tanto, se generan devoluciones de manufactura, de distribución y de consumo. Cuando se hace referencia a las devoluciones de manufactura, se consideran las registradas durante el proceso de fabricación, por tanto, incluye excedentes de materia prima, devoluciones por control de calidad y sobrantes de materiales de los procesos de producción.

Las devoluciones de distribución hacen referencia a todas aquellas que se registran después que el producto ha sido terminado, y que son iniciadas por cualquier actor de la cadena de suministro incluyendo al fabricante. En resumen: retirada de productos del mercado, devoluciones comerciales (productos que no se vendieron, entregas erradas o averiadas), ajustes de inventarios, devoluciones funcionales (estibas). Las devoluciones de los clientes o consumidores se producen como resultado del consumo diario o del uso, que pueden presentarse por razones tales como: sobrante de material, cantidad menor del bulk, o mal fraccionamiento. La administración de una empresa debe encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación.

Cada hombre debe recibir instrucciones detalladamente por escrito que describieran su tarea en detalle e indicar además los medios que debe usar para efectuarla. Cada trabajo debe tener un tiempo estándar que esté basado en las posibilidades de trabajo de un operario altamente calificado. En el proceso de fijación de tiempos, es recomendable dividir el trabajo en elementos, los cuales deben estar asociados a los sonidos. Los estudios de Taylor formaron parte de los primeros cimientos de esta técnica, es claro que para cualquier compañía productora de bienes y servicios el manejo adecuado del personal y de las operaciones que conforman el núcleo de la actividad es fundamental para mejorar la eficiencia y mantener altos estándares de eficiencia en el mercado.

Dentro de las metodologías utilizadas en la ingeniería industrial, se encuentra la ingeniería de métodos, la cual es una de las técnicas más importantes del estudio del trabajo, la cual se basa en el registro y examen sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El

objetivo fundamental del Estudio de Métodos es aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo (Locke, 1982). Dentro de los amplios beneficios directos e indirectos de un estudio de métodos y tiempos en una empresa (además del incremento en la productividad) incubar Colombia (2009) afirma:

- Aumento en la calidad de los productos y disminución en el número de productos defectuosos.
- Se obtienen grandes beneficios para el operario y para el empresario al analizar y optimizar las tareas realizadas, disminuyendo así los potenciales riesgos de la labor y aumentando la eficiencia de la misma.
- Se brindan numerosas herramientas que facilitan el control del proceso por parte del empresario o supervisor (principalmente en cuanto a tiempos estándar).
- Se obtiene una herramienta de gran utilidad, como lo es el manual de procedimientos del proceso productivo, facilitando así la capacitación de nuevos empleados.
- Se sienta un precedente para futuros estudios de métodos y tiempos propios de nuevos productos o nuevos procesos que la empresa desee implementar.

Dependiendo del proceso, se reducirían los costos de producción, al aumentar la productividad y disminuir los tiempos ociosos de la labor.

### **2.1.9 Devoluciones**

Una de las causas importantes que genera la logística inversa de productos son las devoluciones, aquellos productos que, por diferentes motivos, no se alcanzan a utilizar dentro de la orden de producción.

Existe una relación directa entre las capacidades logísticas de la organización y la respuesta ofrecida a los clientes (M, 1995; Autry, Gustin, Craig M.; Daugherty, Patricia J. &, 1997), ; (Lambert, 1982); (Schary, 1992); (Kearney, 1994), . Así la capacidad que tiene la empresa para controlar eficientemente los flujos de

devoluciones se convierte en un importante contribuyente a la imagen de la empresa en el mercado. (Blumberg, 1999), afirma que un buen manejo de las devoluciones ofrece a las empresas una oportunidad de diferenciarse, creando confianza en el consumidor, influyendo así positivamente en la satisfacción del cliente. Además, investigaciones más recientes sugieren que las organizaciones pueden recuperar valor a través de un eficiente y eficaz proceso de devoluciones ( (Autry, Gustin, Craig M.; Daugherty, Patricia J. &, 1997).

### **2.1.10 Sistema Pull.**

Este sistema que sirve para reducir el desperdicio de cualquier proceso de producción, la aplicación de dicho sistema permite comenzar un nuevo trabajo cuando existe una demanda de producto por parte del cliente. Esto brinda la oportunidad de reducir los gastos generales y optimizar los costos de almacenamiento.

#### **2.1.10.1 ¿Qué es un Sistema Pull?**

El principal objetivo es el reparto uniforme de las órdenes de producción a lo largo de un periodo de tiempo establecido. Para comenzar el Pull System se debe tener la información de demanda del cliente a corto medio y largo plazo

Es un sistema donde la demanda del producto final desencadena un jalónamiento de materiales a través de todo el sistema de producción. Se hace hincapié en el uso de información en tiempo real para controlar el trabajo en proceso y los inventarios. Los Sistemas Pull proporcionan visibilidad de las operaciones, haciendo hincapié en bajos inventarios y tamaños de lotes pequeños.

(Steven, 2005) Define un sistema Pull como: “Un sistema en el que se inicia la producción como una reacción a la presente demanda”

## Estrategia PULL (Just in Time)

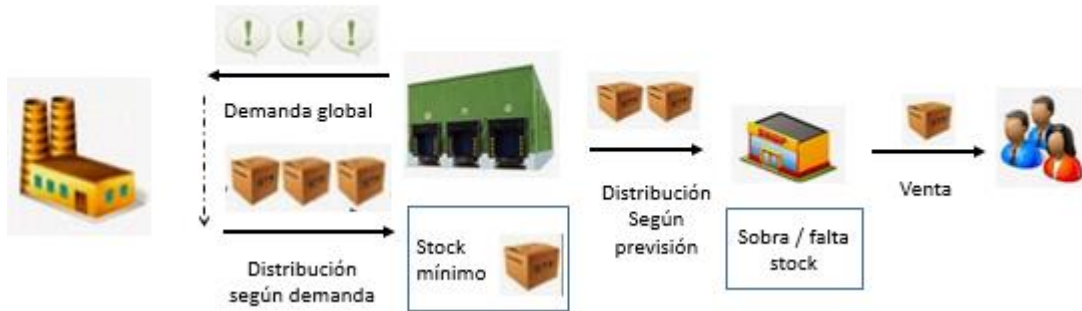


Imagen No. 5 Estrategia PULL

Fuente: [https://www.google.com/search?q=estrategia+pull+just+in+time&hl=es&sxsrf=APqWBU3Dv1mKy8xaUY0Zs7CA6sAFsJtdg:1650656233854&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3\\_NvTtaj3AhXOQTABHQkdA3oQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=792&bih=747&dpr=1#imgrc=xM\\_IAHKlyFu3MM](https://www.google.com/search?q=estrategia+pull+just+in+time&hl=es&sxsrf=APqWBU3Dv1mKy8xaUY0Zs7CA6sAFsJtdg:1650656233854&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3_NvTtaj3AhXOQTABHQkdA3oQ_AUoAXoECAEQAw&biw=792&bih=747&dpr=1#imgrc=xM_IAHKlyFu3MM)

Un sistema Pull es una técnica Lean para reducir el desperdicio de cualquier proceso de producción. La aplicación de un sistema Pull te permite comenzar un nuevo trabajo solo cuando hay una demanda de los clientes. Esto te brinda la oportunidad de reducir y optimizar los costos de almacenamiento.

Por medio de este sistema, la demanda puede ser satisfecha mediante un almacén el cual deberá ser relleno o reemplazado el material que fue consumido, haciendo que el material fluya de manera continua. La demanda del cliente deberá en todo momento activar o desactivar el proceso, evitando de esta forma la sobreproducción o paros en el suministro. Es por eso que la demanda deberá marcarle la pauta al proceso, pero hay dos formas de hacerlo, una es mediante la reposición de los Kanban de material situados en un almacén.

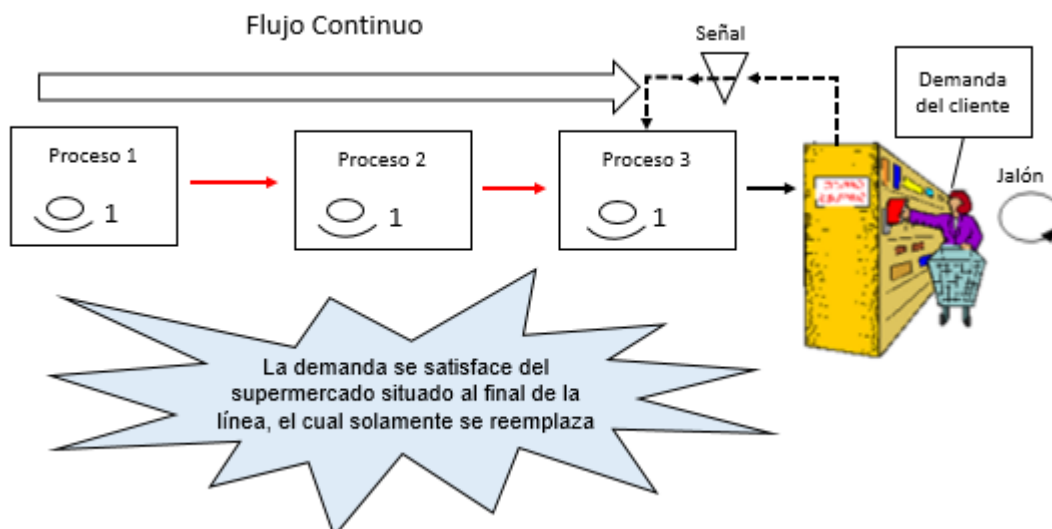


Imagen No. 6 Flujo del sistema Pull Reemplazo



Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2F6sigma2gamba.wordpress.com%2Ftag%2Fpull-system%2F&psig=AOvVaw22yRIYCzoS0oMN8cyAAofZ&ust=1650744175364000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwie1OKyu6j3AhVLLN8KHfw8DmsQr4kDegUIARDnAQ>

Influyen varias características importantes en las cuales se enfoca principalmente en:

- \* ¿Qué es lo que cliente jala y esta deberá de ser reemplazada?
- \* El tiempo de entrega se maneja como una variable de entrada del sistema
- \* Lo que se produce es para reemplazar el inventario existente
- \* Su principal aplicación es para el uso en manufactura
- \* El jalón del cliente pueden usarse como señales, físicamente puede ser el producto que fue consumido utilizarse señales electrónicas

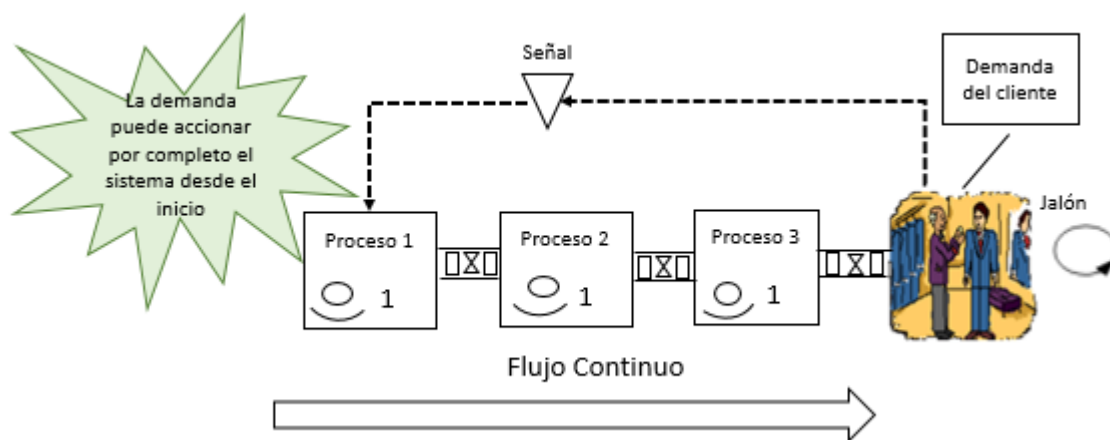


Imagen N° 7 Flujo del sistema PULL desde su inicio o núcleo

Fuente: <https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fcomunidad.ingenet.com.mx%2Fgamba2sigma%2F2011%2F11%2F16%2Fen-busca-del-flujo-continuo%25E2%2580%25A6%2F&psig=AOvVaw3ev5b2cu6Nx1YqVYloYP8s&ust=1650747056662000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwilkNeQxqj3AhXvwikDHdJ-A10Qr4kDegQIARBJ>

Para el proceso de jalón accionando la línea desde su inicio o núcleo:

- \* Se enfoca principalmente en los procesos
- \* El tiempo de entrega se determina, de acuerdo al proceso en si
- \* Se produce de acuerdo a lo ordenado por el cliente.
- \* Se puede aplicar en todas partes.
- \* Pueden usarse como señales físicamente el producto o utilizarse señales electrónicas.

### 2.1.11 ¿Porqué “Jalar” es mejor que “Empujar”?

Los sistemas Pull (“jalar”) forman parte de los principios de manufactura Lean, nacidos a finales de la década de los 40s. Un sistema Lean de Pull tiene el propósito

de crear un flujo de trabajo y el trabajo se “jala” solo si existe una demanda. Esencialmente, el propósito de implementar un sistema Pull es construir productos basándose en la demanda real y no en pronósticos. Al hacerlo, tu empresa se puede enfocar en eliminar las actividades de desperdicio del proceso de producción. Como resultado, podrás optimizar tus recursos y reducir la probabilidad de exceso de stock. Además, aplicar un sistema Pull te permitirá entregar el trabajo justo a tiempo. "Justo-a-tiempo" es un modelo de producción en donde los entregables se producen para satisfacer las demandas reales y evitar el exceso de stock y las estrategias de “empuje”. (<https://kanbanize.com/es/gestion-lean/sistemas-pull/que-es-un-sistema-pull#:~:text=Un%20sistema%20pull%20es%20una,optimizar%20los%20costos%20de%20almacenamiento>).

Cuando se aplica una estrategia Push o de “empuje”, la producción de una empresa se basa en una demanda anticipada, que puede no corresponder con la demanda real. Tal desequilibrio puede crear brechas financieras inesperadas. En el trabajo del conocimiento, el concepto de "justo-a-tiempo" se puede aplicar de la misma manera que en la manufactura – una tarea de trabajo estará en proceso solamente si hay una demanda para esta. Esto es lo opuesto al "Por si Acaso", en donde las compañías de alguna manera intentan resguardarse mediante la sobreproducción en caso de que haya mayores demandas en el futuro. Apple es uno de los ejemplos más brillantes de cómo un sistema Pull puede ser exitoso. ¿Alguna vez has visto las largas filas de espera en las tiendas Apple durante el último lanzamiento del iPhone? Apple siempre crea expectativa en torno a sus nuevos productos y los consumidores siempre están listos para comprar – quieren sacar el producto de las tiendas. Apple no tiene exceso de stock en sus tiendas o en las tiendas de sus socios minoristas. Esperan a ver si hay una demanda y si esta aumenta, entonces producen más. De esta manera, la empresa optimiza sus recursos y logra una alta eficiencia de costos.

### **2.1.12 ¿Cómo Gestionar un Sistema Pull?**

Sistema Pull se encuentra ampliamente en varias industrias. Los profesionales lo utilizan no solo en la manufactura, sino que también en el desarrollo de software, atención al cliente y otros. En el contexto de la gestión del flujo de trabajo, un sistema Pull permite a los trabajadores jalar su próxima tarea solo si tienen la capacidad de comenzar a trabajar en ella. Esto puede ayudarte a priorizar mejor las tareas y evitar que los equipos se sobrecarguen. Al hacerlo, tu equipo puede enfocarse en ejecutar,

justo a tiempo, el trabajo más importante. Para mayores niveles de productividad y eficiencia en el flujo de trabajo a través del uso de un sistema Pull, debes:

### **2.1.13 Aplicar señales Pull**

En primer lugar, debes establecer señales Pull. La mejor forma de hacerlo es creando un flujo de trabajo visual, donde toda la información valiosa pueda ser registrada y rastreada. Este primer paso te ayudará a tener una visión general de tu proceso de trabajo y captar todas las señales importantes.

### **2.1.14 Controlar el sistema**

Después de crear un sistema Pull visual, debes saber cómo controlarlo. Una de las formas más comunes de gestionar efectivamente tu sistema Pull es limitando el trabajo en proceso (WIP por sus siglas en inglés). Esta es una de las prácticas principales del método Kanban, el cual es un sistema Pull ampliamente utilizado.

Por ejemplo, en un tablero Kanban, tu flujo de trabajo se divide en diferentes etapas, como Listo para comenzar, En proceso, En espera de revisión, Listo para entregar, etc. Al limitar el trabajo que puede estar en proceso en cada etapa, serás capaz de crear un flujo de trabajo fluido e identificar partes problemáticas en este. Lo anterior podría hacerte pensar que tu equipo no utilizará toda su capacidad al crear un modelo de mono-tarea. Contrario a la creencia común de que debemos realizar múltiples tareas para terminar más trabajo, limitar tu WIP permitirá que los miembros de tu equipo se enfoquen en tareas individuales hasta su finalización. Al estar enfocado, tu equipo podrá alcanzar la excelencia a través del flujo y entregar trabajo mucho más rápido. Sin embargo, limitar el trabajo en proceso no será suficiente para crear un sistema Pull sostenible. También deberás limitar el tiempo de permanencia de una tarea en tu sistema. Este límite puede variar según el tamaño de la tarea y servirá como un requisito. Si olvidas hacerlo, algunas tareas pueden permanecer mucho tiempo en proceso y reducir la eficiencia del flujo.

#### **2.1.14.1 Ventajas de usar un sistema Pull**

Estas son las principales ventajas del sistema Pull:

(<https://www.edsrobotics.com/blog/sistema-pull-ventajas-desventajas/#:~:text=Por%20eso%2C%20en%20el%20sistema,y%20de%20restituci%C3%B3n%20de%20stock.>)

- ◆ **Se reduce la sobreproducción:** la sobreproducción es negativa en muchos aspectos para las empresas en particular y la sociedad en general. Principalmente porque es costoso en cuanto a almacenamiento y es costoso en cuanto a sostenibilidad. No olvidemos que todo proceso de producción, por muy orientado a sostenibilidad que esté, lleva implícito un coste medioambiental. Producir algo para que no sea consumido significa contaminar de manera gratuita y sin ninguna utilidad.
- ◆ **Se libera espacio de trabajo:** cuando se produce lo que se demanda o se necesita, los trabajadores y operarios de fábricas y empresas tienen unas tareas y horarios más organizados y gestionados. Es decir, su carga de trabajo es la justa y necesaria. De esta manera, trabajan de manera más eficaz y consiguiendo mejores resultados.
- ◆ **Disminuyen los gastos de almacenamiento:** aunque depende mucho del tipo de producto, no es lo mismo almacenar carne que almacenar tornillos. Muchos bienes necesitan unas características específicas que suponen un sobrecoste en energía, además del almacenamiento. Esto supone un gasto en recursos que bien podrían ser destinados a otras áreas, partidas o estrategias empresariales.
- ◆ **Aumento en el nivel de satisfacción del cliente:** al ser una producción muy específica y muy orientada al cliente, las capacidades de personalización y los estándares de calidad aumentan, algo que siempre repercute de manera positiva para la empresa ya que el consumidor consigue una mayor satisfacción con respecto al bien que adquiere y, en su mente, la empresa se posiciona mejor.

Es importante, definir los conceptos más comunes que abordan el contexto del problema central, tales como, logística inversa, devoluciones entre otros. La logística tiene diversas definiciones de acuerdo al propósito que se esté trabajando, dado que resalta la importancia del nivel de servicio que se ofrece al cliente, acorde con los lineamientos de la empresa.

Para poder obtener utilidades en cualquier empresa es indispensable operar con efectividad en cuanto a la gestión y control de inventarios, de esta manera se tiene el material suficiente para trabajar, se ofrece un servicio eficiente y se generan más oportunidades de venta. El control de inventarios se debe realizar en cada uno de los procesos en donde se mueven los SKU.

Inicialmente es importante estimar un presupuesto para la planeación y producción de cada elemento de nuestra empresa estas acciones pueden tener variación con los datos reales y ofrecen una base para medir la efectividad de las operaciones en cada departamento.

En la realización de la compra y obtención, se debe tener en cuenta el Control de producción para determinar los tipos y cantidades de materiales que se necesitan. En las compras se debe colocar la orden y realizar el respectivo seguimiento. Las materias primas deben ser almacenadas o procesadas para continuar el proceso de la ejecución de labores.

**2.1.15 Gestión del inventario:** con independencia de la estrategia implantada, resulta primordial llevar un registro de los movimientos del almacén y, al mismo tiempo, evaluar la cantidad de productos en stock. Para ello, es altamente recomendable implementar un software de almacén (SGA), además de un ERP y un MRP (*Material Requirements Planning*).

## 2.2 Marco Conceptual.

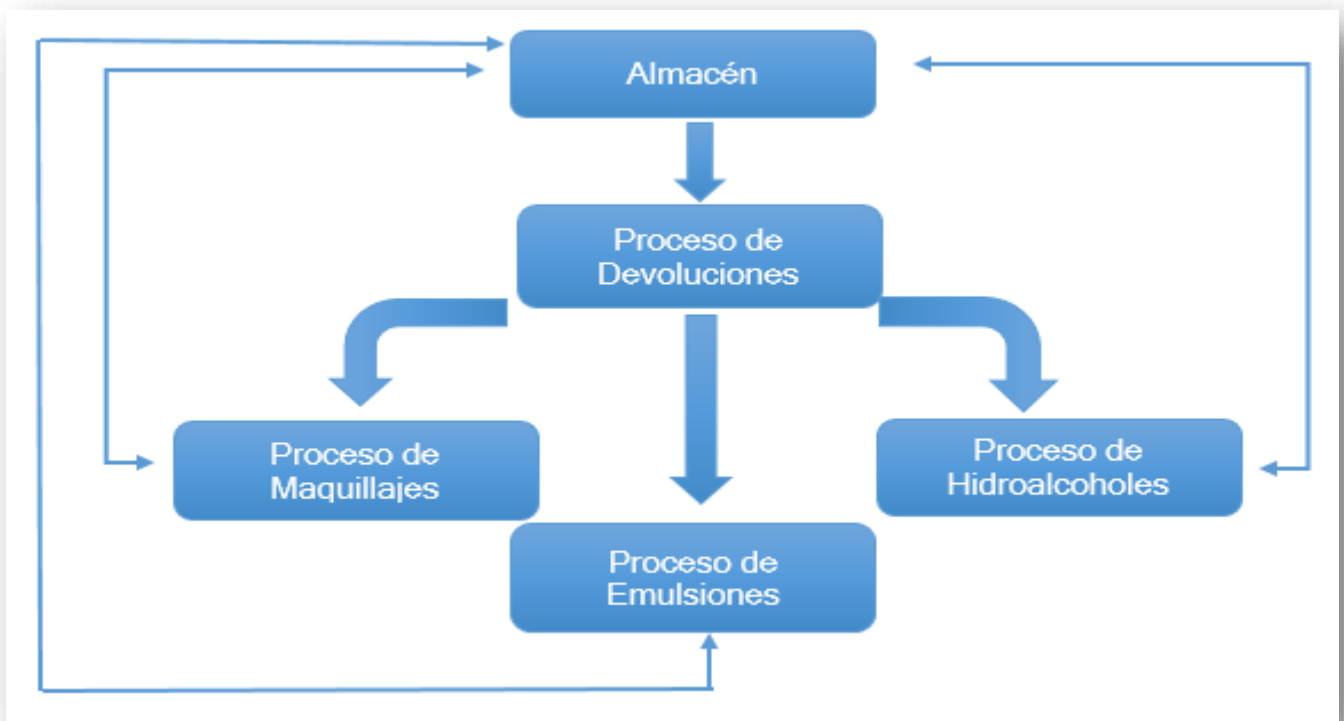


Imagen N° 8 Flujo del proceso de devoluciones  
Fuente: Propia

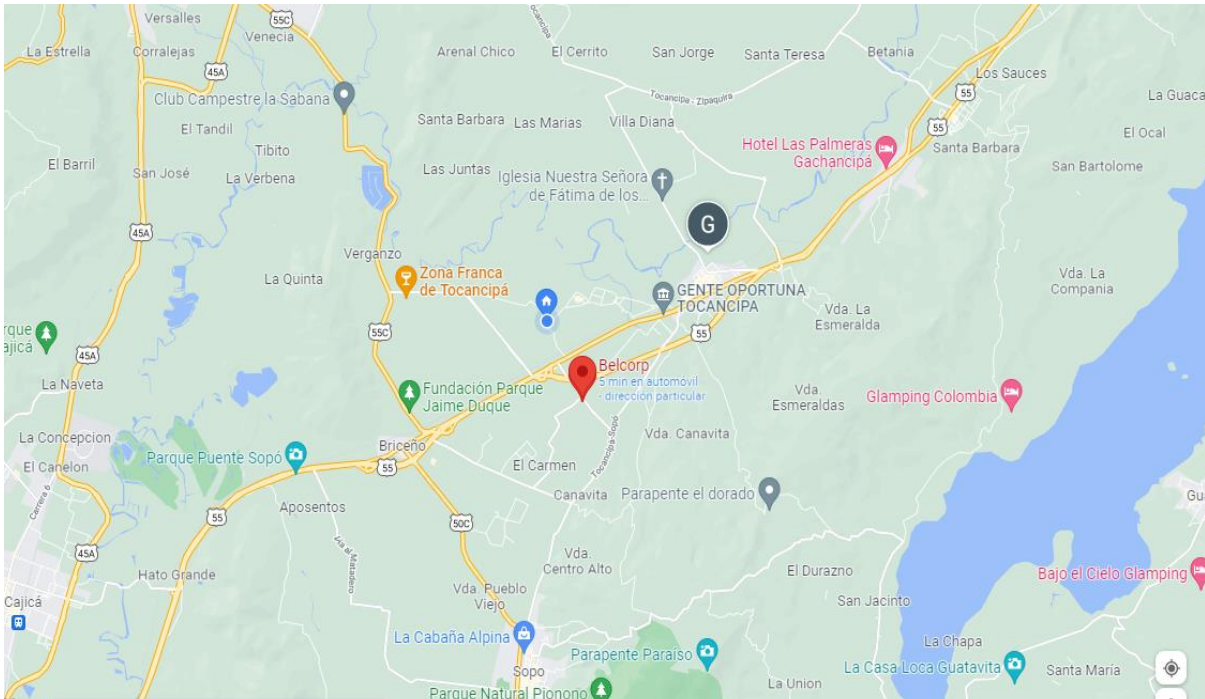
### 2.2.1 Marco Demográfico

Este estudio se realiza en la empresa Bel Star, ubicada en el Km 22 Carretera central del Norte. Vía Tocancipá.

Parque Industrial Canavita, Vereda Canavita. Tocancipá Cundinamarca.

### 2.2.2 Marco Geográfico

El mapa muestra el área donde está situada la empresa actualmente, como se puede observar que está ubicada al norte de la Sabana de Bogotá, dentro del Municipio de Tocancipá Cundinamarca.



*Imagen N° 9 Empresa Bel Star S.A. Vista en google maps tipo relieve*

*Fuente: <https://www.google.es/maps/place/Via+Belstar,+Tocancip%C3%A1,+Cundinamarca/@4.9483703,-73.9344485,1513m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e4073fd5c6c3193:0xbaa9a2308e5e7160!8m2!3d4.9490152!4d-73.9328065?hl=es>*

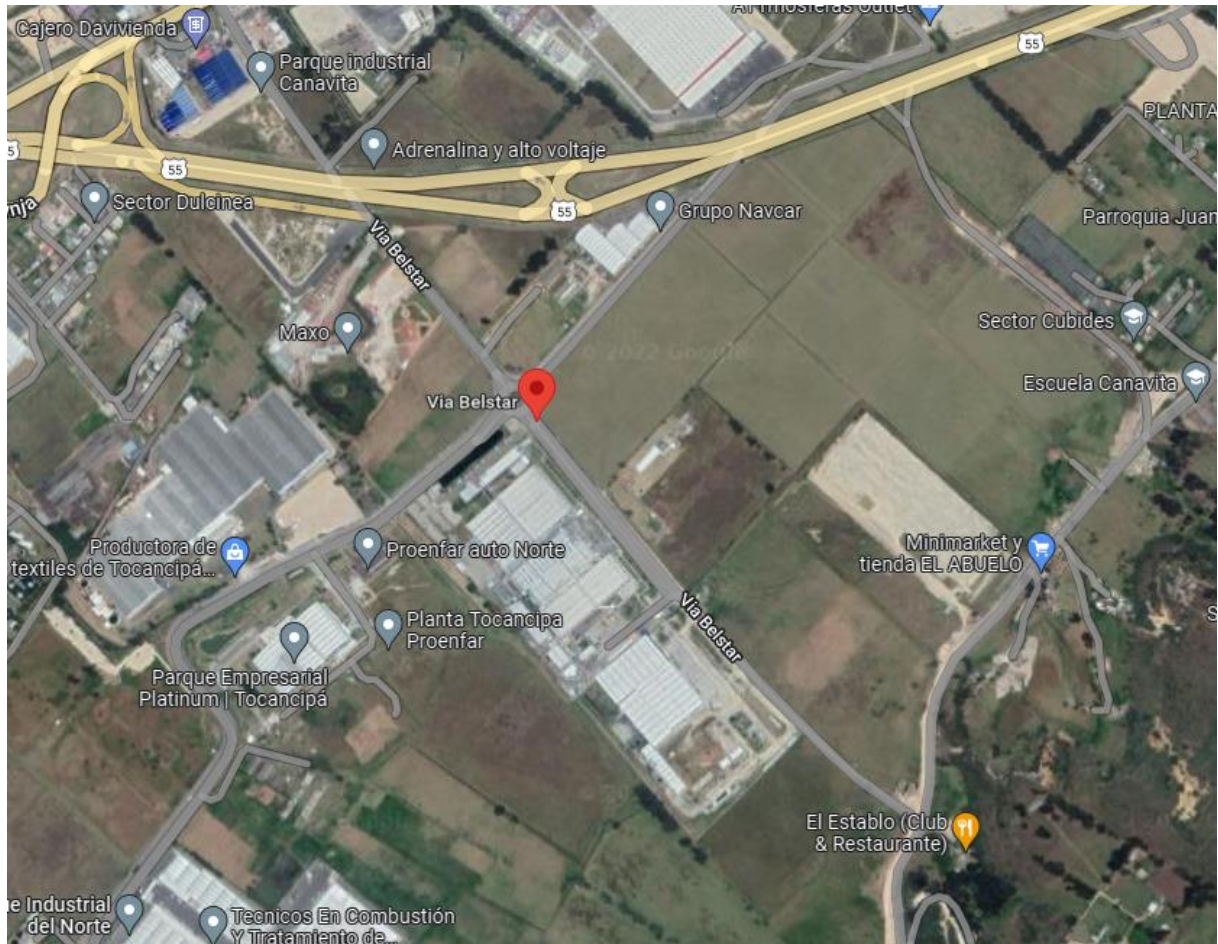


Imagen N° 10 Ubicación de la Planta de Bel Star en Tocancipá

Fuente: <https://www.google.es/maps/place/Via+Belstar,+Tocancip%C3%A1,+Cundinamarca/@4.9483703,-73.9344485,1513m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e4073fd5c6c3193:0xbaa9a2308e5e7160!8m2!3d4.9490152!4d-73.9328065?hl=es>



Imagen N° 11 Empresa Bel Star S.A vista por google maps (satelital)

Fuente: <https://www.google.es/maps/place/Via+Belstar,+Tocancip%C3%A1,+Cundinamarca/@4.9483703,-73.9344485,1513m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e4073fd5c6c3193:0xbaa9a2308e5e7160!8m2!3d4.9490152!4d-73.9328065?hl=es>

## CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de estudio

El desarrollo de la presente investigación, se estructura bajo un modelo de investigación no experimental, de orden transversal, descriptivo que se desarrolla para obtener la información que se requiere en la investigación de esta manera práctica y concreta de responder a los interrogantes de dicha investigación, además de cubrir los objetivos fijados en la investigación (Hernandez, 2003)

En este estudio, para el análisis de la variable de dicha propuesta de mejora, se empleó la investigación de tipo descriptiva, de campo y de modalidad tipo factible. La presente investigación se enmarca en el enfoque descriptivo, (Hernandez, 2003) plantean que los estudios descriptivos pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a la que se refiere. Afirma también que estos estudios, pueden ofrecer la posibilidad de



predicciones o relaciones, aunque sean poco elaboradas. Por otro lado, (Dankhe, 2001), citado por (Hernandez, 2003), señala que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de las personas, grupo, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

Las referencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

Características más relevantes al ser un modelo de investigación no experimental son:

- Menor Control
- Las variables están más cerca a la realidad
- Los grupos son naturales
- No hay manipulación.

No experimental \_\_\_\_\_ Transaccional \_\_\_\_\_ Descriptivo

Este modelo tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores que se manifiestan ya sea, una o más variables. Así mismo proporciona una visión de una situación.

El procedimiento son estudios puramente descriptivos que cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.

### **3.2 Población**

Belcorp es una corporación multinacional de belleza con más de 50 años de experiencia en la venta directa. Desde nuestra fundación, hemos acompañado a millones de mujeres en el logro de su independencia económica a través de la venta de productos de nuestras tres marcas, Ésika, L'Bel y Cyzone. Con más de 3.000 empleados en Colombia constituidos entre personal, administrativo, ventas, planta de producción y CDP (Centro de Distribución). El rango de edad está a partir de los 18 años en adelante hasta los 60 años. Siendo la parte operativa la mayor parte en cuanto al personal en la empresa, estas personas con estrato 2, 3, 4, 5 y hasta 6 de nivel socioeconómico que son aledaños a los alrededores de la planta ubicada en el municipio de Tocancipá, es decir provienen desde Bogotá y sus diferentes localidades, Cajicá, chía, cota, Sopo, Zipaquirá y del mismo municipio donde se encuentra ubicada la planta. La empresa brinda los servicios de transporte, así como el servicio de alimentación.

Dicho personal tiene diferente grado de estudios desde bachiller, técnicos, tecnólogos, profesionales, esta empresa contrata personal con alguna discapacidad tanto para la parte administrativa, así como para la operativa. Desde que se ingresa a trabajar con Belcorp esta empresa ofrece un plan de capacitación, entrenamiento en las diferentes áreas para la cual haya sido seleccionado.

### **3.3 Procedimiento**

Etapa 1: Estudio descriptivo del proceso actual de gestión de devoluciones en la empresa BEL STAR S.A. Inicialmente se consultará a las personas involucradas en el proceso de las devoluciones, tanto las que tienen un contacto físico como las que se ven afectadas por el manejo de éstas, incluye el área de almacén y los procesos productivos quien son los que generan dichas devoluciones; cada una de estas áreas especificarán cuáles son los inconvenientes que se han presentado por el proceso actual. Igualmente se realizará un seguimiento físico a la gestión de las devoluciones, a partir de su recepción en la planta; registrando tiempos en cada actividad involucrada. Todos estos datos se resumirán en un diagrama de Gantt que comprende el flujo de información, físico de acuerdo a si corresponde a una devolución programada o parcial. De acuerdo a los diagramas de flujo del proceso actual se procede a encontrar causas del problema que se está presentando, una herramienta que se utilizará es el diagrama causa- efecto, posteriormente para tomar las medidas correctivas se realizará una estratificación de causas, para dar un orden de prioridad a éstas.

Resultados esperados: Un análisis de las etapas en las que tenga mayor impacto el tiempo, por medio de un diagrama de flujo de información, físico que correspondiente a cada tipo de devolución. Además de un análisis a la problemática por medio de un diagrama de árbol de problema relacionando las partes involucradas desde el personal de procesos de la empresa hasta el personal de almacén.

Etapa 2: Definición e implementación de mecanismos para el control y seguimiento de la gestión de devoluciones. Esta etapa se divide en tres partes, la primera (I) consiste en documentar todo el proceso y establecer procedimientos, la segunda (II) en el registro y análisis de indicadores de gestión; por último, se enfoca (III)

mejoramiento de la comunicación entre las áreas que conforman los procesos productivos (maquillajes, emulsiones e Hidroalcoholes) y el almacén quien será el encargado de administrar las devoluciones.

Título Propuesta	Diseño de una propuesta de mejora basado en el sistema Pull, para los procesos de devolución de material generadas por las líneas de producción al área de almacén de la empresa Belcorp S.A. del municipio de Tocancipá.																												
Nombre del Alumno (Investigador (es))	Samuel Jesús Rodríguez Silva														Código ID	100063007													
TUTOR	ING. Jonny Rafael Plazas Alvarado																												
Trabajo de Grado 1 y 2	Modalidad Proyecto Particular																												
Actividades a realizar	Etapa N° 1														Etapa N° 2														
	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
	2021								2022																				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Presentación de la idea a investigar																													
Diseño Plan de trabajo																													
Formulación del Problema de Investigación																													
Generación de la Pregunta de la Investigación																													
Planteamiento del Problema y Objetivo																													
Introducción de la Propuesta																													
Justificación de la Propuesta																													
Construcción de Cronograma de Trabajo (Gantt)																													
Antecedentes																													
Marco Teórico																													
Marco Conceptual, Marco Legal, Marco Geográfico y Marco Demográfico																													
Marco Metodológico																													
Recolección de Datos en la Investigación																													
Solicitar información sobre la actividad en la empresa.																													
Análisis de Datos e Interpretación de los resultados																													
Formulación de Conclusiones																													
Informar los Resultados y Definir Redacción																													
Redacción y retroalimentación del Informe Final																													
Correcciones a realizar al trabajo final																													
Exposición y/o sustentación del proyecto Final																													

Diagrama N° 1 Diagrama de Gantt de actividades a realizar

Fuente: Propia

### 3.4 Técnicas para la recolección de la información

(Hernández, 2003), indica la existencia de diversos tipos de instrumentos de medición, cada una con características diferentes, por tanto, es necesario aclarar que en una investigación hay dos opciones respecto al instrumento de medición:

Elegir un instrumento ya desarrollado y disponible, el cual se adapta a los requerimientos del estudio en particular; construir un nuevo instrumento de medición de acuerdo con la técnica apropiada para ello; un proceso investigativo no tiene validez sin la aplicación sistemáticas de técnicas de recolección de datos, ya que ellas conducen a la constatación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinara las técnicas específicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados.

Es por ello que un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información (Sabino, 1992). El instrumento sintetiza toda la labor previa de investigación, resumen los aportes del marco teórico al seleccionar datos que correspondan a los indicadores, y por tanto a la variable o conceptos utilizados.

El instrumento de medición, utilizado en esta investigación es la toma de tiempos; que según (Hernández, Metodología de la Investigación Sexta edición, 2003), lo define como un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mentes. (Sierra, 1994) indica que es un conjunto de datos, preparado, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación para su contestación por la población o su muestra a que se extiende el estudio emprendido. La finalidad de este instrumento es obtener de manera ordenada y sistemática la información de la población investigada sobre la variable objeto de la investigación.

Objetivos Específicos	Etapas de la Investigación	Actividad a desarrollar	Herramienta de Recolección de Información
Identificar los factores por los cuales		1. Realizar una Visita	1. Matriz de Observación (DOFA).

<p>devoluciones no son realizadas correctamente, validando aspectos de inconsistencias en las áreas de producción o en el almacén, por medio de Valué Stream Mapping.</p>	<p>1er Etapa / 2da Etapa.</p>	<p>de Campo al Área de envasado. 2. Extraer datos (SAP) Software HANA. 3. Caracterización del proceso.</p>	<p>1. Entrevistas (Supervisor). 2. Plasmar Resultados de las variables identificadas (Devoluciones realizadas) –Excel. 3. Diagrama de Flujo (Valué Stream Mapping.)</p>
<p>Formular un conjunto de estrategias para el control de los inventarios del área de Almacén Bel Star S.A. que garanticen la continuidad del flujo de materiales con destino a los procesos operativos de producción.</p>	<p>Etapa 1</p>	<p>Diagrama Ishikawa</p>	<p>Causa – Efecto, mejora continua</p>

Tabla N° 2 Técnicas a utilizar para la recolección de información  
Fuente: Propia

### 3.5 Técnicas para el análisis de la información

Herramientas de la información
Se van aplicar las medidas de tendencia extraídas en las técnicas de recolección por medio de una anova.

En esta sección se describe el proceso de investigación, clasificación y tabulación de los datos recogidos; así como la especificación de las técnicas analíticas (lógicas y estadísticas) a utilizar, para luego hacer el análisis respectivo y llegar a conclusiones y recomendaciones pertinentes a la investigación.

El estudio se realizó mediante la estadística descriptiva e inferencia, utilizándose los datos reales y su relación porcentual por ítem. Al respecto (Hernández, 2003), señalan que "el análisis inferencial pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a toda la población o universo", la información se presentó como resultados mediante graficas de datos realizando una un estudio de los materiales que presentan un alto grado proceso de devolución, que no es más que un conjunto de datos ordenados y clasificados de sus respectivos procesos.

## CAPÍTULO 4. Análisis De Resultados

### 4.1 Caracterización de procesos e identificación de factores

A continuación, se establecen cada uno de los factores y características de proceso de devolución de materiales. Este proceso inicia al interior del área de envasado en el cual los componentes que no fueron usados en la orden de producción deben retornar al área del almacén ya que deben estar en libre utilización para estar disponibles para otra orden de producción. Uno de los aspectos importante y/o clave en el proceso de devolución es que su embalaje del componente debe conservar las características de calidad y orden con las que fue entregado al proceso de producción con el fin de que sus condiciones se mantengan estables. La identificación de estos componentes se hace por medio de rótulos los cuales debe contener (código, lote, descripción y cantidad. En caso de que la devolución sea consecuencia de un desmonte de orden o devolución de un componente ya sea por mal funcionamiento o calidad se debe garantizar igualmente las condiciones de devolución en cuanto a

apilamiento, fajillado, orden, cantidad del material dentro de cada una de las bolsas y/o canastillas.

#### **4.1.1 Caracterización del proceso de Devoluciones (Hidroalcoholes - Almacén)**

A continuación, se presenta cada una de las etapas que se identificaron en el proceso de devoluciones en el área de almacén para el proceso de Hidroalcoholes de las diferentes líneas que conforman el proceso. Este proceso de caracterización permite identificar las condiciones que hacen parte del mismo. en el cual se evidencia cada uno de los materiales devueltos que son entregados al personal de almacén para ser retornados a su lugar de almacenamiento físico.

##### **4.1.1.1 Etapa de Conteo**



*Imagen N° 12 Personal encargado de realizar el conteo del material  
Fuente: Tomado en el área de procesos de la empresa Bel Star S.A.*

El auxiliar de producción que está empleando el material como parte de su actividad dentro de la línea de producción será el responsable de realizar el conteo y para ello emplea los elementos de protección necesarios (guantes sanitizados, cofia, y tapabocas, mono gafas, tapa oídos) que garantizan la no contaminación de los componentes que pasaran a formar parte ahora de una nueva orden de producción. Es de aclarar que estos componentes deben encontrarse limpios.



Luego de que se realiza el conteo de las unidades, identificando aquellas que de devolverán es necesario aclarar además que dicho conteo se realiza al interior de la línea y/o el lugar destinado para dicho conteo. Cualquier traslado deberá realizarse con material identificado de forma permanente (rótulo adherido), cerrado y protegido de fuentes de contaminación.

#### 4.1.1.2 Etapa de Identificación

En segunda operación, el auxiliar de producción que está empleando el material como parte de su actividad dentro de la línea, será el responsable de realizar la identificación de la devolución. Para tal fin, se emplea el formato señalado por la compañía el cual debe estar totalmente diligenciado como lo podemos apreciar a continuación.

Formato de devolución de materiales con los siguientes datos manuscritos:

- ORDEN DE DEVOLUCIÓN N°: 12641513
- DESCRIPCIÓN: PM 62 IMPREDECIBLE 504L
- CANTIDAD: 223
- CÓDIGO: 03-0113156
- LOTE: 0031836830
- FECHA: 29 Jan 2019
- FIRMA: J. J. N. A. (firmado)

Imagen N° 13 Formato de devolución de materiales  
Fuente: Tomado del área de almacén Bel Star S.A.

El rótulo en el formato debe quedar en el empaque que tenga contacto directo con el material (bolsa o caja), fácilmente identificable externamente y firmado por el auxiliar de línea quien garantiza la calidad y cantidad de la devolución.

En algunas devoluciones realizadas no corresponde el código del material, así como el lote y la cantidad estas son unos de los factores que más impactan al momento de verificar la devolución realizada al momento de darle cierre técnico al OP "Orden de Producción"

#### 4.1.1.3 Etapa de Embalaje



*Imagen N° 14 Material mal embalado*

*Fuente: Tomado de una devolución realizada por el proceso de maquillajes de la Empresa Bel Star.*

En esta actividad se procede a embalar en el respectivo empaque original, con el fin de evitar el deterioro de los componentes y así contar con un único saldo por código y por lote (estas bolsas o empaques no deben tener rótulos de identificación del material previamente usado allí, ya que debieron ser retirados por el auxiliar de producción con el rol de abastecedor.

El embalaje que se debe utilizar para las devoluciones de los materiales primarios, pueden ser el mismo que se utilizó en el proceso de abastecimiento inicial del material, siempre y cuando éstos hayan estado resguardados y no estén contaminados con bulk (material prima), en su defecto deben ser bolsas o cajas nuevas.

#### 4.1.1.4 Etapa de Entrega



*Imagen N° 15 Tuff con devoluciones provenientes del área de envasado (procesos)*

*Fuente: Tomada en el área de envasado en la empresa Bel Star. S.A.*

El auxiliar de almacén con el rol Abastecedor, es el encargado de verifica que el material de devolución este correctamente identificado con el respectivo formato y a su vez la información se encuentre completa, además de verificar que los componentes se encuentre en buen estado teniendo en cuenta las buenas prácticas de manufactura, en caso de detectar alguna novedad lo informa al auxiliar de producción, al supervisor del área de envasado y al encargado del acondicionamiento de la línea para que se realice la corrección correspondiente. Después de haber realizado los ajustes al material, este debe ser entregado al auxiliar de almacén con el único fin de ubicar el material en la estantería correspondiente a continuación se encuentra más detalle de estos procesos (enlace: <https://youtu.be/pg0SbwJmmz8> )

#### **4.1.2 Observación de Factores.**

Para desarrollar este proceso de observación de factores, se inicia con la información que proviene del almacén al momento de realizar un conteo cíclico donde se hallan algunas inconformidades nombradas anteriormente en el proceso de caracterización.

Para realizar este proceso de observación, se estructuro una matriz DOFA con el fin de identificar amenazas, fortalezas, debilidades y oportunidades a nivel estratégico en el proceso de devoluciones. Dicho análisis del contexto interno permite identificar cuáles son sus fortalezas y debilidades con el fin de mantener y ampliar un mayor control sobre el tema de Devoluciones.

De acuerdo con la caracterización anterior, se han hecho visibles una serie de debilidades que se están presentando en el proceso de devoluciones, estas involucran a los procesos de producción y al almacén, puesto que una de las falencias que se encuentra es la falta de comunicación entre los encargados de cada proceso, lo cual afecta considerablemente la producción al no contar con un buen control sobre los componentes que hacen parte de una orden de trabajo.

Puesto que el área de almacén, al ser un punto de almacenamiento y al mismo tiempo de abastecimiento para la empresa implica tener unas buenas prácticas de comunicación interna que aseguren la continuidad de los procesos.

Es importante destacar la importancia de la identificación de factores con el fin de minimizar y/o eliminar los cuellos de botella al momento de realizar dichas devoluciones que afecten la productividad total.

#### 4.1.2.1 Matriz DOFA

<p style="text-align: center;"><b>MATRIZ DOFA</b></p>	<p><b>FORTALEZAS (F)</b>  <b>F1</b> Automatización de los procesos.  <b>F2</b> Personal calificado y capacitado para realizar la actividad.  <b>F3</b> Confiabilidad del sistema SAP.  <b>F4</b> Eficacia y eficiencia en tiempos de entrega.  <b>F5</b> Buena trazabilidad de los diferentes productos y/o componentes mediante la herramienta SAP.  <b>F6</b> Identificación del área para las respectivas devoluciones.  <b>F7</b> Algunos líderes de procesos se involucran en el tema de Devoluciones.</p>	<p><b>DEBILIDADES (D)</b>  <b>D1</b> Atraso en la entrega de material.  <b>D2</b> Equipos de pesaje desactualizados y averiados (falta de Mantenimiento).  <b>D3</b> Mal manejo de la información  <b>D4</b> Ingreso manual erróneo de información.  <b>D5</b> Procedimientos no definidos y claros.  <b>D6</b> Producto que no cumple con las especificaciones.  <b>D7</b> Involucrar al personal del área de Metrología.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES (O)</b>  <b>O1</b> Reducción en tiempo de respuesta.  <b>O2</b> Mayor control del material por medio de la herramienta SAP.  <b>O3</b> Evitar paros de líneas en el proceso de producción.  <b>O4</b> Evitar reproceso o errores de procesamiento de órdenes.  <b>O5</b> Prestar mayor control al proceso de Devoluciones.  <b>O6</b> No contar con equipos, instrumentos que faciliten el conteo de los diferentes materiales.  <b>O7</b> Rotación del personal de auxiliar de producción.</p>	<p><b>ESTRATEGIAS FO</b>  <b>F1-O4</b> Automatización de los procesos con el fin de evitar reprocesos en el momento de la ejecución de las órdenes de trabajo.  <b>F2-O7</b> Contar con personal calificado y capacitado para la realización de la actividad evitando la rotación del personal.  <b>F3-O2</b> Realizar un mayor control del material mediante el Software SAP.  <b>F4-O1</b> Eficacia y eficiencia en tiempos de entrega reduciendo el tiempo de respuesta.  <b>F5-O3</b> Realizar una correcta trazabilidad de los diferentes componentes y/o materiales con el fin de evitar paros de línea en el proceso de producción  <b>F6-O6</b> Destinar un lugar apropiado, adecuado para la realización de la actividad de devoluciones, así mismo contar con equipos e instrumentos que faciliten el conteo de los diferentes materiales garantizando un buen proceso de devoluciones.  <b>F7-O5</b> Involucrar a los líderes de procesos en el tema de devoluciones con el fin de prestar un mayor control a este proceso.</p>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b>  <b>D1-A4</b> Tiempo perdido en la entrega de material por pérdida del mismo.  <b>D2-A3</b> Falta de autorregulación del proceso de devoluciones debido a la articulación y comunicación entre las áreas.  <b>D3-A1</b> Mal manejo de la información debido a la falta de comunicación entre las áreas.  <b>D4-A5</b> Conteo manual erróneo, a su vez esto ocasiona contaminación al material.  <b>D5-A2</b> Falta de establecer procedimientos enfocados a gestionar un buen proceso de devolución desconocido por las áreas y/o procesos que se deben involucrar.  <b>D6-A7</b> Producto no cumple especificaciones debido a la mezcla de los mismos.  <b>D7-A6</b> Involucrar al área de metrología con el fin de realizar chequeos y evitar fallas en los equipos.</p>
<p><b>AMENAZAS (A)</b>  <b>A1</b> Falta de comunicación entre áreas.  <b>A2</b> Desconocimiento de parte de otras áreas del costo e impacto.  <b>A3</b> Proceso de devoluciones no articulado con otros procesos y a su vez no controlado.</p>	<p><b>ESTRATEGIA FA</b>  <b>F1-A3</b> Estructurar el proceso de Devoluciones donde se involucre a todo el personal de líderes de los procesos productivos y almacén.  <b>F2-A4</b> Contar con personal calificado para la realización de la actividad y evitar daño o pérdida alguna de cualquier material.  <b>F3-A2</b> Desconocimiento del uso de software provocando costo e impacto.</p>	<p><b>ESTRATEGIA DO</b>  <b>D1-O3</b> Evitar la entrega de material fuera de tiempo para evitar paros de línea.  <b>D2-O6</b> Controlar los equipos por el área de metrología para así garantizar la devolución.  <b>D3-O1</b> Hablar el mismo idioma.  <b>D4-O2</b> Tener mayor control del proceso para evitar errores.</p>

<p><b>A4</b> Pérdida de material y/o bulk.  <b>A5</b> Contaminación de los diferentes materiales.  <b>A6</b> Fallas en los equipos de pesaje.  <b>A7</b> Mezclar los materiales.</p>	<p><b>F4-A1</b> Contar con buena comunicación para aumentar la eficiencia y eficacia al momento de realizar alguna entrega de orden.</p>	<p><b>D5-07</b> Capacitar más personal para evitar la rotación del mismo.</p>
--	--	---

Tabla N° 3 Matriz DOFA  
Fuente: Propia

#### 4.1.2.2 Identificación de Factores.

Para complementar el análisis se construyó la herramienta DOFA. A partir del diagnóstico inicial donde se reconocieron las fortalezas y debilidades más relevantes en el proceso de devoluciones en la empresa Bel Star S.A. Cuando se logra apreciar en una empresa que afronta importantes debilidades, se trataran de convertirlas en fortalezas mediante el uso de aprovechar sus recursos para realizar un buen proceso de devoluciones.

Gracias al análisis de la DOFA, se puede establecer que entre las áreas existe desconocimiento sobre los procesos de las otras áreas, debido a la falta de estandarización de estos y esto no es considerado esencial para el desempeño de las funciones, lo que impacta en la gestión diaria de la compañía.

- La falta de estandarización de procedimientos claves como lo es el manejo de las devoluciones provoca en el proceso de la cadena de suministro y en las áreas interactuadas sea ineficiente y desorganizado.
- Si se desconocen las funciones y los procesos entre las áreas se dificulta de manera significativa el trabajo en equipo y la visión conjunta sobre un objetivo común.
- Se pierde una gran oportunidad de mejora al ser un canal de retroalimentación sobre los requerimientos del almacén y el desempeño de los procesos frente al mismo.

Como se mencionó en el proceso de caracterización algunos factores y/o causas principales se describen a continuación:

- a. Código erróneo
- b. Cantidad errónea
- c. Lote erróneo

d. No corresponde la descripción entre otros.

#### **4.1.3 Definición de factores.**

Dichos factores que contribuyen al desarrollo de las actividades que resultan eficaces al momento de realizar la caracterización del proceso lo que lleva a requerir a diferentes herramientas con el fin suplir la necesidad que facilite la determinación de las interacciones existentes entre los mismos. (<https://www.captio.net/blog/5-herramientas-para-la-mejora-de-procesos>)

La representación de reflejar los procesos identificados a través de un VSM me permitió identificar la estructura de los procesos para así establecer un buen sistema para aplicar buenas prácticas de Manufactura y así contrarrestar las pérdidas de material al momento de ejecutar una devolución que se origina en la línea de producción con destino al almacén para su respectivo almacenamiento.

### 4.1.3.1 Value Stream Mapping General

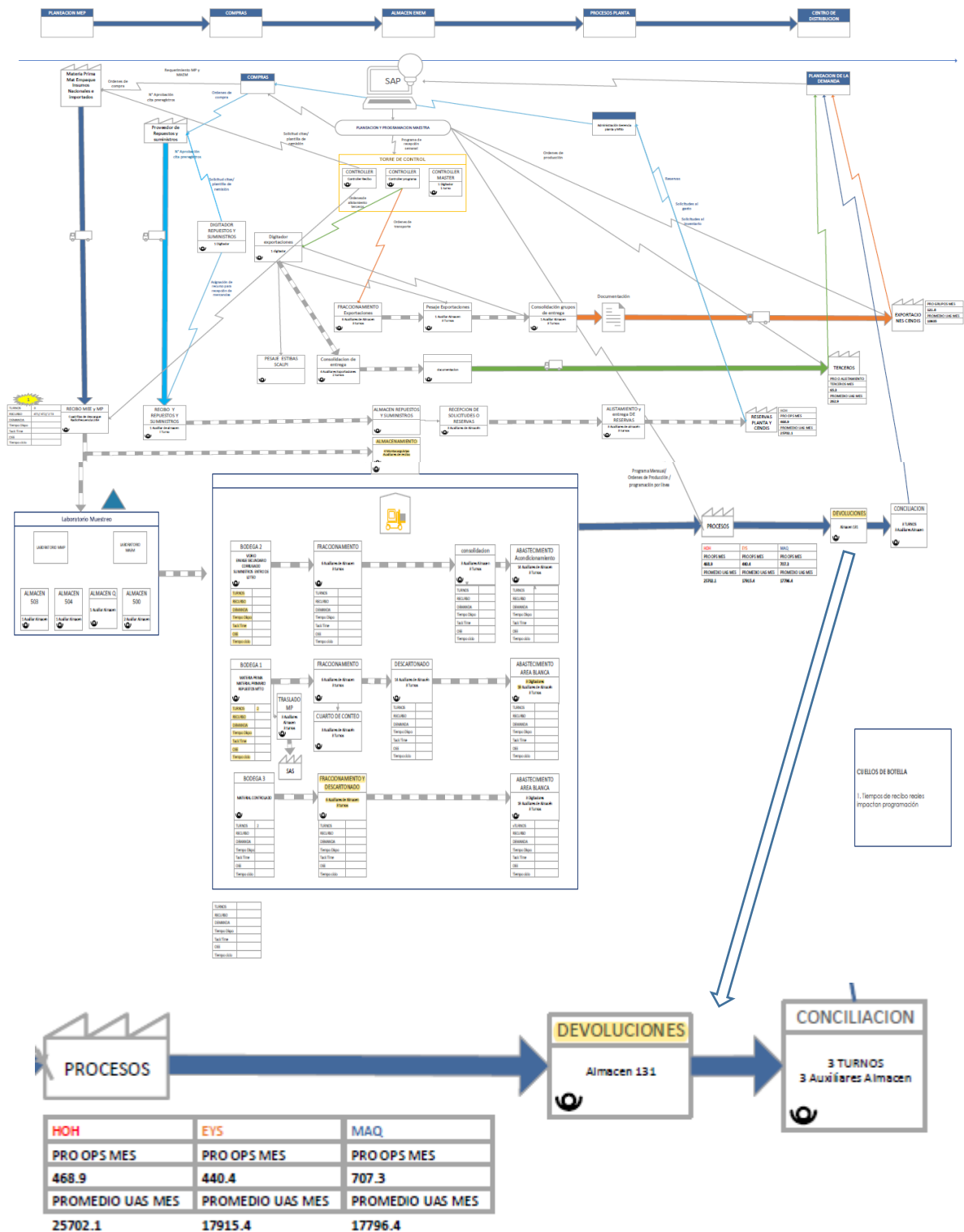


Diagrama N° 2 VSM General de la Empresa Bel Star S.A.  
Fuente: Propia

#### 4.1.3.2 VSM de Devoluciones

### Basic Value Stream Mapping Devoluciones

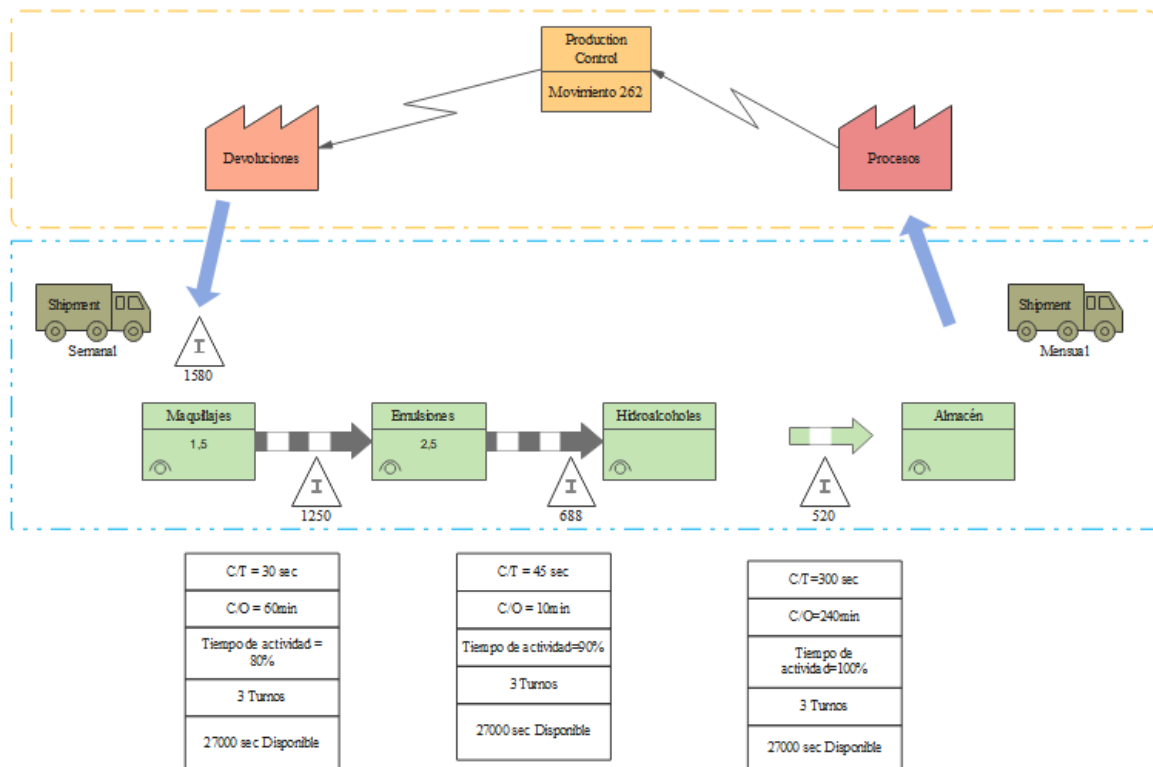


Diagrama N° 3 Value Stream Mapping Devoluciones  
Fuente: Propia

El proceso de Devoluciones consiste devolver los diferentes componentes que sobran de una orden de producción. Cual sea el motivo. Es decir, por diferencias de fraccionamiento, bulk fabricado, por diferencias de proveedor (menor cantidad y/o mayor cantidad). En el momento de realizar la devolución mediante la herramienta SAP los materiales serán devueltos al mismo almacén de origen, pero para el caso de materiales no funcionales o con defectos de calidad la devolución se realizará al almacén 500 (almacén de calidad / muestreo). Dado el caso de que se vaya a disponer e material a un almacén diferente al de origen será bajo autorización del Supervisor de Acondicionamiento a menos que defina que serán asumidos por la orden de producción como rechazo. Se realiza entrevista al supervisor de almacén con el fin de obtener una mayor explicación acerca del procesos de Devoluciones, <https://youtu.be/asC3zXzFGkw>



### 4.1.3.3 Factores que generan devoluciones

A continuación, se relacionan los factores que fueron identificados como causas a partir del proceso de análisis anteriormente descritos y validados desde las debilidades y amenazas señaladas previamente:

- a) Conteo manual
- b) Errores del conteo.
- c) Rotación de personal
- d) Confusión de actividades
- e) Controles insuficientes.
- f) Seguimiento no pertinente al proceso.
- g) Desconocimiento del nivel del problema
- h) Falta de comunicación

### 4.1.4 Articulación de factores (Causas – Efectos)

A continuación, se realiza un diagrama Ishikawa (diagrama de pescado) con la identificación de causas / errores que se encuentran dentro del proceso de devoluciones con el fin de corregir y reducir los orígenes de los problemas o cuellos de botellas que se presentan dentro del proceso de devoluciones ya que esta herramienta nos ayudará a definir las estrategias operativas para la mejora de las devoluciones.

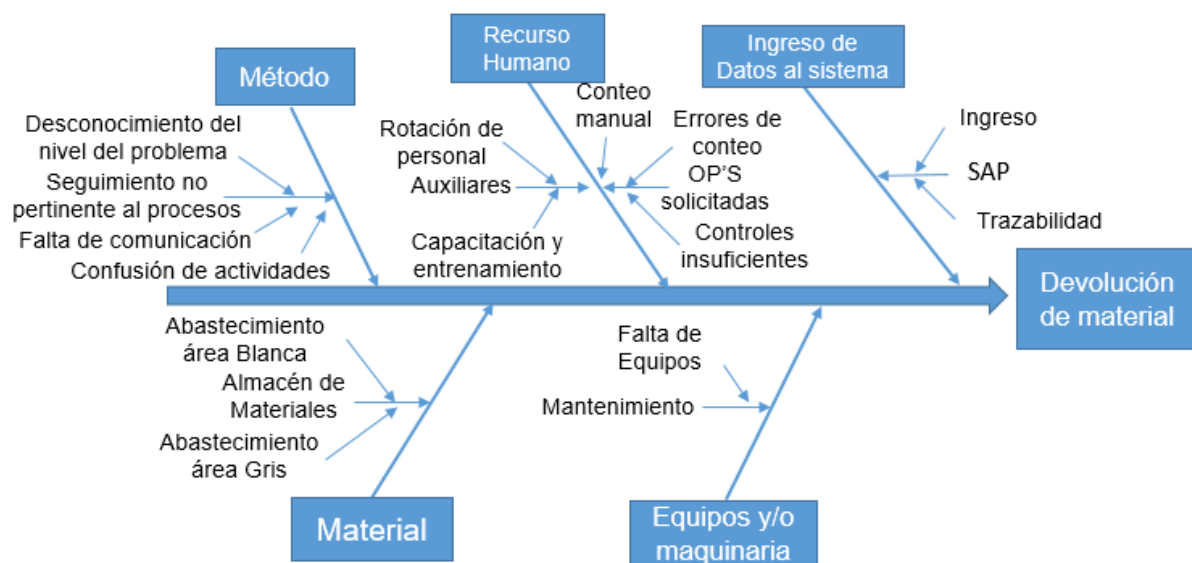


Diagrama N° 4 Diagrama Ishikawa Identificación de CAUSA- EFECTO  
Fuente: Propia

Después de haber realizado la articulación de los factores que originan las causas encontradas se evidencia que:

- a. *Método.* Acciones en forma de patrones que se utilizan para la ejecución del proceso y que a su vez estas hacen parte de la realización del mismo. Como podemos apreciar la falta de desconocimiento, la falta de seguimiento y los limitados procesos de comunicación llevan a la confusión de actividades.
- b. *Recurso humano.* La falta de formación o capacitación por los errores cometidos por parte de los colaboradores. Además, la falta de herramientas para la realización de la actividad, debido a la falta de capacitación y la rotación del personal.
- c. *Ingreso de Datos al sistema SAP.* Omisión por parte del colaborador que ingresa de manera incorrecta códigos de materiales con devolución, lo cual está ocasionando pérdida en la productividad, debido a que esto no corresponde al componente requerido para la orden producción.
- d. *Material,* Son los componentes que hacen parte de una orden de producción, a las cuales se le provee desde almacén para los diferentes procesos productivos. Donde a veces este material se pierde y no vuelve hacer parte del proceso de producción por desconocimiento del personal. También podemos decir que dicho componente no cumple especificaciones como, por ejemplo, no se ensambla, por fuga etc.
- e. *Equipos y/o maquinaria,* la falta de mantenimiento, la falta de comprobar que no falla ningún sistema eléctrico o maquinaria requerida para la fabricación, elaboración y producción. También podemos decir que las herramientas de trabajo no cumplen especificaciones requeridas para la función que debe desempeñar durante el proceso de producción.

#### **4.2 Estudio de diagnóstico a las Devoluciones realizadas.**

A continuación, se toma una data desde el software SAP Hana, de las devoluciones, las cuales quedan bajo el movimiento 262 de diferentes órdenes de producción del proceso de Hidroalcoholes. En este caso se tomó el componente al cual se le realizo el análisis. Se toma como referencia un componente el cual es PM y/o válvula.

Material	Texto breve de material	Orden	Lote	Ali	CN	Txt clase-mov.	Cantidad	UN	Impte.M	Fecha do
03-0103226	PM LB LA PASSION EDP 50 ML	12634822	1003388783	0101	262	An SM para Orden	202,000	UNI	191.495	04/01/2022
03-0103226	PM LB LA PASSION EDP 50 ML	12634822	1003388783	0101	262	An SM para Orden	378,000	UNI	358.342	04/01/2022
03-0107819	PM ES IT'S YOU COL 50 ML	12639526	0031586900	0101	262	An SM para Orden	8,000	UNI	7.523	17/02/2022
03-0107819	PM ES IT'S YOU COL 50 ML	12639526	0031586900	0101	262	An SM para Orden	137,000	UNI	128.829	17/02/2022
03-0107819	PM ES IT'S YOU COL 50 ML	12637863	0031586900	0101	262	An SM para Orden	380,000	UNI	357.335	26/01/2022
03-0107824	PM LB ID EAU TILL UNISEX 100ML	12639823	0029320910	0101	262	An SM para Orden	41,000	UNI	40.274	07/03/2022
03-0107824	PM LB ID EAU TILL UNISEX 100ML	12639823	0029320910	0101	262	An SM para Orden	68,000	UNI	66.797	07/03/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12640029	0031556310	0101	262	An SM para Orden	147,000	UNI	171.224	23/02/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12639414	0031556310	0101	262	An SM para Orden	37,000	UNI	43.097	17/02/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12639066	0031556310	0101	262	An SM para Orden	82,000	UNI	95.512	17/02/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12639414	0031556310	0101	262	An SM para Orden	60,000	UNI	69.887	17/02/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12637871	0031556310	0101	262	An SM para Orden	208,000	UNI	242.275	28/01/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12637870	0031556310	0101	262	An SM para Orden	67,000	UNI	78.041	26/01/2022
03-0107900	PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	12637870	0031556310	0101	262	An SM para Orden	444,000	UNI	517.165	26/01/2022
03-0110374	PM ES PRIVÉ HOMME EDT 75ML VP4	12638891	0027736300	0101	262	An SM para Orden	88,000	UNI	102.168	03/02/2022
03-0112792	PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	12639829	0031586230	0101	262	An SM para Orden	2.495,000	UNI	1.497.259	16/02/2022
03-0112792	PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	12639829	0031586230	0101	262	An SM para Orden	2.280,000	UNI	1.368.237	16/02/2022
03-0112792	PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	12639829	0031586230	0101	262	An SM para Orden	993,000	UNI	595.903	16/02/2022
03-0112792	PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	12639829	0031586230	0101	262	An SM para Orden	369,000	UNI	221.438	15/02/2022
03-0112841	PM LB LE TEMPO 90ML 31MS WHITE	12639659	0031586330	0101	262	An SM para Orden	195,000	UNI	117.020	17/02/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12641517	0028766620	0101	262	An SM para Orden	65,000	UNI	39.007	29/03/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12641517	0031836850	0101	262	An SM para Orden	223,000	UNI	133.823	29/03/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12641506	0028766620	0101	262	An SM para Orden	246,000	UNI	147.626	23/03/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12641506	0028766620	0101	262	An SM para Orden	472,000	UNI	283.249	17/03/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12638890	0031186870	0101	262	An SM para Orden	27,000	UNI	16.203	07/02/2022
03-0113156	PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	12638890	0031586960	0101	262	An SM para Orden	29,000	UNI	17.403	07/02/2022
03-0113161	PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	12639417	0031587390	0101	262	An SM para Orden	95,000	UNI	57.963	16/02/2022
03-0113161	PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	12639295	0031587390	0101	262	An SM para Orden	2,000	UNI	1.220	14/02/2022
03-0113161	PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	12639417	0031587390	0101	262	An SM para Orden	180,000	UNI	109.824	12/02/2022
03-0113161	PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	12639418	0031587390	0101	262	An SM para Orden	73,000	UNI	44.540	12/02/2022

Tabla N° 4 Queri de material devuelto

Fuente: Tomado del Software SAP Hana (Almacén)

Se realizó descarga de información (Queri) a través del software SAP Hana con el fin de poder realizar el análisis de la data tomada anteriormente. Ya que gracias a esta información podemos ver los factores que están influyendo en el proceso de devoluciones y que a su vez este material está afectando el tema de inventarios puesto que se presentan errores al momento de realizar dicho proceso. Lo que está generando un reproceso en área de almacén, para el tema de fraccionamiento. Y esta aumentado la capacidad de almacenamiento generando costos innecesarios.

De esta manera se le presenta a los procesos productivos a modo de observación para que al momento de generar una orden de pedido soliciten el material acorde a la cantidad a producir y no estimen de más cantidad ya que este material puede dañarse al momento de retornarlo al área de almacén.

El análisis que se realiza a la data consiste en tomar una orden de producción y revisar los componentes que hacen parte de ella. Esto con el fin de realizar trazabilidad al componente que se le realizó el proceso de devolución vs la cantidad total producida de la orden de producción. Ya que se requiere determinar a qué se debe la devolución, si es por falta de unidades o por mayor cantidad de Bulk preparado. A veces se estima un poco más de material para la orden, pero no tienen en cuenta la cantidad de bulk entregado por el área de fábrica, lo que genera solicitar adicional de algún componente o la devolución parcial.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
PM LB LA PASSION EDP 50 ML	4	12826781	3206695,25	39514606570222
PM LB LA PASSION EDP 50 ML	4	12993804	3248451	39185800191524
PM ES IT'S YOU COL 50 ML	4	12647319	3161829,75	39923001565658
PM ES IT'S YOU COL 50 ML	4	12768754	3192188,5	39671314941734
PM ES IT'S YOU COL 50 ML	4	12995840	3248960	39206768465213
PM LB ID EAU TILL UNISEX 100ML	4	12680400	3170100	39856203832243
PM LB ID EAU TILL UNISEX 100ML	4	12706950	3176737,5	39800980936060
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12811662	3202915,5	39588326689570
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12682810	3170702,5	39847742103598
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12734922	3183730,5	39736850794449
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12709623	3177405,75	39792013775959
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12880616	3220154	39432304521770
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	12716240	3179060	39765386224438
PM ES MAGNAT SELECT EDT 90 ML	4	13155741	3288935,25	38904945908378
PM ES PRIVÉ HOMME EDT 75ML VP4	4	12741409	3185352,25	39722042753391
PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	4	14139845	3534961,25	37341087933328
PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	4	14010608	3502652	37521023590679
PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	4	13236987	3309246,75	38771974126600
PM LB MITHYKA ROSE PARF 50 ML	4	12861898	3215474,5	39485735700430
PM LB LE TEMPO 90ML 31MS WHITE	4	12757136	3189284	39696181230909
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12680851	3170212,75	39869492719719
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12775825	3193956,25	39673478222445
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12789640	3197410	39645248226891
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12925489	3231372,25	39373612587728
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12655382	3163845,5	39900709882400
PM ES IMPREDECIBLE 50 ML NVO	4	12656584	3164146	39898187909577
PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	4	12697737	3174434,25	39816696885545
PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	4	12640779	3160194,75	39934818740788
PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	4	12749683	3187420,75	39709439787262
PM ES REVOLUTION EDT 75 ML	4	12684293	3171073,25	39844683012278
Orden	30	379176978	12639232,6	2440793,007
CMv	30	7860	262	0
Cantidad	30	10091	336,3666667	352211,2747
Imppte.ML	30	7120679	237355,9667	127046473285

Tabla N° 5

ANÁLISIS DE VARIANZA							
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Filas	924036968011	29	31863343725	1,004245466	0,47424608	2,709402145	
Columnas	3550531587737970	3	1183510529245990	37301,01566			
Error	2760391754389	87	31728640855				
Total	3554216016460370	119					

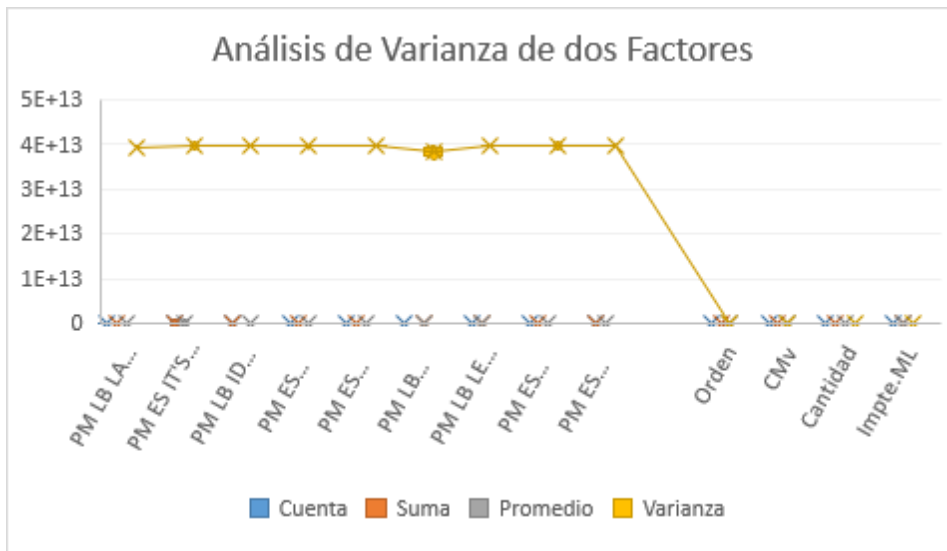
Tabla N° 6

El valor F es menor al valor crítico, entonces los promedios de las pruebas son estadísticamente iguales.

ANÁLISIS DE VARIANZA							
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Filas	924036968011	29	31863343725	1,004245466	0,47424608	1,597822133	
Columnas	3550531587737970	3	1183510529245990	37301,01566	0	2,709402145	
Error	2760391754389	87	31728640855				
Total	3554216016460370	119					

Tabla N° 7

El valor F es mayor al valor crítico, entonces los promedios de los componentes PM, de las diferentes ordenes son significativamente distintos.



Gráfica N° 1 Análisis de Varianza  
Fuente: Propia

En Belcorp encontramos una gran variedad de productos o materiales que hacen parte de una orden de producción, estos materiales pueden ser utilizados en los tres procesos como también solo aplican para un proceso productivo por lo que no especificaremos cada uno de los procesos de producción. Internamente, la empresa divide sus productos en tres grandes procesos productivos, Hidroalcoholes, emulsiones y maquillajes. En este caso trataremos el proceso de Hidroalcoholes.

El proceso de producción en la empresa se realiza mediante el sistema SAP, por el cual al área de programación lanza la orden de producción y le genera el número de pedido el cual llega al módulo de almacén igualmente por SAP. Es allí cuando el digitador realiza el descargue del mismo, es decir genera el fraccionamiento de los componentes que hacen parte de la orden producción. El programador de proceso solicita la orden para ser trabajada, es acá cuando entra a jugar un papel fundamental el almacén quien se encarga de realizar el proceso de descartonado a los materiales y darle el paso al área de envasado donde se trabajará dicha orden. Los materiales sobrantes ya sean primarios o secundarios son los que van a ser devueltos por el proceso con destino hacia el almacén

Debido a que cada perfume o colonia tiene su esencia en particular y que esta se debe a una fórmula secreta no sabemos la combinación de las materias primas. La sección de la planta que está encargada de la producción de los Hidroalcoholes, así como también el área de los esmaltes está separada de las demás líneas de producción debido a los cuidados que se deben tener para manejar las materias

primas debido a que son muy volátiles y con cambios de temperatura podrían generar una explosión. Esto está en una sección aislada por efectos de seguridad, así, si ocurre algún accidente no se vería afectado ningún otro de los productos.

Como podemos apreciar en la gráfica, logramos identificar que los componentes más le realizan un mayor proceso de devoluciones es el PM, puede ser debido al factor que no encasa bien por que presenta fuga alguna o cumple especificaciones.

### 4.3 Definición de Estrategias

**F5-O2.** Mayor Control del proceso de devoluciones con el fin de realizar trazabilidad a los diferentes materiales para así no afectar el proceso de inventarios.

**F7-O5.** Involucrar a todos los líderes de los procesos productivos vs almacén para contar con mayor control del proceso de devoluciones.

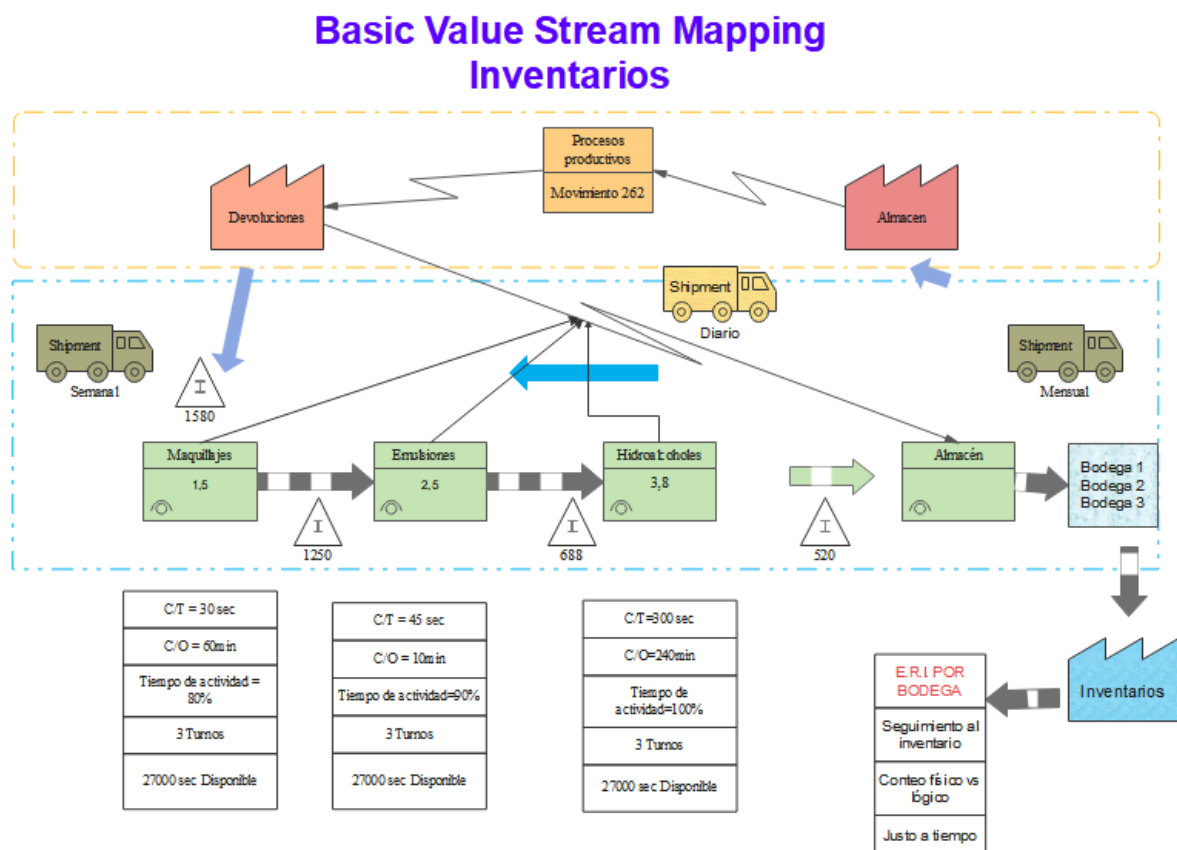


Diagrama N° 5 Value Stream Mapping Devoluciones  
Fuente: Propia

La representación de reflejar los procesos identificados a través de un VSM permitió identificar la estructura de los procesos, con el fin de establecer un buen sistema para aplicar buenas prácticas de Manufactura y así contrarrestar las pérdidas de material al momento de ejecutar una devolución que se origina en la línea de producción con destino al almacén para su respectivo almacenamiento. Manteniendo un óptimo nivel del inventario para contrarrestar los ítems que nos afectan el indicador general del almacén.

#### **4.3.1. Estrategia de Exactitud de Registro en Inventario (E.R.I.)**

Se diseñaron estrategias que harán posible el buen desarrollo del sistema de gestión del inventario. Por tanto, se pudo conocer, analizar y mejorar los procesos involucrados (procesos de producción – almacén) para su comprensión, desarrollo y mejoramiento continuo.

Se definen estrategias que puedan ser aplicadas en la empresa Bel Star S.A., de una manera eficiente; además se identificarán y especificarán aquellos aspectos más importantes con el propósito de informar al personal encargado, de ¿cómo se debe hacer claramente este proceso de inventarios? De acuerdo con todo el diagnóstico realizado, se han identificado los factores y causas que permiten definir las estrategias que mejoraran el manejo de los inventarios para que no siga afectando el indicador del almacén. Exactitud en el registro de inventario de ver baja con ninguna exactitud en el registro de inventarios genera una serie de complicaciones en las empresas sobre todo en aquellas empresas que requieren mantener existencias de productos para atender la demanda de sus clientes.

Si la cantidad registrada en existencia es mayor a la cantidad que existe físicamente la empresa puede tener lo que se denomina un quiebre de inventario al no poder responder los requerimientos de los clientes y pueden perder la oportunidad de abastecerse adecuadamente si la cantidad registrada en existencias es menor a la que realmente existe la empresa muestra una debilidad en los controles, puesto que probablemente no se registró una entrada de productos y se rehízo solo a nivel lógico. Pero todavía no se ha despachado el producto, este producto se encuentra en la bodega (almacén); es este caso se puede decir que la información de la trazabilidad no es confiable debido a que podría darse el caso de que se adquiriera más productos de los que se necesita al no tener la información confiable

Algunos temas claves de la exactitud en el registro de inventarios (E.R.I) es cuando las compañías tienen algún problema en la exactitud de registro de inventario, así mismo el impacto de la inexactitud en el registro de inventarios, también podemos identificar qué factores inciden en la exactitud en el registro de inventarios. Las medidas se pueden tomar para incrementar la exactitud en el registro de inventario.

Cuando una empresa mantiene una excesiva cantidad de inventarios en el momento de la prueba del recorrido en el rubro de inventario se logra observar algunos temas como es la excesiva cantidad de inventario porque a mayor cantidad de inventario, mayor necesidad de espacio de control, de requerimientos, de financiación y posibilidades inclusive en la intención de daños en el producto.

No se encuentran los inventarios que el sistema indica que existen, esta situación habla muy mal de la trazabilidad y seguramente complica las operaciones de manipulación de los inventarios. Ya que se pueden observar productos en mal estado y estos no son reportados como tales en el sistema, es decir que el sistema no reporta las novedades del inventario. Por lo tanto, la información no es confiable. Los materiales que regresan por el proceso de devoluciones con errores, si hay muchas devoluciones podemos decir que hay un problema en el proceso. La cantidad de transferencias entre bodegas por solo nivel lógico y no a nivel físico puede cubrir de diferentes formas los faltantes

#### **4.3.1.1 Estrategia de seguimiento de inventario con exactitud**

La presente estrategia consiste en establecer una actividad adicional al interior del proceso de control de las devoluciones, indicándole al colaborador de dicho proceso, realizar un registro en el módulo de Inventarios del Software Hana, con el fin de establecer una trazabilidad de los diferentes materiales que provienen del área de producción y que tendrán tránsito hacia la Esclusa del almacén.

A continuación, se muestra el VSM, de la estrategia, donde se evidencia que el personal de auxiliares encargados de cada proceso productivo, mediante la herramienta Hana realizan las devoluciones por medio del movimiento 262. Que luego terminaran en el almacén, donde se aplicara la estrategia E.R.I. de inventarios con el fin de corroborar la información plasmada en el rotulo de identificación que concuerde con la cantidad física devuelta. Esto con el fin de mantener un buen registro de exactitud.



## Basic Value Stream Mapping Inventarios aplicado mediante el Sistema Pull.

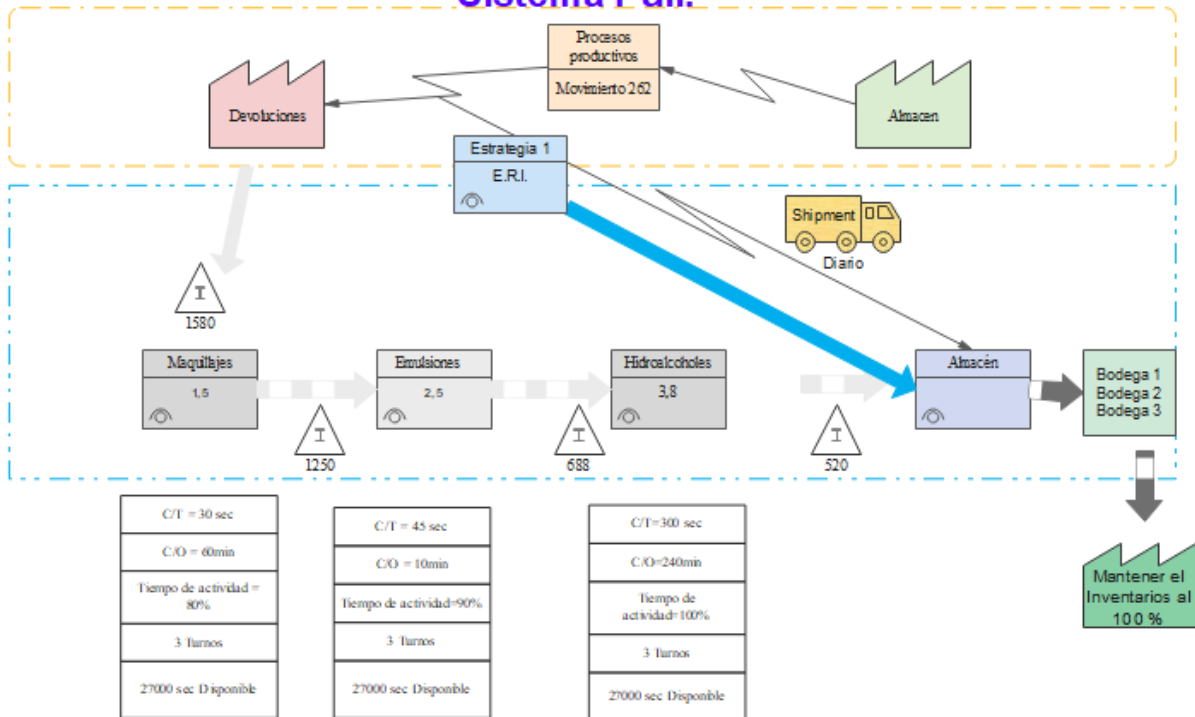


Diagrama N° 6 Value Stream Mapping Inventarios aplicado el Sistema Pull.  
Fuente: Propia

### 4.3.1.1.1 Estructura de articulación

#### Etapa 1. Establecer un excelente registro de inventario.

El objetivo de esta primera etapa es lograr una exactitud en los inventarios, por medio de un control permanente de los movimientos que se registran en los inventarios con el fin de asegurar la calidad. Esta etapa consiste entonces en que los colaboradores que se encuentran en el área de almacén realizando el inventario deberán ajustar las diferencias que se han generado del proceso de conteo al interior del software Hana, entre las diferencias del sobrante y el faltante de los componentes provenientes de los procesos productivos. Esto con el fin de eliminar el conteo físico anual. Todo lo anterior, con el fin de establecer una micro tarea que permita asegurar una buena y correcta planeación de la producción y así evitar la pérdida de material por vencimiento o deterioro.

#### Etapa 2. Trazabilidad al material, con ayuda del soporte del software HANA.

El colaborador realizará la trazabilidad del material mediante la herramienta Hana, el cual permite hacer efectivo el rastreo por medio de códigos o lotes de los diferentes materiales almacenados, permitiendo facilitar un rastreo detallado y a su vez muestra un histórico completo del código o lote al cual se requiere realizar la trazabilidad. Así mismo, se puede identificar y controlar de manera eficaz evitando la pérdida del material desde que se ingresa al sistema, es decir desde la recepción del material hasta que cumple todas las etapas de almacenaje, producción y distribución. Incluso hasta la entrega al área de producto terminado (PT), es decir al centro de Distribución (Cendis).

### *Etapa 3. Realizar inventario diariamente.*

Esta etapa consiste en el momento de realizar el inventario diariamente, se está asegurando un excelente registro puesto que al momento del fraccionamiento el colaborador va a encontrar el material en la ubicación, por lo tanto, no va a tener retraso alguno de fraccionar y entregar el material que se requiere para una orden de producción. Evitando así paros de línea, pérdida de tiempo, así mismo la disminución de la producción. Es de aclarar que este inventario se realiza minuciosamente a los materiales devueltos de los procesos productivos con el fin de mantener los indicadores mencionados anteriormente, evitando así contar con bajos inventarios, tamaño de lotes y abrir la capacidad de almacenamiento, y su vez reduciendo costos de inventario.

#### **4.3.1.2.1 Alcance de la estrategia**

Sabiendo que los inventarios en cualquier compañía representan un alto índice total de activos, por lo que al tener bajos inventarios. Estos se garantizan realizando un minucioso seguimiento a las tareas efectuadas por las áreas encargadas de la administración del inventario, en este caso la micro tarea del personal encargado en el área de almacén de realizar el inventario donde garantizan un ahorro que más tarde se reflejaran en los estados financieros o en el presupuesto de capacidad y/o almacenaje.

#### **4.3.1.3 Evaluación de la Estrategia (video)**

Se realiza entrevista a una supervisora que antiguamente hacia parte del proceso productivo Hidroalcoholes, ahora es supervisora de almacén, con quien tuve la

oportunidad de contarle sobre mi trabajo de grado y me dijo que debía revisarlo. Ella se acerca y me dije que tengo propuestas buenísimas que ayudaran mucho al tema de inventarios y más con un tema que son las devoluciones será de gran ayuda. Aprovecho y le pregunto sobre las estrategias propuestas. En el siguiente video se puede apreciar la respuesta por parte de la Supervisora. (Enlace <https://youtu.be/4PkZDVIJQsU> )

#### **4.3.2 Estrategia de Conteo físico del inventario**

Esta estrategia básicamente hace énfasis en el conteo periódico el cual se realiza actualmente en el almacén de materiales de la empresa Bel Star S.A. Que corresponde al cronograma ABC. Se verifica la cantidad en el sistema vs cantidades físicas en ubicación. Es de aclarar que la presente estrategia se liga a la estrategia de sistema Pull tipo -Pull Mixto-, en el cual se contempla fabricar los productos C's para stock y el resto (A y B) bajo pedido.

El conteo manual de todas las existencias dentro de un almacén, (en este caso serían todos los componentes requeridos para una orden de producción) es un factor fundamental para el control de costos y de rentabilidad de cualquier compañía. Al momento de realizar un conteo físico de las existencias en el inventario de una compañía, se tiene como objetivo determinar las cantidades físicas del inventario lo cierto es que esta actividad que muchos consideran tediosa puede traer muchos beneficios como determinar correctamente el costo del inventario, verificar que en realidad los productos existan físicamente, comprobar los reportes de fraccionamiento y producción, así mismo verificar la eficiencia de los controles establecidos para el área de producción, también se puede involucrar al área de compras con relación a producto que no cumpla especificaciones, mal estado, mal elaborado, vencidos, sobrantes y faltantes entre otros.

Cuando no cuadran los conteos físicos por los sistemas de control, es importante conocer con anticipación el nivel de error que podemos aceptar sobre la totalidad del inventario. Evaluar y decidir sobre productos de lento movimiento, así mismo comprobar la rotación de productos, con el fin de constatar que el valor no exceda el valor de realización; es gracias a esta información que se logra un stock actualizado y de calidad lo que encamina un buen servicio de abastecimiento a los procesos

productivos. Además de una mejor organización de los materiales permite un mayor conocimiento de los materiales y una mejora al momento de atender al área de planta.

Adicional permite que se detecten aquellos materiales de los cuales se tiene demasiado stock lo que conlleva un alto costo elevado de mantenimiento para la compañía, teniendo en cuenta lo anterior es importante que cada compañía de acuerdo con su objetivo desarrolle políticas, procedimientos e instructivos que el inventario está custodiado y evaluado adecuadamente.

De igual manera, en este caso el VSM, mantiene las mismas directrices que el anterior, solo cabe recalcar que cambia la estrategia aplicada al Sistema pull.

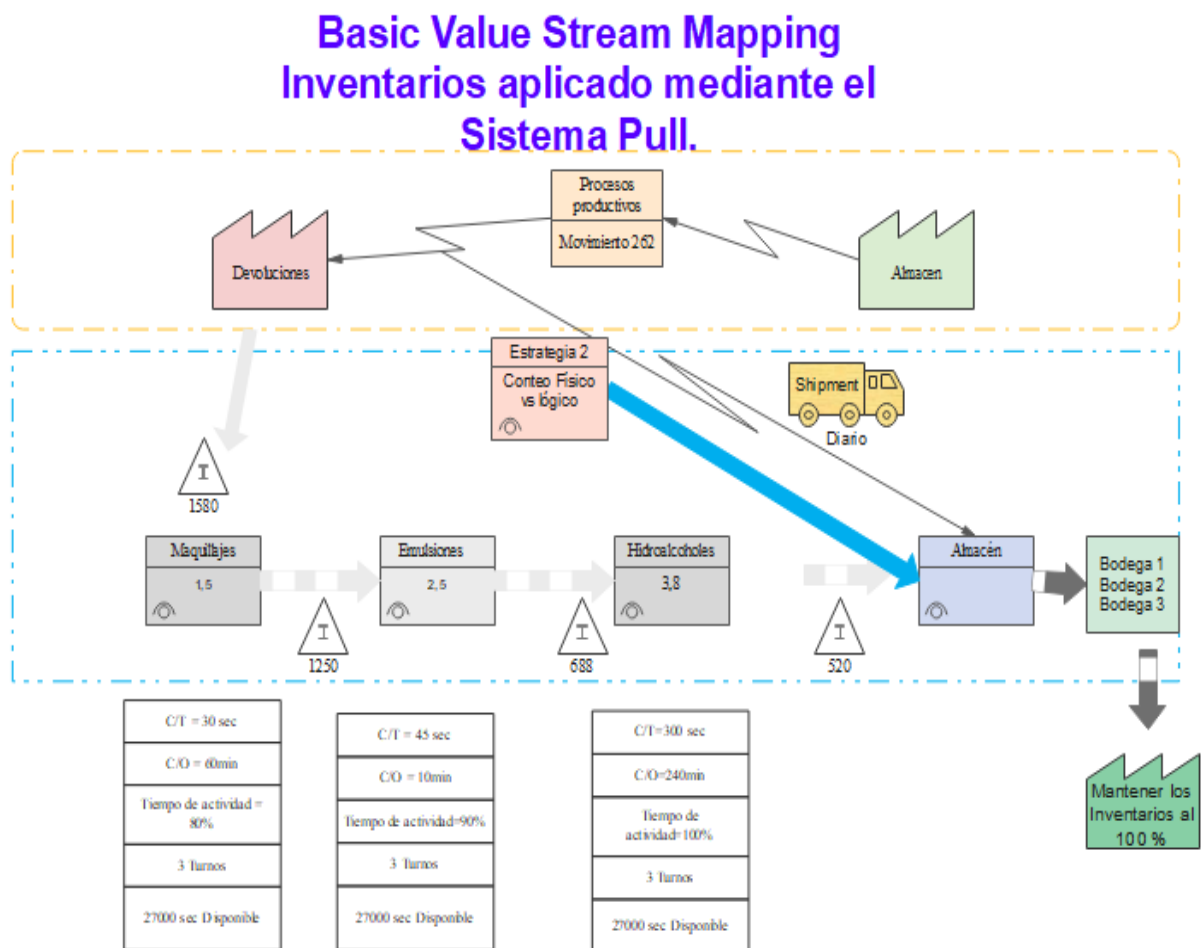


Diagrama N° 6 Value Stream Mapping Inventarios aplicando el Sistema Pull- Estrategias  
Fuente: Propia

#### **4.3.2.1 Estructura de articulación**

Etapa 1 Consumir saldos pequeños por lotes y códigos.

Esta etapa involucra al planeador quien debe tener en cuenta cargar al momento de girar la orden de producción los lotes pequeños, así mismo los saldos de códigos que correspondan al material requerido para la orden de producción. Estos deben ser consumidos primero con el fin de dar por terminado la existencia en su totalidad la cual se puede corroborar mediante el software Hana, así como también el auxiliar de almacén, con rol de encargado de realizar el inventario cíclico, asegurando su conteo diario procurando evitar recuento lo llevaría a un ajuste que tiene costo afectando el presupuesto del área como también espacio de almacenamiento y su capacidad.

#### **4.3.2.2 Alcance de la estrategia**

Generar mayor índice de producción como también generar más capacidad de almacenamiento ya que los materiales estarán disponibles de forma inmediata para atender a los procesos productivos justo a tiempo. Evitando reprocesos de búsqueda y altos costos de inventario.

#### **4.3.2.3 Evaluación de la Estrategia (video)**

<https://youtu.be/4PkZDVlJQsU>

### **Conclusiones**

1. Se determinó los factores más relevantes por los cuales las devoluciones no son realizadas correctamente y se concluye que de las devoluciones inexactas de los tres procesos presentaban errores en cantidad, material contaminado y el material mal embalado procedentes de los procesos productivos.
2. El personal de procesos realiza al 100% la actividad de devoluciones, lo cual consta de las actividades de: recolección, rotulación, transporte, conteo y registro de la devolución. Además, se incluye la actividad de control de rechazos, la cual consta de la recolección, conteo y disposición dependiendo del tipo del material respetando las normas de gestión ambiental, como tarea adicional para la realización de devoluciones y control de conciliaciones para ordenes de producción.

3. La nueva metodología implementada permitió reducir los errores en cantidades en el área de Hidroalcoholes, el cual fue el proceso en donde se realizaron las pruebas piloto para así estandarizar la operación en los tres procesos.
4. En esta investigación se describió la importancia del inventario para el funcionamiento de la empresa. Debido a grandes inversiones que la empresa debe realizar, es que las decisiones sobre su nivel óptimo son de gran relevancia. Con el fin de manejar un excelente manejo de inventario que le permita a la empresa una mayor liquidez, disminución de los costos de almacenamiento.
5. Esto conduce al requerimiento de emplear una serie de herramientas o técnicas para administrar el inventario y de esta manera optimizar los recursos, recordando que dependiendo de si son inventarios con demanda independiente o dependiente será el método a escoger (ABC, máximos y mínimos, EOQ, EPQ, entre otros). A medida que se logre conocer y manejar un mayor número de técnicas en la administración del inventario, la probabilidad de éxito, ganancias, operatividad, supervivencia, crecimiento y competitividad en las empresas se incrementará.

## Trabajo Referenciado

- Autry, D. &. (1997). Gustin, Craig M.; Daugherty, Patricia J. &. In D. &. Autry, *Gustin, Craig M.; Daugherty, Patricia J. &* (pp. 129-138). Amsterdam.
- Autry, D. &. (2000). The challenge of reverse logistics in catalog retailing. In D. &. Autry, *The challenge of reverse logistics in catalog retailing* (pp. 26-37). Oklahoma.
- Blumberg. (1999). Logística y cadenas de abastecimiento agroindustriales. In Blumberg, *Logística y cadenas de abastecimiento agroindustriales*. (pp. págs.762-827). Edición: Primera: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Dankhe. (2001). Investigación, Fundamentos y metodología. In Dankhe, *Investigación, Fundamentos y metodología* (p. 232). Mexico: Pearson Educación.
- Harris. (1913). Logística Administración de la cadena de suministro. In R. Harris., *Logística Administración de la cadena de suministro* (p. 816). Mexico: Pearson Education.
- Harris, F. W. (1923). Logistica. In F. W. Harris, *Gestión Logistica*.
- Hernández. (2003). In Hernández.
- Hernandez. (2003). Metodología de la Investigación. In H. Sampieri, *Metodología de la Investigación*.
- Hernández. (2003). Metodología de la Investigación Sexta edición. In Hernández, *Metodología de la Investigación Sexta edición* (p. 586). México D.F.: Interamericana Editores.
- Humberto, G. S. (2009). Inventarios. In G. S. Humberto, *Inventarios Manejo y Control* .

- Kearney, A. (1994). Achieving customer satisfaction through Logistic Excellence. In A. Kearney, *Análisis empírico de la logística inversa. Aplicación de la metodología AHP* (pp. 47-50). Managing Service Quality.
- Lambert, S. y. (1982). Strategic Logistics Management. In S. y. Lambert, *Strategic Logistics Management*. McGraw.
- M, G. C. (1995). The Effects of Information Availability on Logistics Integration. Journal of Business Logistics. In G. C. M, *The Effects of Information Availability on Logistics Integration. Journal of Business Logistics* (pp. 16-21).
- Meindl, S. C. (2013). *ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO*.
- Nahmias (2005), p. 3. (2012). Sistema Pull.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84923910015>, 8.
- Pasandideh. (2015). International Journal of Production Economics. In Pasandideh, *International Journal of Production Economics* (p. 169).
- Sabino. (1992). In Sabino.
- Sabino. (1992). El proceso de Investigación. In Sabino, *El proceso de Investigación* (p. 216). Caracas: Panapo.
- Sabino, C. A. (1992). El proceso de Investigación. In C. A. Sabino, *Proceso de Investigación* (p. 216). Caracas: Panapo.
- Schary. (1992). Análisis envolvente de datos para monitorear las relaciones cliente-proveedor. In Schary, *Análisis envolvente de datos para monitorear las relaciones cliente-proveedor* (pp. 357- 372).
- Sfairy, A. y. (1997). In A. y. Sfairy.



- Sierra. (1994). Técnicas de Investigación Social. In Sierra, *Técnicas de Investigación Social* (p. 705). Madrid: Paraninfo.
- Smalley, A. (. (2004). Creación pull de nivel. El Lean Enterprise Institute. In A. Smalley, *Creación Pull de Nivel*.
- Steven, N. (2005). Análisis de la producción y las operaciones. In N. Steven, *Análisis de la producción y las operaciones* (p. 5ta Edición). McGraw-Hill.
- Taft, E. (1918). El lote de producción más económico. In E. Taft, *El lote de producción más económico* (p. 1412).
- Whitin, H. a. (1963). Análisis económico de los sistemas de inventario. In H. a. Whitin, *Análisis económico de los sistemas de inventario* (p. 4th Edition). Prentice-Hall Inc.
- Wilson, R. H. (1934). A Scientific Routine for Stock Control. In R. H. Wilson, *A Scientific Routine for Stock Control* (p. Bell Telephone Laboratories). 20.