



UNIVERSIDAD
**SAN IGNACIO
DE LOYOLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial

**MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOGISTICA
INVERSA EN ENVASES DE VIDRIO PARA
REDUCCIÓN DE COMPRA DE ENVASES
NUEVOS**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial
y Comercial**

Castillo Garibay, Lisbeth Yesenia

Asesor:

Carhuay Pampas, Enrique

Lima – Perú

2017

JURADO DE LA SUSTENTACIÓN ORAL

PRESIDENTE

JURADO 1

JURADO 2

Entregado el:

Aprobado por:

Lisbeth Castillo Garibay

Enrique Carhuay Pampas

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Lisbeth Yesenia Castillo Garibay, identificada con DNI N°72188878 Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada:

“Mejora de la gestión de logística inversa en envases de vidrio para reducción de compra de envases nuevos”.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi auditoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información brindada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, Noviembre 2017.

Lisbeth Yesenia Castillo Garibay

DNI N°72188878

EPÍGRAFE

“Una mentira en dos palabras: no

puedo” – *Joaquín Sabina*

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTO.....	9
RESUMEN... ..	10
INTRODUCCIÓN.....	11
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
Identificación del problema	13
Formulación del problema	16
Problemas específicos	16
MARCO REFERENCIAL.....	17
Antecedentes de la investigación	17
Antecedentes nacionales	17
Antecedentes internacionales.....	19
Estado del Arte	22
MARCO TEÓRICO	25
Logística Directa.....	25
Flujo Logístico.....	25

Logística inversa	25
La Devolución de productos.....	28
Reutilización de productos.....	29
Logística inversa en botellas	29
Logística inversa en botellas de vidrio (Retorno).....	29
Proceso de Almacenamiento	30
Control de estado de la botella.....	30
Responsabilidad social en Logística inversa.....	31
Reciclaje	31
Herramientas de mejora de proceso.....	31
Indicadores	31
Diagrama de Barras.....	31
Herramienta 5s:.....	32
Toma de muestreo de desgaste:	32
OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.....	33
Objetivo general	33

Objetivos específicos	33
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	34
Económica.....	34
Práctica	34
Medioambiental	34
PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	35
Hipótesis general	35
Hipótesis específica.....	35
MARCO METODOLÓGICO	36
Metodología	36
Paradigma	36
Enfoque	36
Método.....	36
Variables.....	37
Variable independiente	37
Variable dependiente.....	37
Población y muestra.....	37
Población.....	37
Instrumentos y técnicas	39

Instrumentos.....	39
Técnicas	41
Procedimientos y método de análisis	41
Procedimiento.....	41
Procedimiento para Objetivo 1	43
Procedimiento para Objetivo 2	43
Procedimiento para Objetivo 3	43
Procedimiento para Objetivo 4	43
Método de análisis	44
RESULTADOS	45
Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	45
Almacén de los envases.....	45
Cantidad mensual de botellas perdidas	47
Toma de tiempo y espacio de descargue	48
Retorno de las botellas a la empresa.....	48
Compra de nuevos envases.....	51
Gasto de los nuevos envases.....	51

Calidad de las botellas	51
Objetivo específico 1: Determinar qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa	52
Aplicación de la metodología de la mejora de las 5S.....	54
Resultados de la aplicación de la metodología de las 4S.....	58
Mejora en la cantidad de botellas que se pierden mensualmente	61
Mejora en el tiempo de descarga	61
Contrastación de hipótesis	62
Objetivo específico 2: Determinar en cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa	64
Mejora en la implementación de indicadores para el control de retorno.....	64
Mejora en el indicador de retorno.....	65
Aplicación de un plan de marketing para incrementar la devolución de envases.....	66
Comparación de entre el retorno antes y durante la aplicación del piloto	67
Contrastación de hipótesis	68
Objetivo específico 3: Determinar en cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa.....	70

Envases comprados 2016 vs 2017	70
Comparación de la inversión en nuevos envases.....	71
Contrastación de hipótesis	71
Objetivo específico 4: Determinar de qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa	73
Comparación en el desgaste del envase	73
Determinación del ROI para el plan de mejora	74
Contrastación de hipótesis	75
DISCUSIÓN	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mi mamá y abuelita por ser el motor de mi vida, a mis hermanos por ser mis mejores amigos y ejemplo, a mis sobrinos por ser mi alegría y a mis amigos y amigas por su compañía y aliento durante este tiempo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Virgen de Guadalupe por mantener mi fe firme ante los obstáculos y hacerme más fuerte. A mi mamá por su apoyo y amor incondicional, por enseñarme valores que me han ayudado como persona para siempre luchar por lo que quiero. A mi abuelita por su amor, sus oraciones y cuidados. A mis hermanos por enseñarme a ser constante y apoyarme en todas mis decisiones estando presentes en todos los momentos importantes en mi vida. A todos mis familiares por su apoyo. A mis amigos, amigas y a ti por sus palabras de aliento y compañía durante todo este tiempo.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal proponer y evaluar una propuesta de mejora basada en la logística inversa, que busque mejorar el retorno, en una empresa de botellas de gaseosas retornables de 250 ml, reduciendo la compra de envases nuevos. Hasta Abril del presente año la gestión de retorno de envases se mostraba ineficiente detectando cuatro puntos importantes de investigación: la gestión en el almacenamiento, retorno de envases, la compra de botellas nuevas y la evaluación del estado de la botella; y cómo influyen en la decisión de compra de envases nuevos como el costo que representa. Se realiza un piloto de implementación durante 6 meses (Abril - Setiembre) en la empresa para poder obtener información del estado inicial y los resultados de las propuestas realizadas a inicios de la investigación. Los métodos de la presente investigación fueron la inspección visual y la toma de los registros, para el control de calidad de las botellas se tomó una muestra de 385 botellas. Los resultados de esta investigación mostraron que la pérdida de envases mensual obtiene mejoras que van del 11 hasta 93%, de variación con respecto al periodo anterior, sumado a una mejora de poco menos de una hora en el tiempo de descarga del almacén, al comparar el antes y después de la aplicación de mejora. Hubo también una mejora de 7 puntos porcentuales en la tasa de retorno de envases promedio mensual, durante la aplicación del plan piloto a comparación del periodo anterior. Se logró reducir lo invertido en compra de nuevos envases en S/ 687 986.08, durante la aplicación del plan de mejora con respecto al periodo anterior. Se obtuvo como resultado de la evaluación de calidad, un 84% de envases óptimos, contra el 36% obtenido previamente a su aplicación, siendo además la rentabilidad de la inversión (ROI) calculada un 2610.46%, demostrando la alta rentabilidad del plan de mejora. Por lo tanto se pudo concluir que mediante la mejora en la gestión de logística inversa, se reduce la compra de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas, al optimizar el sistema de almacenamiento, mejorar los indicadores de devolución y pérdida y obtener un mayor retorno de envases; reducir la inversión en nuevos envases y mejorar la calidad de los mismos, mediante la aplicación de un plan altamente rentable

Palabras claves: Logística inversa, Envases de vidrio y Costo de envases nuevos

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el consumidor es mucho más exigente, pide innovación, tecnología y variedad, pero hay requisitos que no cambiarán nunca como un buen trato en cuanto servicio y calidad del producto. Es por eso, que las empresas se encuentran en constante movimiento, en búsqueda de nuevas estrategias y herramientas que los ayude a asegurar la garantía de sus productos. Esta investigación está hecha a una empresa de producción de bebidas de envases de vidrio retornables, enfocado en dos de sus envases de gaseosas de vidrio de 250ml. Se describirá la gestión del proceso de Logística inversa que desarrolla la empresa en cuatro puntos clave (gestión en almacenamiento, retorno de envases, cantidad de compra de envases nuevos y control del estado del envase) para poder ver la influencia que tienen en la decisión de compra de envases nuevos y el costo que representa.

En la primera parte de la tesis se describen conceptos de Logística inversa de manera conceptual para poder entender y conocer de esta nueva estrategia que está siendo integrada cada vez en las cadenas de Suministros de las empresas innovadoras. También se presentan investigaciones desarrolladas a nivel nacional e internacional con la finalidad de hacer un introductorio con casos similares en diferentes sectores (salud, tecnología, etc.) de logística inversa, algunos de ellos tratan de la Logística inversa por devolución, es decir, el producto que retorna por alguna falla y en otros casos, como el de esta investigación, el producto retorna para ser reutilizado ya sea en la misma condición o como materia prima.

En la segunda parte se describe el marco teórico de la investigación definiendo las dos variables: Mejora de la gestión de La logística inversa en envases de vidrio y la reducción de compra de envases nuevos. En el marco teórico se describen los conceptos teóricos para poder empaparnos en el concepto de Logística inversa, estrategia que ya se viene implementando en algunas empresas pero que aún puede seguir siendo un recurso para poder tener mejores gestiones de Logística y tener efectos positivos. En esta investigación la mejora de la gestión en la logística inversa ayudará a tener un ahorro importante en la compra de envases nuevos.

En la tercera parte con la teoría completa y conociendo casos similares se plantean los objetivos de la investigación teniendo como principal: Determinar de qué manera se reduce la compra de envases nuevos mediante la mejora en la gestión de Logística inversa y como específicos mostrar la influencia de los cuatro puntos clave (gestión en almacenamiento, retorno de envases, inversión en la cantidad de compra de envases nuevos y control del estado del envase) en la decisión de compra de envases nuevos. Se

define la justificación de la investigación, se plantean hipótesis en base a los objetivos y se describe el marco metodológico (variables, enfoque, metodología y paradigma) que se usarán en la presente tesis. Además, se muestran los instrumentos que se usarán para recolectar información.

Para la parte final, se desarrolló un piloto de 6 meses (Abril a Setiembre) en donde se implementaron mejoras para poder cumplir con los objetivos. Se muestra el desarrollo de la investigación respondiendo a cada objetivo establecido en dos etapas. La situación inicial es en Abril, se describe en cómo se encontró la empresa en cada uno de los puntos clave y la situación final es en el mes de Setiembre, donde se evalúa nuevamente cada punto luego de la implementación de las mejoras. Así mismo, estos resultados nos dan fiabilidad de la propuesta realizada respondiendo al objetivo general logrando un ahorro considerable en la reducción de compra de envases nuevos

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Identificación del problema

En la actualidad, el consumidor es mucho más exigente debido a su necesidad de cambio, es decir, siempre busca adquirir productos y/o servicios innovadores o que tengan mayores beneficios. Las empresas se encuentran en constante búsqueda de mejoras en sus procesos para poder cumplir con estas necesidades, pero para ello es importante que las empresas conozcan su Cadena de Suministros de inicio a fin, desde la información recibe con el requerimiento por parte del cliente hasta que el producto y/o servicio llega a él, proceso conocido como Logística directa, no sólo con la finalidad de cumplir con el pedido sino para poder hacer el flujo mucho más eficiente y sin desperdicios.

De igual importancia, es conocer el flujo de retorno de los productos que ya fueron usados, proceso conocido también como Logística inversa que se define según Karen Hawks como “El proceso de planificación, implantación y control de forma eficiente y al coste óptimo del flujo de materias primas, materiales en curso de producción y productos acabados, así como el de la información relacionada, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el objeto de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación” con la finalidad de encontrar oportunidades de mejora. La logística inversa puede darse de diferentes enfoques, existe el retorno de productos que pueden ser aprovechados como materia prima, reciclaje o para ser reintegrado en la cadena directa como también el retorno de productos por devolución por falla o error en el producto, como se ilustra en la figura 1.

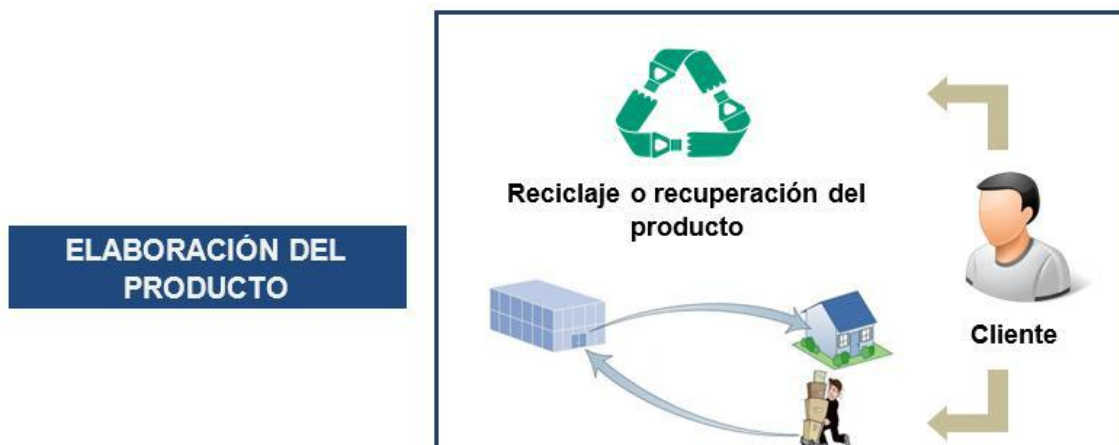


Figura 1: Flujo de Logística Inversa

Fuente: Elaboración Propia

La logística inversa es una de las estrategias más innovadoras que las empresas están adoptando para sus procesos en todo sector industrial y comercial. En Latinoamérica, se han hecho varias implementaciones sobretodo en industrias farmacéuticas, móviles de celulares y botellas para temas de reciclaje, los resultados han sido muy buenos y con beneficios económicos. Aquí en Perú hay muchas empresas que también han comenzado a incluir La Logística inversa en su cadena como un proceso más.

La empresa con la cual se estará trabajando se encuentra en el puesto cuatro a nivel nacional en la industria de bebidas, en la cual se producen diferentes productos como gaseosas, aguas, cítricos, etc, pero esta investigación se enfocará en el envase de gaseosa de vidrio retornable de 250ml que se produce sólo en Huaura y Arequipa. Su Cadena de Suministros, cuyo flujo se ilustra en la figura 2, comienza con el planeamiento de la Demanda para poder hacer un planeamiento de producción y de los recursos necesarios, luego en el abastecimiento se realiza la gestión de compras para el abastecimiento de insumos que son almacenados y usados en la producción. Cuando el producto es terminado va hacia el almacén con la gestión que corresponde y según la consolidación de las órdenes de compra hechas ser llevado al centro de distribución con la flota necesaria según la cantidad requerida y se procede el reparto hacia los clientes y consumidores.

Toda la cadena esta sostenida por un control de calidad y un mantenimiento constante, además de área de soporte como contabilidad, atención al cliente, seguridad, etc. La Logística inversa es parte de esta cadena, en este caso en el envase de vidrio retornable y empieza cuando el producto retorna después de la venta para ser llevado al centro de distribución y luego a almacén para ser parte nuevamente de la producción.

Como se ha mencionado la empresa realiza la Logística inversa pero la gestión que venían desarrollando no estaba resultando ser la más eficiente. La gaseosa con la cual se trabajó es un envase pequeño de 250ml, tiene otra estructura de Logística inversa comparándolo por ejemplo en el mismo sector con el envase de cerveza, en la que el producto puede ser consumido en tienda como en casa lo que ocasiona que el periodo de retorno del envase sea mayor y para abastecerse de envases la empresa opte muchas veces por comprar nuevos, en cambio, la gaseosa de 250ml usualmente es consumida en tienda por lo que el envase tiene un retorno automático de consumidor a tienda y debería ser lo mismo de este último al centro de distribución pero se ha podido identificar que no siempre es así,

muchas botellas se pierden porque no son entregados por los comerciantes, se tienen pérdidas de envases por mal manipuleo, malas condiciones de almacenamiento y desgaste del envase (pérdidas de operación y producción) por lo que la empresa cubre

esta diferencia comprando envases nuevos para poder cumplir con la producción del pedido que se haya hecho según su planificación de la demanda.

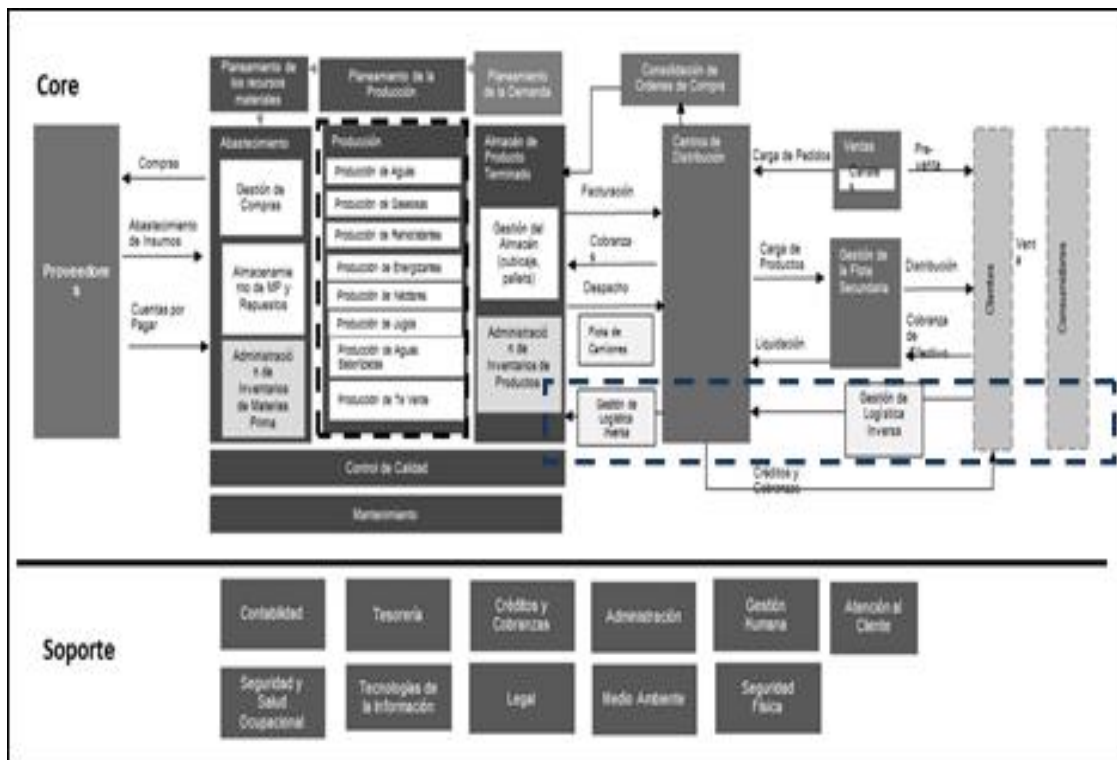


Figura 2: Flujo de la cadena de suministros de la empresa estudiada

Fuente: La empresa

Al notar este problema, el que el retorno no es el correcto por lo que las compras de botellas nuevas va en aumento se analizó las operaciones o actividades que puedan estar afectando al envase o al retorno, como por ejemplo el almacenamiento, las botellas no mantienen un cuidado especial por lo que son colocadas de manera desordenadas creando fricción entre ellas y generando más desgaste. Los envases muchas veces son rechazados en la línea de producción por no cumplir con los parámetros que mantiene la empresa perdiendo muchos envases sin saber realmente si el envase no se encuentra en condiciones y si las mismas son causadas en el mercado o en el manipuleo de almacenaje. Por otro lado, como ya se mencionó se tiene un retorno pero no llega a cubrir muchas veces los pedidos de producción. Las medidas que se vienen tomando para poder cumplir con los requerimientos del área de planificación de la producción es la compra de botellas nuevas lo que ha ocasionado que inversión que se tiene para la compra de envases nuevos sea cada vez mayor por la necesidad de cumplir con la demanda.

Es por lo descrito que se realizó un piloto de investigación e implementación de mejoras en la empresa estableciendo 4 puntos clave: gestión de almacenamiento ya que

las botellas no se encontraban en las condiciones correctas y se estaba teniendo pérdidas de envases, el comportamiento de retorno de envases para saber si se estaba controlando de la manera correcta y como punto clave para contar con más envases de retorno en vez de nuevos, la compra de envases para poder identificar cuanto es lo que se estaba invirtiendo y calcular cuantas de las botellas compradas por planificación estaban siendo usadas ya que al tener retorno no se necesitaban usar las nuevas y por ende ya no había necesidad de compra, y por último el control del estado del envase ya que esto también ayuda a tener una compra planificada.

Lo que propone esta investigación es dar a conocer los beneficios de la Logística inversa con la finalidad de mejorar la gestión que venía desarrollando la empresa para disminuir la compra de envases nuevos motivando el retorno y mejorando las condiciones de los envases que retornan para que la inversión que se tiene en la compra de envases disminuya y se pueda tener una compra más planificada. Es importante saber que la Logística inversa no sólo tiene beneficios económicos sino también ambientales al ser el envase reintegrado a la cadena la empresa también colabora con una ayuda ambiental.

Formulación del problema

¿De qué manera se reduce la compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

Problemas específicos

¿De qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿En cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿En cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿De qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la investigación

En la actualidad, las empresas se encuentran en constante competitividad por lo que buscan estrategias que les permita mantenerse en el mercado de manera más eficiente. Es por eso, que muchos desarrollan proyectos de mejora que les permita involucrarse e implementarlos según sus necesidades.

Antecedentes nacionales

(Muñoz, 2015) En su caso de estudio para obtener el título de Ingeniero industrial “Estudio, análisis y mejora de la planificación del abastecimiento de residuos plásticos recuperados en una red de logística inversa. Caso de estudio: reciclados y procesos plásticos” Hace referencia que en la actualidad existe un aumento de consumismo, cada vez que concluye el tiempo de vida de un producto es desechado adquiriendo uno nuevo repitiéndose el ciclo. Se sabe actualmente que el retorno de productos, llamado también logística inversa es una gran oportunidad para colaborar con el ambiental, social y económica para la empresa. La investigación concluye que la razón principal de devolución de productos es por fallas en el mismo, por lo que plantea necesidad de un software comercial en la etapa productiva que pueda medir la logística inversa ya que sin esto no se puede llevar acabo de manera exacta y se pueden tomar decisiones fallidas. Se calcula los costos de la materia prima, los costos directos e indirectos como el ahorro, el sistema registrará las fallas en la producción, la decisión a tomar según histórico y la posibilidad de registrar materia prima en base a los productos devueltos. Usa la metodología RUP, la cual mediante un software asignan tareas de acuerdo a lo que se busca para medir la eficiencia del proceso que se estudie. Esto mejoró en 5% la eficiencia de la producción en primera prueba. Recomendando que para próximas investigaciones también se consideren la parte de devoluciones como aplicar conceptos de almacenes, inventarios, stock, etc.

(Santos, 2015) Desde los años 80's se viene estudiando la Logística inversa y estudiando sus beneficios, es en su tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial "Estudio, análisis y mejora de la planificación del abastecimiento de residuos plásticos recuperados en una red de logística inversa. Caso de estudio: reciclados y procesos plásticos" que recalca que sólo "el 2% de total de residuos es destinado al reciclaje en todo el país", el estudio se basa en la recolección de residuos sólidos en Lima Metropolitana. El objetivo de la tesis es desarrollar una metodología informática de logística inversa para

residuos sólidos especialmente de plástico el cual indique un ruteo, necesidad por prioridad con ubicación de las empresas, tiempos de abastecimientos, etc., además de que el sistema sería propio lo que ayudaría a tomar decisiones correctas. Actualmente, todos estos desperdicios sólidos son recogidos por diferentes entidades, la primera puede ser los recolectores que son personas que recolectan para un beneficio propio, hay empresas o centros de acopio en los cuales los desperdicios son transportados a lugares especializados para reciclaje. La metodología que aplica en el estudio son la de sumas ponderadas y el método promedio este último se traduce como: “Método para el enriquecimiento de la evaluación de organización de preferencias en un ranking” en donde se buscará evaluar la cantidad de residuos para cada punto de recolección, distancias y tiempos. Realizan un ejemplo en una empresa disminuyendo en 3 las unidades de recojo y un 0.05% de ahorro en transporte.

(Ríos, Sánchez y Tello, 2017) Uno de los mayores aportes de Logística inversa es el beneficio ambiental que representa, describen en su investigación “Integración de la red logística inversa y verde de las principales empresas proveedoras y clientes de la empresa

; logística inversa como la forma de reutilizar algún producto luego de ciertas operaciones, la clasifican es los productos que son devueltos por alguna falla, los que ya no están en uso y los que pueden ser parte del reciclaje por tener alguna característica que puede ser aprovechada. Realizan un estudio en la empresa Wong & Cia, empresa dedicada al mercado de mangueras hidráulicas en donde buscan implementar la logística inversa y verde, esta última enfocada en el beneficio ambiental, proponiendo que los clientes donen o devuelvan los empaques no usados para ser usados por terceros. Su metodología se basa en realizar encuestas a una muestra determinada a clientes y proveedores de confianza y en base a sus respuestas se realizó un cálculo de costo y beneficio en donde pueden concluir que si se lograría un ahorro. Se recomienda adaptar estándares de calidad a los productos que son devueltos para obtener el beneficio esperado.

Entre los sectores más comunes de devoluciones es el de tecnología, (Bolaños, 2010) en su proyecto profesional “Propuesta de mejora de la gestión de Logística Inversa de teléfonos inalámbricos” para obtener el título de Ingeniero industrial se enfoca específicamente en el sector móviles. La investigación propone una mejora en el proceso de Logística inversa para que sea más eficiente en base a dos de sus problemas detectados: la devolución del producto por diferentes motivos (el cliente ya no quiere el producto, avería o el cliente ya no quiere el servicio de la empresa) teniendo en algunos casos reponerlo con algún teléfono nuevo y el otro punto es

que los productos que son devueltos se mantienen por muchos días almacenados. El 70% de devoluciones es por alguna falla técnica en el

teléfono teniendo que incurrir costo de almacenamiento, personal técnico y producto de reposición. Los asesores comerciales son los que reciben los celulares devueltos sin percatarse si de verdad incumplen con la garantía o tienen alguna falla por lo que automáticamente se acepta la devolución sin previamente haber hecho una inspección. La propuesta incluye que los asesores se encuentren capacitados para aceptar o rechazar la solicitud eliminando muchos de los costos y la cantidad de teléfonos devueltos realizando una evaluación previa de carga de trabajo, tiempo y flujo de devolución. Se estima que esta implementación ahorrará 2 millones de soles aproximadamente mejorando la logística inversa en la empresa desde la posición de los trabajadores y funciones como también en el porcentaje de productos devueltos. En este caso el punto principal de mejora es el personal pero se recomienda implementar SAP para manejar un control de manera continua e histórica.

(Chacón, Hurtado, Marcelo y Saucedo, 2009) En su tesis “Propuesta de un sistema de logística inversa en una cadena de boticas como factor de ventaja competitiva” para obtener el título de Magister describen Logística inversa como un proceso y a la vez una necesidad para reducción de costos. Son muchas las industrias en las cuales ya se está poniendo en práctica. Menciona tipos de recolección, el primero es el retorno de los productos de tu empresa, los que retornan sus productos pero también los de la competencia, un tercero logístico que realiza la recolección y los que recolectan cualquier desperdicio que pueda tener algún valor ya sea para ser reciclado o como materia prima. Esta investigación está enfocada en el sector farmacéutico, se pueden desarrollar dos tipos de logística inversa: el reciclaje de productos que son parte del proceso pero que aún tienen valor y el segundo el reciclaje de solventes impuros. Las causas de las devoluciones pueden ser vencimiento, error de dispensación, falla en el laboratorio, etc. Se propone poner en práctica la Logística inversa implementándola por fases haciendo un mapeo de las actividades para poder reducir el número de devoluciones incluyendo agentes internos y externos.

Antecedentes internacionales

En su tesis (Lacoba, 2006) “El sistema de Logística inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones” señala que el estudio de la Logística inversa comenzó en los años 90 aunque ya desde los años 70 se tenía registro de investigaciones de reciclaje. La empresa no debe sólo asumir responsabilidad por aquellos residuos generados en su producción sino también por los productos que llegaron al cliente y han dejado de satisfacer sus necesidades:

Productos fuera de Uso. Los cuales pueden ser nuevamente integrados al ciclo de operaciones para contribuir ambientalmente y tener beneficios económicos. En los

primeros estudios de la Logística inversa se han establecidos características de flujo tales como: La existencia de muchos orígenes(es decir, los consumidores) versus los puntos de distribución, diferentes intermediarios de retorno y la importante actividad de clasificación de los productos retornados. Se describe el concepto de Logística inversa desde el punto de las devoluciones como también la recuperación de productos. El primero es considerado como una pérdida de venta y el segundo es el aprovechamiento de la materia prima o producto en buen uso, ambos son reintegrados a la Cadena de Suministros para que recupere el valor solicitado o se elimine correctamente por completo.

El sector farmacéutico es uno de los que tiene considerables devoluciones de productos y además estos pueden ser peligrosos para el ambiente por el contenido químico que contienen, (Alvarado, De La Paz y Fuentes, 2008) en su trabajo para graduarse como ingenieras industriales “Diseño de un modelo de Logística inversa para mejorar la competitividad de las empresas del sector farmacéutico en el Salvador” Los productos son devueltos por algún rechazo del consumidor o son eliminados por estar cerca a la fecha de vencimiento, en las farmacias tienen una devolución del 14.2%. La investigación menciona que un producto tienen tres tipo de envases, el primario el cual va directo al producto, el segundo que protege el producto y el terciario que es en el que se transporta el producto, estos también van a ser parte de la logística inversa. Propone la metodología inversa como solución a su principal problema: las devoluciones de medicamentos, no se tienen un control adecuado ni las condiciones de almacenamiento por lo que propone herramientas de calidad (5S's) para su flujo, con esta mejora se reduciría las devoluciones en un 1.5% en dos años y un 39% en la mejora de procesos internos.

El contar en la Cadena de Suministros con productos agrícolas es tener que considerar ciertos factores como el vencimiento, el envase, la comercialización, etc. ya que al ser productos comestibles el tiempo de vida del producto es corto. (Saade, 2011) Comparte en su investigación “Propuesta para la aplicación de la logística inversa en la cadena de suministro de las empresas comercializadoras de insumos agrícolas en El Salvador” para obtener el título de Maestra en Negocios Internacionales. Muchos clientes y empresas asumen que la vida de un producto finaliza cuando ya no puedes darle uso pero no es así, este también puede ser parte de una Logística inversa y ser utilizado nuevamente. Por el tipo de productos la mayoría de productos retornan por una devolución, pueden variar las razones pero la principal es el vencimiento. La investigación propone un estudio del ciclo identificando que se debe mejorar la rotación de productos y el posicionamiento en la parte comercial para

que se minimice la cantidad de retorno. Además, en El Salvador por ley deben incluir en sus operaciones actividades que colaboren con el

medio ambiente, retorno verde, por lo que también se busca incluir el reciclaje. Se recomienda a la empresa de la cual se realiza el estudio también considerar mejoras en el transporte para que no haya un mal manipuleo de los productos y se conserven adecuadamente. Por último, se sugiere que la empresa negocie con sus proveedores para reexportar los productos y se pueda decidir si el producto puede ser reutilizado por ellos o queda como deshecho.

(Cuadro, 2012) En su tesis “Diseño de un modelo de logística inversa para las pymes del sector plástico de la ciudad de Cartagena” realizó una encuesta a empresas sobre la vida de los productos que ofrecen ya que muchos asumen que el ciclo acaba cuando el producto es entregado al cliente sin considerar el aprovechamiento que puede tener, 83% de las empresas piensan así. El producto que se usa más en el sector plástico es poliéster y se busca la forma de usar estos desperdicios aplicando el modelo ELDA “El modelo ELDA proporciona información a los técnicos y diseñadores sobre los parámetros que pueden modificar para asegurar un menor impacto medio ambiental en el tratamiento de sus productos al final de su vida útil, es decir, indica la correlación existente en las características técnicas de los productos y su futuro tratamiento.” (Pérez A, Rodríguez M. y Sabrià, 2003). Con esta metodología concluyó que lo más conveniente para las pymes es realizar remanufactura (los productos son revisados para que vuelvan a ser usados) y el reciclaje con desmontaje (se enfoca sólo en los componentes de mayor valor del producto) ya que el plástico es un material que tiene mucho tiempo de utilidad. Se sugiere que se mantenga un control de la Logística directa para que asegurar que la materia prima se encuentre en buen estado para ser remanufacturado.

Esta investigación corresponde al sector de bebidas, uno de los que representa mayor retorno, sobre todo en los envases de las gaseosas, cervezas, etc. La licenciada (Noe, 2015) realiza su tesis doctoral “La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental). Estudio de casos de empresas embotelladoras de gaseosas en Argentina” se enfocó en los envases PET de gaseosas, en base al alto consumo de estas bebidas y su alta rotación como alternativa de mejora social. La logística inversa en este sector tiene como ventajas ahorro en almacenamiento, recuperación del envase, se practica el desarrollo sostenible y se puede proponer una gestión para el retorno de modo que se tenga una relación más cercana con el cliente. Menciona que el proceso empieza con la recolección de los envases, en el caso de los retornables las operaciones son: lavado y revisión de la calidad antes de ser derivado al área de llenado. Cabe mencionar

que no existen centros de acopio establecidos en este país por lo que el retorno es incierto ya que las personas no tienen la costumbre de dejar su

envase por si solas. El poco retorno usualmente termina en recicladoras que tienen la opción de devolver estos productos usados a las empresas que corresponden. Se realizan encuestas a empresas para poder medir el comportamiento de sus cadenas de Suministros y proponer la implantación de la Logística reversa.

Estado del Arte

En la actualidad, las empresas pueden implementar la Logística inversa desde diferentes enfoques, en algunos casos se busca aumentar el retorno del producto para ser reutilizado considerando la acción del reciclado y en otro disminuir la cantidad de devoluciones por diferentes factores. Con el transcurso de los años, las necesidades de los clientes son más exigentes y continuamente se busca cambios en los procesos con la finalidad de poder satisfacerlos es por ello que las empresas han ido integrando la Logística inversa en sus cadenas dependiendo de sus objetivos.

La Logística inversa es mencionada por primera vez en el año 1989 por Murphy y Poist, en el año 1998 Carter y Ellram le da un enfoque sobre su aporte al medio ambiente, con el transcurso de los años se ha ido estudiando este proceso de diferentes enfoques pero obteniendo los mismos beneficios. Es en el 2003, la Logística inversa se aplica en la industria de bebidas sobre el retorno de los envases y un año posterior también se aplica en la industria Kodak. En el 2014 es donde se trabaja con productos que ya terminaron su ciclo de vida en la industria manufacturera china logrando que la Logística inversa este siendo estudiada en diferentes sectores tales como el papel, telefonía, farmacéutica, etc.

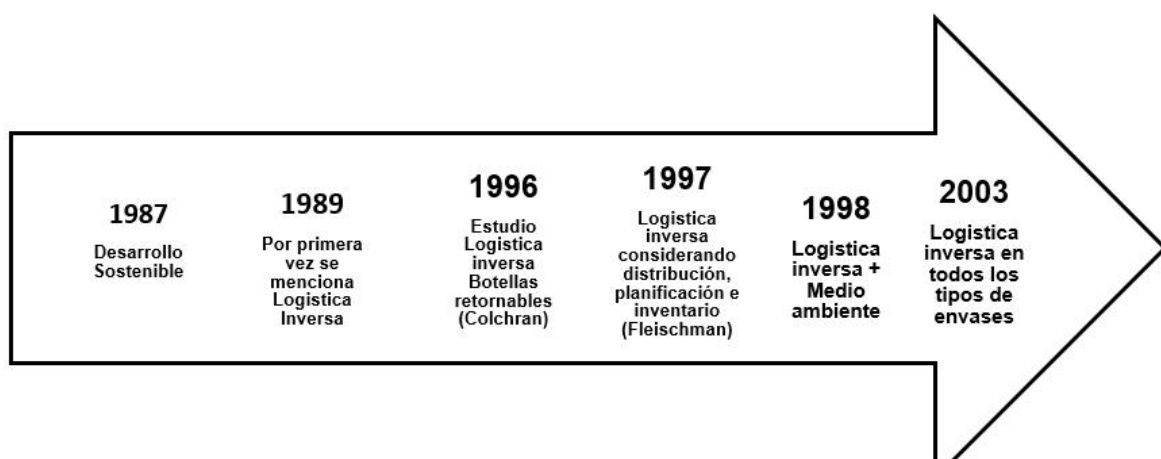


Figura 3: Línea de tiempo del estado del arte

Fuente: Elaboración propia

En el 2015, en la India se hizo un estudio que recopila investigaciones donde la Logística inversa se describe como mucho más difícil que la directa ya que hay mayor incertidumbre en compras, inventario, transporte; este proceso comienza desde que se obtiene el producto, operación clave para decidir su uso (reparación, incluir el producto nuevamente en la producción, reciclaje o como materia prima), indican que se realiza en los siguientes pasos: recolección de materiales, colección, inspección del producto y la decisión. Una empresa puede Implementar la Logística inversa en su proceso debido a las ventajas que obtendría, legislación o por responsabilidad social de forma interna o con un tercero. Menciona un estudio en el 2013 de envases retornables donde incluyen la red de reciclaje y logran el 18% de costos en la compra de materiales pero cabe mencionar que es desde 1996 que se estudia el reutilizar botellas de vidrio retornables. Según estudios depende el sector y cuál es el objetivo de recuperación para definir la red, en el caso del retorno de envases es un modelo de costos con un análisis numérico.

En el 2014, la revista chilena de Ingeniería publicó un estudio para el diseño de mejorar en la Cadena de Suministros en base al reciclaje mediante una evaluación del ciclo de vida de un producto y datos adicionales con la medición de Pareto. En 1987 el término de Desarrollo Sostenible es presentado por la Comisión del Medio Ambiente y hasta la fecha se intenta involucrar a todos los procesos, es así, como la Logística inversa se vuelve parte de la Cadena de Suministros pero se debe considerar ciertos factores, sobre todo la incertidumbre sobre la cantidad, el estado de los productos que retornan, la decisión de uso y el impacto que han tenido en el ambiente. Propone un modelo de “programación no lineal entera mixto (MINLP) que conjugue objetivos económicos y ambientales con el fin de obtener un diseño de La Cadena de Suministros para la recuperación de múltiples productos que facilite una gestión sostenible del reciclaje”. El diseño comienza por reconocer cuales son los puntos de recolección de los productos de retorno para medir el flujo desde que se genera el desperdicio se deriva al centro de recolección y se transporta al área de producción. También se busca medir mediante ecuaciones el comportamiento del proceso con un producto reciclado en vez de uno nuevo y el impacto ambiental del modelo de recuperación.

Se usa este modelo en un caso real, se trata de una empresa en Cuba de envases de plástico que son usados para bebidas comerciales y de forma industrial. Se realiza una relación de costos de recuperación como la relación de cantidad recuperada vs el costo de

impacto ambiental a través de Pareto donde se puede concluir que se puede tener un ahorro en el impacto socio ambiental al usar productos reciclados pero los costos de

operación van aumentar ya que aumentan las operaciones de producción, transporte, recolección. Además, que es necesario mantener un indicador que mida las cantidades vendidas vs las cantidades recuperadas como el costo por cada punto de recolección lo que ayudará a la toma de decisiones en productos nuevos.

Se sabe que en la actualidad el sector tecnológico es uno de los principales ya que no hay persona que no esté involucrada con tecnología, es por eso que muchas empresas como Apple, Hp entre otras trabajan con canales de venta al por menor donde les permite tener mayor relación con el cliente y hacer la compra de un producto más personalizado para mejorar la satisfacción del usuario, esto no descarta la existencia de devoluciones de productos. (S. Agrawal et al ,2015) investigación hecha en la India en la cual mencionan que hay dos tipos de canales de venta: único (minorista) y dual (minorista y una canal en línea-personalizada). El modelo que describen es que todo producto que sea devuelto por alguna falla será reparado y se ofrecerá a un precio bajo y si el producto ya no tiene opción a reparación será eliminado. Si se usara el canal único estaría conformado por los proveedores de la cadena directa, se vende el producto a través del minorista. El canal dual, el producto se vende a través del minorista por el conducto estándar y a la vez por un canal en línea, según estudios de precios y maximización se deduce que el manejar dos canales es más rentable ya que también permite que las devoluciones se hagan de manera más controlada.

En los últimos años la Logística inversa está muy asociada a responsabilidad social, es por eso que este año, (S.Sudarto et al, 2017), en Indonesia y Japón se hizo una investigación donde proponen desarrollar un sistema de dimensión enfocado en un solo producto y su retorno buscando disminuir la incertidumbre de la demanda para poder cumplir con ella en su totalidad, además, propone mejorar la imagen de ayuda social como apoyo en la vida de ciclo de un producto. Hace referencia el uso de variables de decisión en planificación de escala de un producto ya que si se considera el tiempo de vida del mismo y su expansión se puede desarrollar medidas para su segundo ciclo de vida, es decir, a su retorno. Se desarrolla un software con historial para desarrollar una simulación que ayude a medir la cantidad de retorno o estimar el ciclo de vida de un producto en base a su medida de Logística verde.

MARCO TEÓRICO

Logística Directa

La logística directa se puede definir como el flujo que tienen las empresas y organizaciones la cual integra diferentes actividades para producir un bien o un servicio con el fin de satisfacer las necesidades de sus consumidores. Entre estas actividades se encuentra el transporte, almacenaje, distribución entre otras que cumplen un rol específico para que el producto cumpla con las expectativas requeridas.

Flujo Logístico

El flujo inicia desde la necesidad que tiene el consumidor por adquirir algún producto o servicio y como la empresa empieza la logística para cumplir con el requerimiento. Se considera desde que se activa la necesidad del producto, se realizan las operaciones para producirlo, el producto llegue al consumidor, el producto se elimina y es recolectado para reintegrarlo en la cadena, a todo esto se le denomina Cadena o Flujo Logístico (Figura 4)

En la operación de producción del producto se encuentran las siguientes entidades:

- Proveedores de Materia prima
- Agentes de Producción
- Producción de productos
- Distribuidor de productos



Figura 4: Cadena de suministros de la logística directa

Fuente: Elaboración propia

Logística inversa

Es parte del proceso que las empresas se enfoquen en la gestión de venta del producto y el flujo para que el mismo llegue al consumidor en el tiempo correcto, el diseño

requerido y otras características necesarias para la adquisición pero muchas de estas empresas ignoran el estado de sus productos cuando termina su ciclo de vida, no toman ninguna acción post a la venta. La necesidad de consumo y de cambio va cada vez en aumento lo que trae también la generación de residuos de diferentes tipos. Es por esto, que se busca que las empresas integren a sus procesos la conciencia de estos residuos para que sea menor el impacto ambiental.

La logística inversa consta en el traslado del producto que ha sido desechado o devuelto por cualquier motivo, ya sea por alguna falla o porque ya no le dan uso hasta el fabricante. También se debe mencionar un agente importante como es el operador logístico ya que ellos son los que realizan la recolección de los productos al ser desechados o devueltos. Lo que se busca no es sólo mejorar la venta del producto cuando es devuelto sino también la calidad y rendimiento que tenga el producto vendido. El flujo ya no es lineal sino en forma cíclica como podemos ver en la figura 5

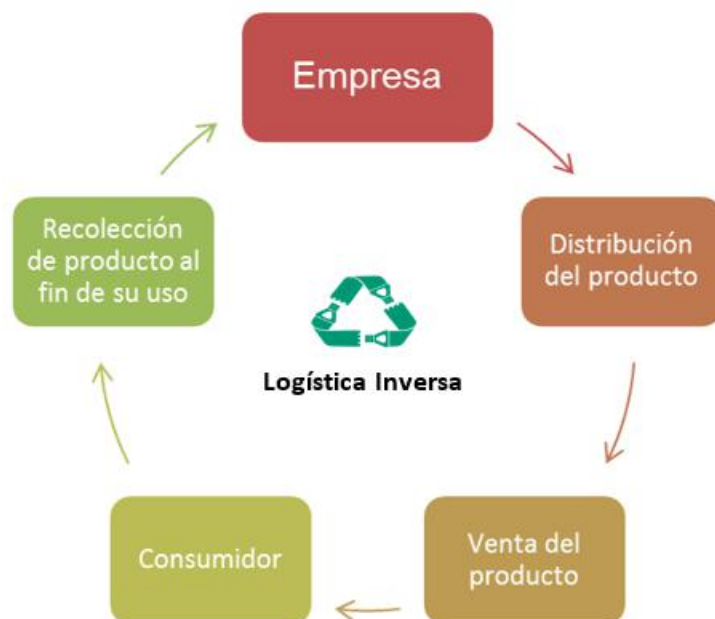


Figura 5: Flujo circular de la logística inversa

Fuente: Elaboración propia

Se define que la logística inversa se desarrolla de los siguientes tipos:

- Retorno de productos por devolución por parte del consumidor o los productos que vencen y son sobrantes.
- Retorno de productos que son reutilizados como los envases (Ejemplo: Botellas retornables), embalajes o empaques, pueden ser integrados nuevamente en la Logística directa.

- Retorno de productos que fueron devueltos por algún falla y pueden ser colocados nuevamente a venta después de haber pasado por un servicio técnico.
- Retorno de productos que pueden ser usados como materia prima.
- Retorno de productos que son usados para reciclaje, usualmente con los envases y que son recolectados por tercerización.
- Retorno de productos que son llevados a lugares específicos por su desecho final ya que no pueden ser usados nuevamente.

Es por lo explicado que se puede clasificar en dos el objetivo del retorno de envases, las empresas que buscan el retorno como un beneficio y las empresas que desean disminuir el retorno ya que es negativo para su flujo y ventas.

El cuadro 1 presenta las diferencias entre la logística directa y la inversa.

<i>Logística Directa</i>	<i>Logística Inversa</i>
Se hace pull con los productos	Se realiza pull y push con los productos
Se basa en unidades de producción	Se basa en unidades de producción y en los productos que se eliminan o transforman
Las actividades de producción y distribución son por separado	La producción se integra a la distribución
Tiene incertidumbre (alta)	Tiene incertidumbre (muy alta)
La calidad es completa	La calidad no necesariamente es completa
Se puede determinar la venta, el precio, los canales	No se puede determinar ni la venta, precio ni canales

Cuadro 1: Diferencias entre logística directa e inversa

Fuente: Elaboración propia

Se define que la logística inversa se desarrolla de los siguientes tipos:

- Retorno de productos por devolución por parte del consumidor o los productos que vencen y son sobrantes.
- Retorno de productos que son reutilizados como los envases (Ejemplo: Botellas retornables), embalajes o empaques, pueden ser integrados nuevamente en la Logística directa.
- Retorno de productos que fueron devueltos por algún falla y pueden ser colocados nuevamente a venta después de haber pasado por un servicio técnico.
- Retorno de productos que pueden ser usados como materia prima.

- Retorno de productos que son usados para reciclaje, usualmente con los envases y que son recolectados por tercerización.
- Retorno de productos que son llevados a lugares específicos por su desecho final ya que no pueden ser usados nuevamente.

Es por lo explicado que se puede clasificar en dos el objetivo del retorno de envases, las empresas que buscan el retorno como un beneficio y las empresas que desean disminuir el retorno ya que es negativo para su flujo y ventas. (Figura 6)



Figura 6: Tipos de retorno

Fuente: Elaboración propia

La Logística inversa se puede dar muchos motivos, entre ellos se encuentran:

La Devolución de productos

Es una de las principales razones para el retorno de producto, el consumidor es mucho más exigente y no se conforma, es por eso que las empresas integran a sus procesos la Logística inversa como estrategia para posicionar nuevamente sus productos devueltos de la manera más eficaz y con la calidad esperada, además de reducir la cantidad de devolución.

La devolución de productos causa una situación crítica en las ventas ya que se podría definir como una venta incompleta. Es importante la reacción inmediata de la empresa ante la devolución pero esto trae consecuencias y afecta considerablemente la relación sostenible que se ha llegado a construir con el consumidor. Como ya se mencionó, las empresas buscan minimizar este retorno.

Causas de devolución de productos:

- El producto presentó alguna falla o no funciona correctamente.
- El producto no llegó en el tiempo estimado lo que provoca una molestia en el consumidor y lo rechaza.
- El producto no cumple con las expectativas del consumidor.
- El producto ya se encuentra cerca a la fecha del vencimiento, cuando se trata de productos con un ciclo de vida determinado.

Reutilización de productos

Las empresas que implementan la Logística inversa como una estrategia de maximización buscan el mayor retorno de productos para poder integrarlos a sus cadenas de Logística directa después de una rehabilitación del producto, como por ejemplo las botellas las cuales a su retorno se someten a diferentes operaciones de producción y vuelven a ser parte del proceso para su uso o ser utilizados en muchas ocasiones como materia prima, ya sea para la elaboración del mismo producto eliminando todo lo que ya no se puede usar o materia prima en su totalidad para la elaboración de un nuevo producto.

Beneficios de reutilizar un producto:

- Reducción de costos en materia prima
- Reducción de costos en compra de productos nuevos
- Colaboración con el medio ambiente, se reduce el impacto ambiental al evitar el aumento de desechos.
- Se desarrolla la relación de consumidor y empresa, ya que se busca entablar comunicación para fomentar el retorno del producto.

Logística inversa en botellas

La logística de retorno para reutilización es mayormente aplicable a los envases de cualquier tipo, ya sean botellas vidrio o plástico, cajas, embalajes, etc. Es común que exista este tipo de retorno ya que su ciclo de vida no es corto, en el caso de las botellas pueden dar muchas vueltas al ciclo, solo deben ser recolectadas de la manera correcta y pasar por las operaciones necesarias para regresar a la Logística directa.

Logística inversa en botellas de vidrio (Retorno)

Es uno de los sectores en donde se práctica mayormente la Logística inversa ya que es un producto que puede ingresar a la cadena de Suministros para ser nuevamente usado

en el proceso de producción. La botella puede ser utilizada las veces que sus condiciones de calidad y estado lo permita contribuyendo no sólo al proceso que pertenezca sino también al medio ambiente al considerarse un producto retornable. El consumidor juega un papel importante ya que depende de su colaboración al finalizar su consumo con la devolución del envase en bodega o en centros de acopio de ser el caso, también de los centros de distribución para un correcto manipuleo y el de la empresa para las buenas condiciones del envase.

Proceso de Almacenamiento

En el caso de las botellas se estaría hablando del almacén del producto terminado, luego de salir de producción es donde se colocan los envases para luego ser despachados a los centros de distribución con la flota adecuada según la cantidad requerida en la planificación de la demanda. Puede que se almacenen en palets como en cajas plásticas.

Control de estado de la botella

La botella puede ser muchas veces reintegrada a la cadena de producción siempre y cuando cumpla con las condiciones de calidad óptimas. Muchas empresas tienen un control de desgaste en producción donde la botella es rechazada cuando el sensor detecta que no cumple con los parámetros indicados (rotura, rajadura, etc.) o el desgaste que aparece por el manipuleo formándose una línea en la base del envase. Es importante ya que esto también ayuda a tener un estimado de vida del envase y planificación de compra.

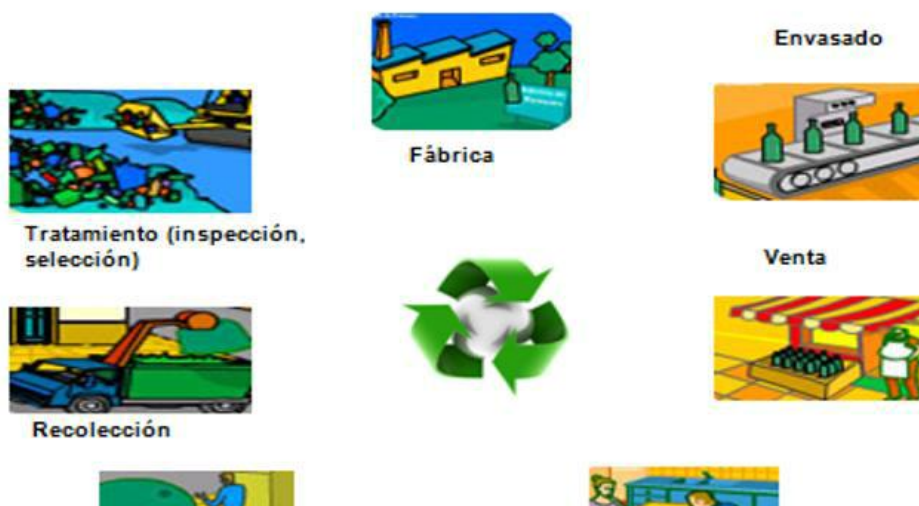


Figura 7: Logística inversa en botellas

Fuente: Elaboración propia

Responsabilidad social en Logística inversa

Impacto ambiental: Es un factor muy importante ya que actualmente la preocupación por el cuidado al medio ambiente abarca cualquier tipo de actividad, para las empresas es un requisito considerarlo en sus procesos ya que muchos de los productos que son desechados pueden ser reciclados o usados para algún tipo de ayuda social. De acuerdo a la norma ISO 26000 define responsabilidad en las empresas ante sus decisiones y como estas contribuyen al desarrollo sostenible.

Reciclaje

El reciclaje es una de las alternativas con la Logística inversa, además de traer muchos beneficios tales como:

- Se pueden diseñar productos nuevos
- Se mejora la calidad y función del producto
- Se cambia alguna característica
- Se pueden usar con otro beneficio social

También se debe identificar la diferencia entre Logística verde e inversa “se define como la logística inversa a todos los esfuerzos de mover mercancías para recobrar valor; la logística verde se refiere al proceso de reducir o eliminar el impacto ecológico de la logística” ambos van de la mano.(Saade C. C., Propuesta para la aplicación de la logística inversa en la cadena de, 2011)

Herramientas de mejora de proceso

Indicadores

Es una medida cuantitativa o también puede ser cualitativa que ayuda a la medición de algo específico haciendo comparación entre diferentes datos.

Diagrama de Barras

Nos permite visualizar de manera gráfica los valores ingresados

Herramienta 5s:

(Sacristán, Las 5S.Orden y limpieza en el puesto de trabajo, 2005)

“Las 5s son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada”

Toma de muestreo de desgaste:

Método para poder tener información del desgaste que sufre el envase y el tiempo del ciclo de vida estimado que le queda, se necesita hacer un muestreo físico de las botellas de vidrio para poder saber cuántos envases tienen que darse de baja y cuantos tienen que ser reemplazados por nuevos. Esto ayudará a proyectar no sólo cantidad de botellas nuevas son también presupuesto.

Scuffing: Desgaste de las botellas retornables por contacto entre sí.

Recubrimiento anti scuffing: Resina aplicada en la salida de las lavadoras para reducir la velocidad del desgaste favoreciendo el deslizamiento entre botellas.

Soft handling: Sistema de manejo de botellas en las líneas de envasado que reduce los golpes y rozamiento entre botellas.

Actividades para reducir el Scuffing en las botellas:

➤ Monitoreo permanente de la aplicación en la salida de las lavadoras en las líneas:

- Estado de las pistolas de aplicación
- Cantidad aplicada por botella de acuerdo al tamaño del envase.

- Verificación de la sincronización de la aplicación del Tegoglas con el funcionamiento de la lavadora.
- Contar con repuestos en almacén para cambio en el momento que se requiera.
- Revisar mensualmente el correcto funcionamiento de las líneas de envasado.
- Se ha definido procedimiento estándar para la medición del Scuffing en las botellas, así como la capacitación del personal involucrado para restringir las dudas en la medición en las botellas.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

Objetivo general

Determinar de qué manera se reduce la compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Objetivos específicos

Determinar qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Determinar en cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Determinar en cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Determinar de qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Económica

Como menciona Michael Porter “La esencia de una estrategia es elegir qué no vas hacer” en este caso el objetivo de la investigación es lograr la reducción de compra de envases nuevos a través de la mejora en la gestión de Logística inversa detectando las actividades que no estaban siendo eficientes para mejorarlas e implementar nuevas con la finalidad de lograr el objetivo. La reducción de compra de envases se logrará a través del retorno correcto de envases, buena planificación y buen control de las condiciones de la botella, lo que llevará a una necesidad menor de compra y por ende a un ahorro considerable para la empresa. Si bien es cierto de todas maneras existirá una compra ya no será tan continua reduciendo la inversión en nuevos envases.

Práctica

La propuesta de mejora en la gestión de Logística inversa en el retorno de envases de vidrio propone incluir en el proceso prácticas que ayuden a definir el flujo como también mejorarlo. Se tendrá soporte en las herramientas e indicadores que ayuden a obtener la información para poder mejorar las operaciones que no han motivado a un retorno de envases o han influido en las malas condiciones del envase para corregirlas no sólo en el piloto sino a futuro. El piloto ayuda a que se muestre en un periodo breve el logro en ahorro con la reducción de compra de envases.

Medioambiental

Actualmente, el impacto ambiental es un tema que ha creado conciencia en las personas ya que se preocupan más en como poder colaborar para mejorar el medio ambiente, esto se podría tomar como punto de partida para tener un mayor vínculo con el consumidor al hacerlo parte del proceso de Logística inversa motivándolo al retorno de sus envases y también ser una oportunidad para la empresa para el mayor número de retorno. Además, la Logística inversa es el inicio de estrategias que implementan las empresas como ejemplo para que las autoridades se preocupen por incentivar nuevas leyes y norman que motiven la implementación de este tipo de procesos en todas las empresas.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Hipótesis general

HG₀: Mediante la mejora en la Gestión Logística inversa no se reducirá la compra de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

HG: Mediante la mejora en la Gestión Logística inversa se reducirá la compra de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

Hipótesis específica

H1₀: Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa en los envases de vidrio no mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas. H1: Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa en los envases de vidrio mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H2₀: Mediante la mejora en la gestión de Logística inversa no mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H2: Mediante la mejora en la gestión de Logística inversa mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H3₀: Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa no se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H3: Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H_{4_0} : Mediante la mejora en la gestión logística inversa no mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

H_4 : Mediante la mejora en la gestión logística inversa mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

MARCO METODOLÓGICO

Metodología

La investigación se realizó utilizando los conocimientos y teorías adquiridas de ingeniería para darle solución al problema general y a los específicos. Se desarrollará de forma cuantitativa. Se usarán datos reales de la empresa a investigar y se trabajara con esta información para los resultados.

La investigación usó el método científico porque busca resolver los cuestionamientos planteados al inicio en base a la problemática que tiene la empresa, así realizar un diagnóstico planteando objetivos y formulando hipótesis que ayuden a resolver las posibles causas.

Paradigma

Se planteó un paradigma positivista ya que pretende estudiar, verificar y confirmar las hipótesis establecidas en la investigación.

Enfoque

La presente investigación se desarrolló en un enfoque cuantitativo ya que se usaron herramientas del análisis estadístico descriptivo, para conocer el comportamiento de las variables.

Método

El método que se aplica en esta investigación es el cuantitativo ya que se busca implementar indicadores y mejoras en el proceso para mejorar el desempeño actual. Con este método se lograron resultados y se realizó un análisis de la relación entre las variables presentadas. Y de tipo correlacional bi-variado ya se estudió ambas variables y la relación entre ambas.

Variables

Variable independiente

De acuerdo al objetivo general que presenta esta investigación la variable independiente es: mejora de la gestión de la logística inversa en envases de vidrio.

Variable dependiente

La variable dependiente de esta investigación es la reducción de compra de envases nuevos. El objetivo del presente trabajo es lograr esta reducción generando un ahorro para empresa mejorando la Logística a través de 4 puntos clave (proceso de almacenamiento, retorno de envases, inversión en compra de envases y condición del envase)

Población y muestra

Población

Al tratarse de Logística inversa en el retorno de envases de vidrio, la población en esta investigación es la producción de la gaseosa que usa el envase de 250ml.

Se sabe que los problemas de retorno de botellas al 100% y la pérdida de envases se han estado cubriendo con compra de envases nuevos. Para poder evaluar de manera más eficiente se ha tomado la producción mes a mes del año 2016. Por conveniencia se está tomando al azar el mes de abril producción más alta, pero como esta en litros se va a calcular cuántos envases de 250ml cubren esa cantidad.

$$3,063,006 \text{ litros} = 3,063,006,000 \text{ en envases de } 250 = 12,252,024 \text{ botellas de } 250\text{ml}$$

Muestra

La población considerada para la investigación se considera finita y cuantitativa por lo que el tamaño de la muestra está determinado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

- N: Tamaño de muestra
- Z: Nivel de confianza
- P: Probabilidad de éxito
- Q: Probabilidad de fracaso
- D: Precisión o error

El nivel de confianza que se usará para esta investigación es del 95%. Los valores que toman P y Q que es la probabilidad de éxito y fracaso se les asigna valor máximo de suma a 1. Considerando que las probabilidades de ocurrencia es del 0.5 se concluye que:

- $P + Q = 1$
- $Q = 0.5$

Se va a considerar para poder obtener la muestra, la producción de un mes de los envases que se desean retornar, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% para ambos casos. Para efecto de cálculo se tomará el valor del mayo que es más cercano al promedio del semestre.

Datos:

$n = ?$

$N = 12\ 252\ 024$ botellas

$NC = 95\% = Z = 1.96$

$E = 5\% = 0.05$

$$n = \frac{12\ 252\ 024 * (1.96^2) * 0.5 * 0.5}{(0.05^2) * (12\ 252\ 024 - 1) + (1.96^2) * 0.5 * 0.5}$$

Unidad de análisis

La unidad de análisis es la botellas que se desean retornar, es decir las, el envase de gaseosas de vidrio retornables de 250ml.

Instrumentos y técnicas

Instrumentos

Con la finalidad de analizar la situación actual de la empresa y la mejora que se propone, se van a utilizar instrumentos validados que estiman el retorno de las botellas de vidrio retornables. Los instrumentos usados son el sistema que maneja la empresa el SAP y archivos de Excel donde se proyecta la información de manera más ordenada.

El cuadro de retorno mostrado en la figura 8, es manejado por los operarios en planta con información que obtienen de APT (Almacén de Producto Terminado) y la gestión de retorno que maneja actualmente la empresa. Es un cuadro de Excel y se va actualizando con la información diaria.

		APT			Gestion de Retornables C.O.			CHIMBOTE				CASMA				
Codigo	Material	Stock Nuevos UNIDADES	Stock Nuevos CAJAS	Stock Usados	Stock C.O. Llenos	Stock C.O. Vacíos	Devoluciones	Stock Llenos	Stock Vacíos	Devolucion Programada	Saldo	Stock Llenos	Stock Vacíos	Devolucion Programada	Saldo	Stock Lle
Productos de Vidrio	Botellas KR 250ml.	303,240	8,468.0	3,551.00	17247.83	4247	2714	2509.50	1242.00	1173	0	429	92	92	0	4618
	B.Sabor de Oro 250ml.			11,269.00	3022.59	775	387	537.54	159.50	108	0	79.58	30	30	0	826
	Botellas kr 750ml				0.00	0	0				0				0	
	Botellas Oro 750ml				0.00	0	0				0				0	

Figura 8: Cuadro de retorno

Fuente: La empresa (Captura de pantalla referencial)

Otro instrumento utilizado en la presente investigación es el Kardex de envases que ayuda a identificar el stock de botellas que se tiene (Figura 9), información importante para poder cumplir con la producción

RANGO DE FECHA:		DEL .../.../..... AL .../.../.....					
	360 KR	300 KR	250 KR	400 ORO	300 ORO	250 ORO	CAJAS
HUACHO	0	0	0	3567	0	0	-13581
CHIMBOTE	0	0	0	1559	0	0	-6843
CASMA	0	0	0	84	0	0	-1205
HUARAL	0	0	0	1250	0	0	-4432
HUARAZ	0	0	0	78	0	0	-1506
ICA	0	0	0	1798.86	0	0	-7177.08
CHINCHA	0	0	0	1390	0	0	-8600
CAÑETE	0	0	0	1144	0	0	-4300
MALA	0	0	0	160	0	0	-1238
NASCA	0	0	0	-230	0	0	-1508

MOVIMIENTO MENSUAL DE ENVASES EN EMBOTELLADORA									
RANGO DE FECHAS		DEL .../.../..... AL .../.../.....							
FORMATO	stock invent.	ingreso x	greso x dev	salida x	baja de	stock genera	SALIDA POR TRANSF.AQ P	INGRESO POR TRANS. AQP	STOCK EN EMOTELLA DORA
	30/06/2013	compra	de C.O	venta	botellas	embotellador			
360 KR			0.0	0.0		0.0			0.0
300 KR			0.0	0.0		0.0			0.0
250 KR			0.0	0.0		0.0			0.0
400 ORO			56466.1	67267.0		-10800.9			-10800.9
300 ORO			0.0	0.0		0.0			0.0
250 ORO			0.0	0.0		0.0			0.0
CAJA PLASTICA			59480.1	9090.0		50390.1			50390.1

Figura 9: Cuadro de retorno

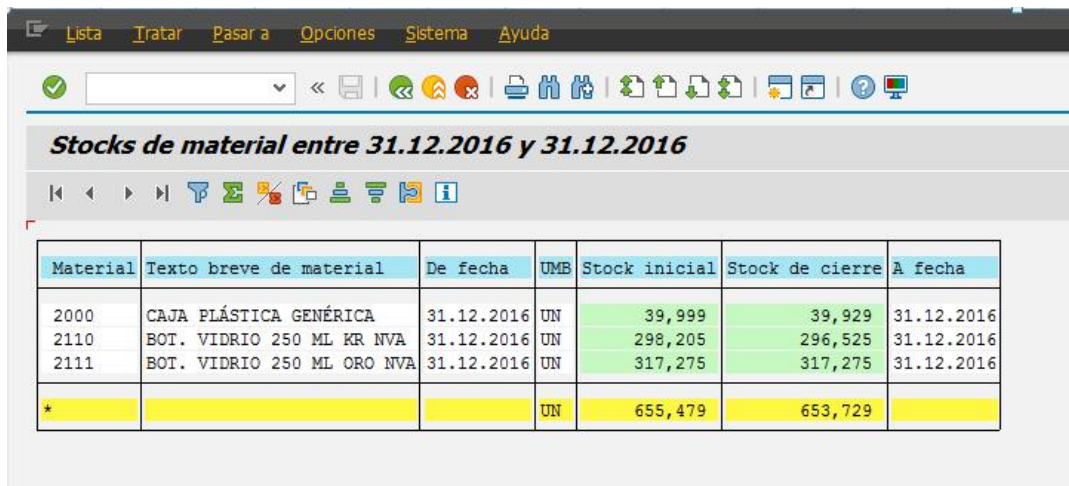
Fuente: La empresa (Captura de pantalla referencial)

Se utilizó también el reporte de inventario físico al día de envases mostrado en la figura 10. Este cuadro maneja información recolectada de los operarios en una fecha determinada con un muestreo físico, lo cual ayuda a manejar información más real y poder realizar pronósticos de compras y de presupuesto.

Figura 10: Reporte de inventario diario

Fuente: La empresa (Captura de pantalla referencial)

También se utilizó el stock de materiales del sistema SAP que se muestra en la figura 11.



Material	Texto breve de material	De fecha	UMB	Stock inicial	Stock de cierre	A fecha
2000	CAJA PLÁSTICA GENÉRICA	31.12.2016	UN	39,999	39,929	31.12.2016
2110	BOT. VIDRIO 250 ML KR NVA	31.12.2016	UN	298,205	296,525	31.12.2016
2111	BOT. VIDRIO 250 ML ORO NVA	31.12.2016	UN	317,275	317,275	31.12.2016
*			UN	655,479	653,729	

Figura 11: Stock de materiales SAP

Fuente: La empresa (Captura de pantalla referencial)

Técnicas

Las técnicas que se usarán son la recolección de información a través de base de datos para poder realizar el estudio de la situación actual de la empresa.

Procedimientos y método de análisis

Procedimiento

En primer lugar para poder plantear el plan de mejora adecuado para la empresa a evaluar se realizó un diagnóstico de la situación actual de los parámetros logísticos que involucran el retorno de embaces retornables.

En primer lugar se examinó la mecánica del almacenamiento, se evaluó los espacios asignados, la situación de las rutas, tanto de la maquinaria como del personal, y se inspecciono la forma como se realizaba en si el apilamiento y las condiciones de limpieza y orden involucrados en el proceso en sí. Esta evaluación integral se realizó mediante la herramienta 5S que plantea el diagnóstico inicial y la toma de acciones para mejorar 5 puntos claves en la logística de una empresa

- Seiri – Clasificación y Descarte.

- Seiton- Organización.
- Seiso- Limpieza.
- Seiketsu- Higiene y Visualización.
- Shitsuke- Disciplina y Compromiso.

Mediante la observación y el análisis de los registros e inventarios de la empresa se determinó los siguientes indicadores que involucran el manejo de los envases de vidrio retornables:

- Tiempo de descarga de las botellas.
- Cantidad de botellas perdidas mensualmente.
- Porcentaje de retorno de las botellas.

Mediante el sistema MIHO – DAVID, el cual es un sistema modular de inspección de botella vacía, que cuenta con todos los subsistemas de inspección necesarios para realizar una inspección completa de las botellas, y se encuentra regulado y actualizado en función a las necesidades de planta, se realizó la evaluación de la calidad de las botellas según los siguientes aspectos:

- Inspección de base
- Inspección de Labio (Finish)
- Inspección de Pared Interna
- Inspección de Pared Externa
- Inspección de Líquido Residual por Radio frecuencia

Dando como resultado el nivel de desgaste o scuffing en mm clasificando las botellas según la siguiente escala de referencia:

Nivel de Scuffing	Criticidad
0-4mm	Optimo

4-8mm	Cuidado
9-10mm	Alerta
>10mm	Fuera de rango

Cuadro 2: Categorización del desgaste o *scuffing*

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento para Objetivo 1

Realizada la evaluación 5S se realizó reuniones de coordinación con los supervisores y el personal para determinar las acciones a tomar y lograr el compromiso en mejorar los puntos clave que muestran la metodología aplicada.

Una vez implementadas las acciones correspondientes se reevaluó las 5s y se comparó los resultados iniciales y finales.

Procedimiento para Objetivo 2

Se analizaron los datos de retorno para el año 2016 y se implementó un plan de marketing que busque incrementar el retorno, además se inspecciono y se mejoró la toma de datos para los embaces retornados, rotos y perdidos.

En segundo lugar se determinó el comportamiento de retorno de botellas de vidrio retornable de 250ml, durante el periodo piloto de la aplicación de la propuesta de mejora (Abril – Setiembre del 2017), y se comparó con el periodo anterior para su análisis y comparación.

Procedimiento para Objetivo 3

Habiéndose implementado las acciones que mejoren el transporte interno y almacén de botellas de vidrio, el estado de los registros; además de la aplicación de un plan de marketing que busque

Procedimiento para Objetivo 4

En primer lugar, se evaluó la calidad de las botellas mediante el sistema MIHO – DAVID durante el periodo piloto y se comparó con los resultados iniciales previos a la aplicación del plan de mejora.

Finalmente se determinó el ROI (Rentabilidad de la inversión) mediante la siguiente formula:

$$ROI = \text{Beneficio económico de la propuesta} / \text{Inversión de la propuesta}$$

Previamente se establecieron los costos y beneficios de la implementación del plan de mejora.

Método de análisis

La investigación se basará en la información gráfica y recopilación de datos obtenidos por la empresa de producción de gaseosas de envases de vidrio retornables de 250ml.

RESULTADOS

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Como antes se ha mencionado, la empresa a investigar está presentando problemas en su área de envasado por el desabastecimiento de botellas (falta de retorno o no considerar el retorno real) o pérdida de botellas (mal manipuleo), es importante saber la situación antes de las propuestas de mejora que se implementaran para poder hacer el análisis.

Almacén de los envases

Es importante conocer el proceso de almacenamiento de las botellas que retornan. Actualmente la empresa tiene un espacio destinado como almacén, el problema es que cuando se tiene retorno son colocados en la parte que no tiene techo por lo que les da la luz, sobretodo el sol en temporada de verano. Además de que como se puede ver en las imágenes muchas veces las cajas que contienen las botellas son lanzadas o no son colocadas de manera correcta por lo que se caen y se pierden envases. Cuando no hay retorno de cajas de plástico los envases son colocados en cajas de cartón. Se hizo una evaluación previa y se presentan imágenes del almacén de Arequipa en Abril del año 2017.

Como se puede apreciar en la figura 12 el almacén se muestra en total desorden con una mezcla de chatarra que bloque el acceso a las botellas e interrumpen con el acceso adecuado a las mismas, se puede apreciar y desorden generalizado en el apilamiento. No se observan vías limpias ni accesibles para su manipulación.

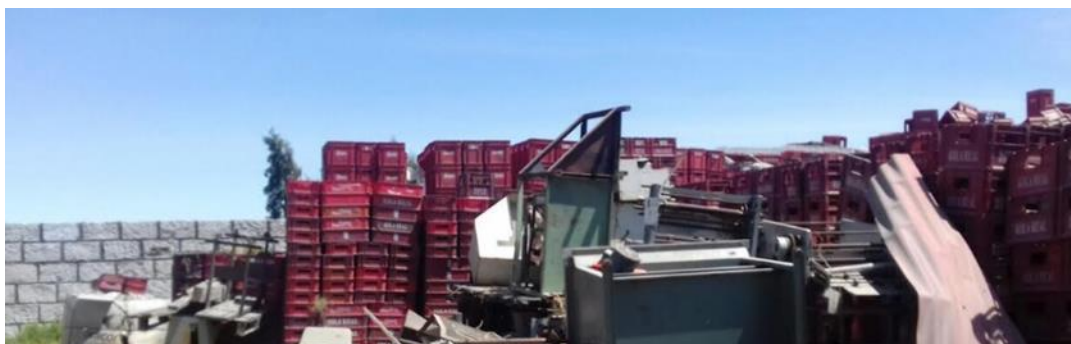


Figura 12: Fotografía en plano picado del almacén

Fuente: La empresa

La figura 13 muestra una zona totalmente desordenada en la parte posterior, además no se observan vías claras de acceso y de transporte para las cajas de envases, se exposición al sol y las lluvias pueden ocasionar un mayor desgaste de las mismas



Figura 13: Fotografía en plano frontal del almacén

Fuente: La empresa

Como se ve en la figura 14, las cajas de botellas se encuentran almacenadas de una manera deficiente, provocando su rápido deterioro. Igualmente no se observan vías de acceso y transporte claras.



Figura 14: Fotografía de las cajas de plástico de las botellas

Fuente: La empresa

Así como observamos en la figura 15, el desorden encontrado es muy evidente y requiere acciones inmediatas.



Figura 15: Desorden encontrado en el almacén

Fuente: La empresa

Cantidad mensual de botellas perdidas

El cuadro 3 muestra los resultados del conteo de las botellas pérdidas durante el año 2016 según los registros de la empresa.

Año 2016	
Enero	687
Febrero	806
Marzo	1 461
Abril	766
Mayo	1 298
Junio	1 022
Julio	2 185
Agosto	1 087
Setiembre	1 210
Octubre	695
Noviembre	1 389
Diciembre	397

Cuadro 3: Cantidad de botellas que se pierden en almacén 2016

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Toma de tiempo y espacio de descargue

Como se muestran en las fotos, el almacén no tenía orden ni lugares establecidos para los palets y cajas de plástico, muchas veces por no tener retorno de cajas se usaban cajas de cartón que ahora ya era desperdicio y también habían materiales que no se usaban. El montacarga contaba con poco espacio para movilizarse por lo que demoraba más el transporte ya que lo hacía lento para tener cuidado de no ocasionar ningún accidente.

Durante una semana antes de empezar el piloto se tomó tiempo de cuanto demoraba el montacargas en bajar las cajas y ponerlas en el orden que tenían hasta el momento. Los resultados se muestran en el cuadro 4.

Día	Tiempo
1	5h 20min
2	4h 50min
3	5h 05min
4	4h 45min
5	5h 10min
6	5h 17min
7	5h 06min

Cuadro 4: Tiempo inicial de descarga en almacén

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Cajas plásticas y de cartón en desorden, pallets mal ubicados, no hay sitios establecidos, además de tener objetos y materiales que no se usa. El montacargas sólo tiene un pasaje para movilizarse siendo peligroso.

Retorno de las botellas a la empresa

El análisis del proceso de retorno de envases que maneja la empresa se analizó y se representó gráficamente en la figura 16. Se puede observar que intervienen en este proceso:

- La planta
- El centro de operaciones
- El mercado



SALIDA

- 1.- La cantidad de envases 250 ml y cajas plásticas se genera en automático según la cantidad del pedido a facturar. (De esta forma se realiza el movimiento de salida en el sistema SAP).
- 2.- La cantidad de palet y separadores se determinan realizando el conteo en físico.
- 3.- Se generan dos guías de remisión con distintas series.
 - a.- Guía de palet y separadores.
 - b.- Guía de Envases y cajas plásticas.
- 4.- Los Palet y separadores se dan salida en el sistema con

- 1.- La cantidad de envases 250 ml y cajas plásticas se genera en automático según la cantidad del pedido a facturar. (De esta forma se realiza el movimiento de salida en el sistema FOX).

RETORNO

- 1.- El almacenero de envases, coteja las cantidades según la guía de remisión emitida por el centro operativo, de haber diferencias tiene que ser reportado de inmediato. (Envases y cajas).
- 2.- Cotejar la cantidad de separadores (Sucios, Limpios), palet (Buen estado y rotos), seleccionados por el centro operativo.
- 3.- Una vez cotejado las cantidades se realiza el ingreso según la guía de remisión para efectuar el movimiento de retorno en el sistema SAP.

- 1.- El almacenero del centro operativo emite una guía por la cantidad de materiales que retornara hacia planta, esta guía es emitida por el sistema FOX.
- 2.- Los separadores y palet son seleccionados y rotulados para enviar de la siguiente forma:
 - a.- Separadores (Sucios, Limpios).
 - b.- Palet (Rotos, buen estado).

- 1.- La cantidad de envases 250 ml y cajas plásticas es contabilizado por el almacén del centro operativo, según lo notificado por las unidades de reparto.

Figura 16: Diagrama de las logística de devolución de botellas

Fuente: La empresa.

La evaluación de la tasa de retorno mensual del año 2016 se encuentra registrada en el cuadro 5. Además se ilustran en la figura 17.

Año 2016	% Retorno
Enero	94%
Febrero	95%
Marzo	92%
Abril	108%
Mayo	97%
Junio	102%
Julio	100%
Agosto	79%
Septiembre	85%
Octubre	100%
Noviembre	96%
Diciembre	93%

Cuadro 5: Porcentaje de retorno mensual (2016)

Fuente: La empresa, Elaboración propia



Figura 17: Evolución del retorno mensual (2016)

Fuente: La empresa, Elaboración propia.

Como se ha demostrado en el año 2016, pocos fueron los meses (4) que llegaron a recuperar al 100% los envases a pesar de ser un producto consumido en tienda, además con las investigaciones podemos saber que el retorno debería incluir las pérdidas de

botellas que se tienen en producción y en la operación de retorno para poder obtener un retorno real.

Compra de nuevos envases

Los datos históricos para la compra de nuevos envases se obtuvieron durante el periodo 2012 – 2016, se representan en el cuadro 6.

Año	Cantidad
2012	1,158,112.00
2013	4,212,918.00
2014	3,096,854.00
2015	3,312,915.00
2016	1,710,670.00

Cuadro 6: Compra de nuevos envases (2012 - 2016)

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Gasto de los nuevos envases

Los datos históricos para el precio unitario de los nuevos envases que se obtuvieron durante el periodo 2012 – 2016, se representan en el cuadro 7, al igual que el gasto total en nuevos envases durante el periodo dado.

Año	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
2012	1,158,112.00	0.92091	S/. 1,066,516.92
2013	4,212,918.00	0.92091	S/. 3,879,718.32
2014	3,096,854.00	0.92091	S/. 2,851,923.82
2015	3,312,915.00	0.92091	S/. 3,050,896.55
2016	1,710,670.00	0.92091	S/. 1,575,373.11

Cuadro 7: Gasto en nuevos envases (2012 - 2016)

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Calidad de las botellas

Los resultados de calidad obtenidos con el sistema MIHO – DAVID, se encuentran representados en el cuadro 8

Optimo	Cuidado	Alerta	Fuera de Rango
246	92	31	16
64%	24%	8%	4%

Cuadro 8: Nivel de desgaste del envase antes del piloto

Fuente: La empresa, Elaboración propia

En resumen el flujo representado en la figura 18 ilustra el manejo de reutilización de las botellas previo a la implementación del plan piloto

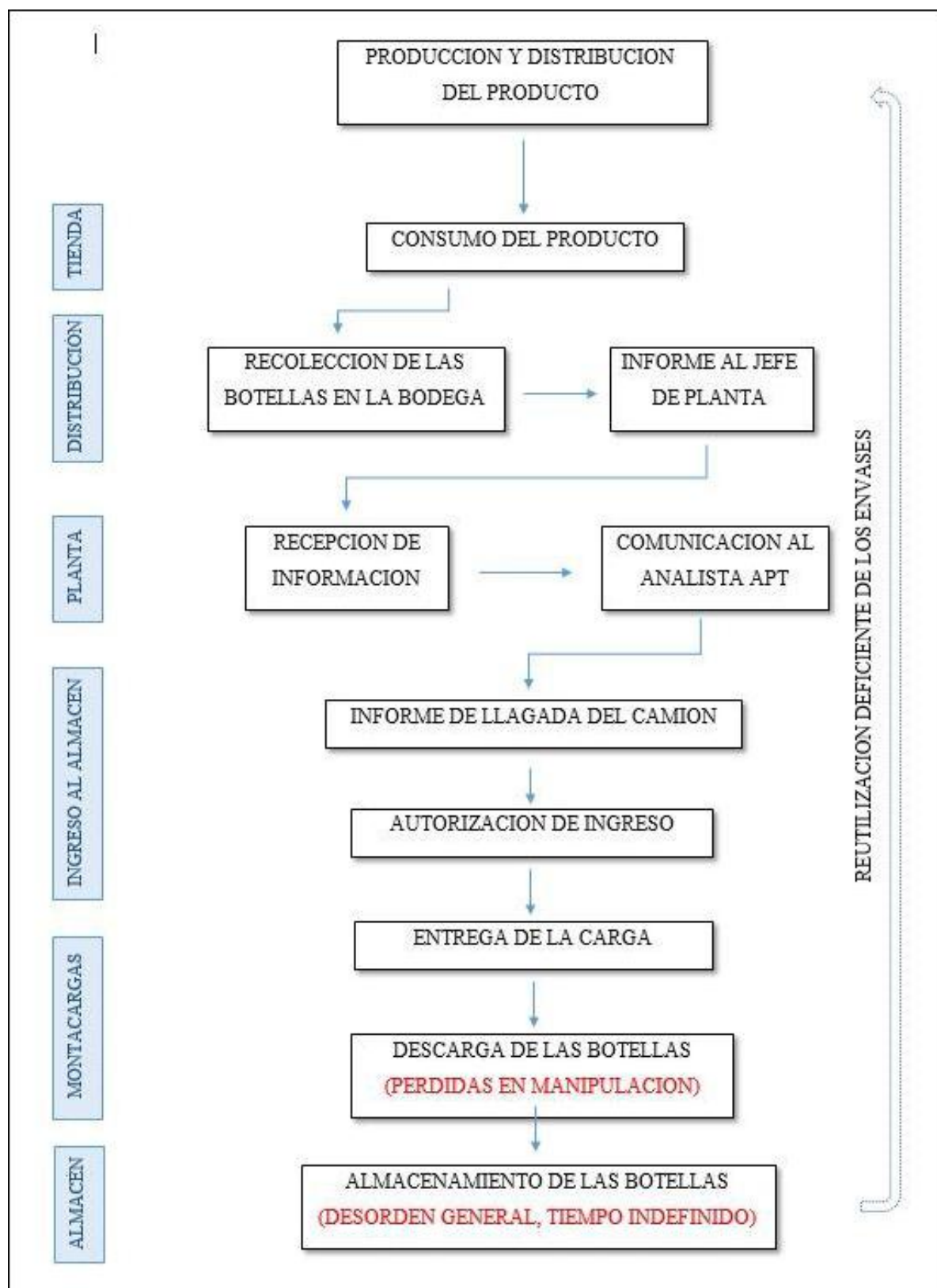


Figura 18: Flujo de manejo de envases en la empresa previo al plan piloto.

Fuente: La empresa, Elaboración propia.

Objetivo específico 1: Determinar qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Aplicación de la metodología de la mejora de las 5S

Se aplicó la inspección inicial previa a la prueba piloto, mediante la evaluación de los indicadores 5S, según la metodología planteada. Se obtuvieron los resultados mostrados en el cuadro 9, resumiéndose en el cuadro 9 para poder establecer el plan de mejora.

PERIODO: Abril		PUNTAJE TOTAL: 36	EVALUADOR: Responsable de turno	Puntaje
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN	
Clasificación	1	Materiales o partes	Material /partes en exceso de inventario	1
	2	Maquinarias u otros equipos	Existencia innecesaria alrededor	0
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor	0
	4	Control visual	Existe o no control visual?	1
	5	Estándares escritos	Tienen establecidos estándares de limpieza?	0
	Subtotal			2
Orden	6	Indicador de lugar	Áreas de almacenaje marcadas?	2
	7	Indicadores de artículos	Demarcación de artículos y lugares?	1
	8	Indicadores de cantidad	Están definidos máximos y mínimos de productos?	2
	9	Vías de acceso	Están identificados líneas de acceso y del almacén?	2
	10	Herramientas	Poseen lugar claramente identificados?	1
	Subtotal			8
Limpieza	11	Pisos	Pisos libres de basura?	0
	12	Máquinas u estantes	Están libres de objetos innecesarios?	1
	13	Limpieza e inspección	Se realiza inspección constantemente?	2
	14	Responsable de Limpieza	Existe personal responsable de limpieza?	2

	15	Hábitos de limpieza	Operador limpia pisos constantemente?	3
	Subtotal			8
Estandarización	16	Notas de mejoramiento	Se generan regularmente?	1
	17	Ideas de mejoramiento	Se han implementado ideas de mejora?	2
	18	Procedimientos claves	Usan procedimientos escritos?	3
	19	Plan de mejoramiento	Tiene un plan futuro de mejoramiento?	3
	20	Las primeras 3S	Estan las primeras S mantenidas?	2
	Subtotal			11
Disciplina	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estandares?	1
	22	Herramientas y partes	Las herramientas son almacenadas correctamente?	1
	23	Control e inventario	Ha iniciado controles de supervisión?	1
	24	Procedimiento de inventario	Estan al dia?	2
	25	Descripción del cargo	Estan al dia?	2
	Subtotal			7
TOTAL				36
		0= Muy mal ; 1=Mal ; 2=Promedio ; 3= Bueno ; 4=Muy Bueno		

Cuadro 9: Evaluación inicial de las 5S

Fuente: La empresa, Elaboración propia

El objetivo de la aplicación de esta metodología fue el cambio del manejo, pasando de lo mostrado en la figura 18 a la implementación de mejoras ilustradas en la figura 19.

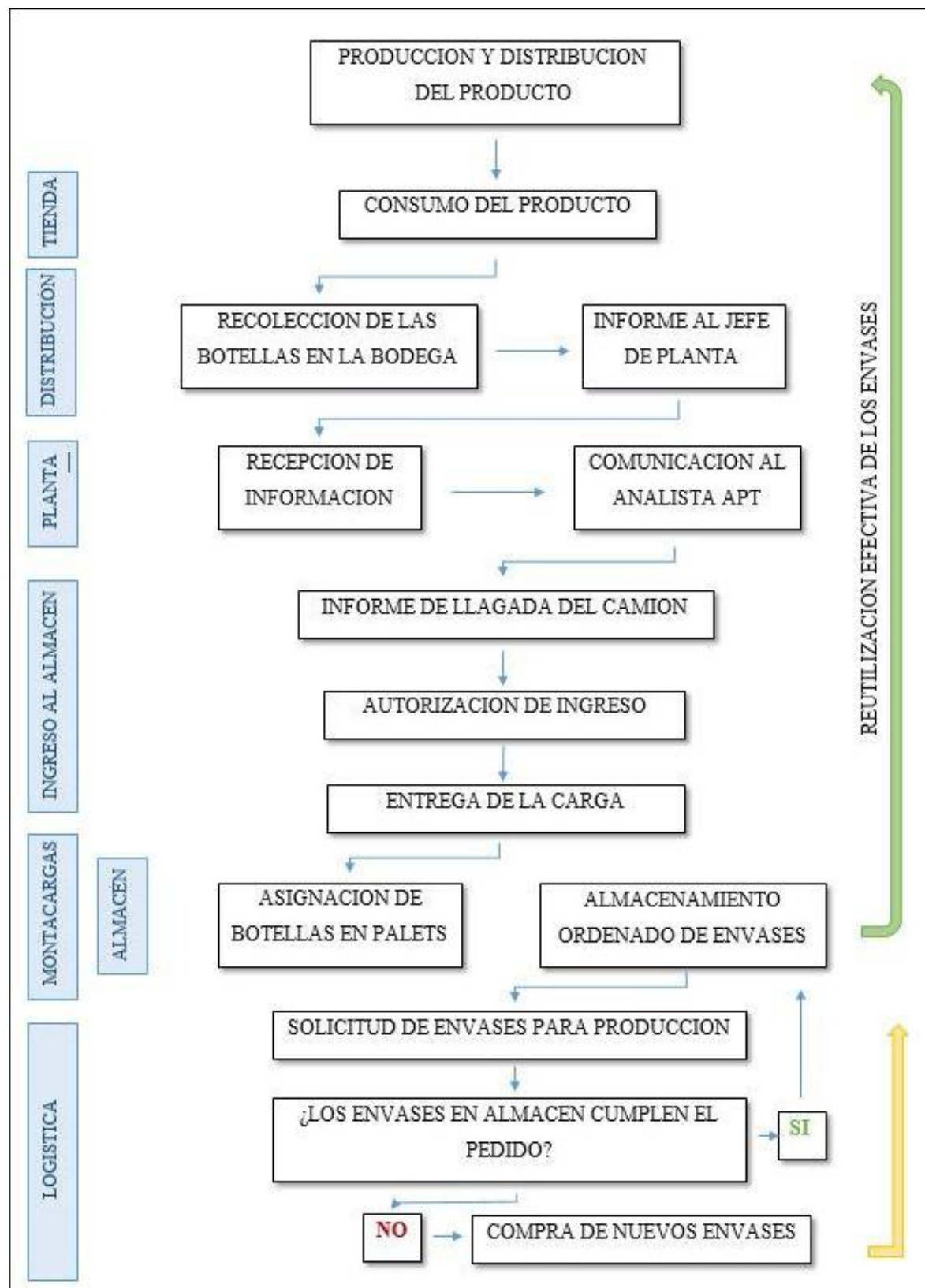


Figura 19: Flujo para el manejo de envases en la empresa posterior al plan piloto.

Fuente: La empresa, Elaboración propia.

De acuerdo a la evaluación inicial se puede observar que nivel de 5S del almacén en la empresa a investigar es de 36%. (Cuadro 10) El nivel con más alto puntaje es la S de estandarización ya que de alguna manera la empresa intenta generar un cambio a futuro. La S con menos puntaje es clasificación ya que como se pudieron ver en las fotos previas, no se encontró una clasificación entre las cajas ni botellas.

S	Clasificación	Máximo	%
Clasificación	2	20	10%
Orden	8	20	40%
Limpieza	8	20	40%
Estandarización	11	20	55%
Disciplina	7	20	35%
Total	36	100	36%

Cuadro 10: Tabulación inicial antes de las 5S en almacén

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Luego de hacer una evaluación inicial al almacén se realizó un piloto durante los últimos 5 meses implementando la herramienta de las 5S para poder determinar cómo mejora la gestión de la Logística inversa en los envases de vidrio retornables con un almacén más ordenado, estandarizado y preparado para el correcto manipuleo de material.

Se comenzó por tomar medidas correctivas para el pilar con menor puntaje: Clasificación. Uno de los problemas en este punto era que las cajas y envases se acomodaban sin ningún orden, botellas en cajas y sueltas en el mismo lugar e incluso con material que no correspondía por lo que se estableció un lugar para las cajas, palets, correcto embalaje y también lugares fáciles de tránsito.

La forma como se estaban almacenando las botellas no era la adecuada y estaba conllevando al maltrato y pérdida de las mismas por lo que se propone implementar la herramienta de las 5s con la finalidad:

- Menos envases rotos
- Menos desgaste en las botellas
- Menos incidencias
- Menos movimientos incensarios por parte del personal.
- Mayor disponibilidad de envases
- Mayor control de la cantidad de envases almacenados

Las mejoras planteadas se dieron para cada S de la siguiente manera:

Seiri – Clasificación y Descarte

En el área de envasado la botella pasa por una revisión donde se evalúa su condición pero se propone que en el almacén:

- Se clasifique todo lo que no sea envases o cajas plásticas
- Que se elimine todo lo que no es parte del proceso de envases
- Que se elimine todo lo innecesario para dejar el lugar más accesible

Seiton- Organización

Cuando ya se tiene una clasificación es importante evaluar si va a ser útil o debe ser desechado, esto disminuye la necesidad de controles de stock.

- Organizar un espacio para las cajas vacías
- Organizar un espacio para las cajas llenas
- Organizar las cajas y envases de una forma de facilite el transporte interno
- Organizar las cajas y envases de una forma que facilite el acceso del personal sin correr riesgo a un accidente.

Seiso- Limpieza

Los envases pasan por un proceso de limpieza e inspección antes de entrar a envasado pero es importante tener un ambiente limpio y de calidad para el producto para evitar pérdidas y tener una buena imagen tanto dentro como fuera de la empresa.

- Eliminar todos los desechos
- Inculcar un hábito de limpieza a los trabajadores

Seiketsu- Higiene y Visualización

Esta técnica es una de las más importantes ya que también involucra no sólo el tema de corrección sino de prevención, sobre todo cuando el almacén es un lugar donde pueden ocurrir incidencias riesgosas.

- Mantener señales visuales para el transporte de los montacargas
- Mantener un horario de limpieza
- Avisos de peligro o velocidad

Shitsuke- Disciplina y Compromiso

Este punto debe ser compartido no sólo por las personas encargadas del almacén sino por toda la empresa, para la Logística directa e inversa, con los envases, con los materiales y con los compañeros. Es importante crear hábitos de control que nos ayuden a mejorar

- ☐ Mantener indicadores de calidad
- ☐ Hacerle un seguimiento o revisión a los avances logrados
- ☐ Tener charlas esporádicas de seguridad, higiene y calidad.

Resultados de la aplicación de la metodología de las 4S

La figura 20 muestra la manera en la que se mejoró el orden y la clasificación de las cajas de botellas mediante un uso adecuado de los palets, así como la aplicación de un buen acoplamiento en las torres de las cajas. Es importante observar la protección que muestran las botellas evitando su deterioro.



Figura 20: Cajas clasificadas y ordenadas

Fuente: La empresa

Como se ve en la figuras 21 y 22, el orden en el almacenamiento y una limpieza adecuada han permitido una mejoría en el impacto visual del almacén. Además podemos ver que las vías se encuentran debidamente despejadas para un correcto transito del montacargas y el personal. Es importante mencionar que esta distribución permite también una mayor seguridad del personal, así como una disminución tanto en el riesgo de accidentes para los trabajadores, como rupturas y deterioro de los envases.



Figura 21: Orden obtenido en el almacén.

Fuente: La empresa



Figura 22: Orden obtenido en el almacén.

Fuente: La empresa

Hay que tener en cuenta que el ciclo de vida de una botella no acaba hasta que este se rompa pero para cumplir con los estándares de calidad es necesario que este no muestre un desgaste intolerante al consumidor, es por eso que esta herramienta ayudará a crear hábitos que mejorarán la operación del almacenaje como el lugar de almacén, logrando que el personaje principal las botellas tengan un adecuado trato y no se tengan pérdidas innecesarias.

La evaluación al final de la prueba piloto de los indicadores de las 5S dan los resultados correspondientes al cuadro 9

PERIODO: Abril			PUNTAJE TOTAL: 36	EVALUADOR: Responsable de turno	Puntaje
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCIÓN		
Clasificación	1	Materiales o partes	Material /partes en exceso de inventario	4	
	2	Maquinarias u otros equipos	Existencia innecesaria alrededor	4	
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor	4	
	4	Control visual	Existe o no control visual?	3	
	5	Estándares escritos	Tienen establecidos estándares de Impieza?	3	
	Subtotal				18
Orden	6	Indicador de lugar	Áreas de almacenaje marcadas?	3	
	7	Indicadores de articulos	Demarcación de articulos y lugares?	3	
	8	Indicadores de cantidad	Están definidos máximos y minimos de productos?	3	
	9	Vias de acceso	Están identificados lineas de acceso y del almacén?	3	
	10	Herramientas	Poseen lugar claramente identificados?	4	
	Subtotal				16
Lim pieza	11	Pisos	Pisos libres de basura?	4	
	12	Máquinas u estantes	Estan libres de objetos innecesarios?	4	
	13	Limpieza e inspección	Se realiza inspección constantemente?	4	
	14	Responsable de Limpieza	Existe personal responsable de limpieza?	4	
	15	Hábitos de limpieza	Operador limpia pisos constantemente?	4	
	Subtotal				20
Estandarización	16	Notas de mejoramiento	Se generan regulamente?	3	
	17	Ideas de mejoramiento	Se han implementado ideas de mejora?	3	
	18	Procedimientos claves	Usan procedimientos escritos?	3	
	19	Plan de mejoramiento	Tiene un plan futuro de mejoramiento?	3	
	20	Las primeras 3S	Estan las primeras S mantenidas?	3	
	Subtotal				15
Disciplina	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estandares?	3	
	22	Herramientas y partes	Las herramientas son almacenadas correctamente?	3	
	23	Control e inventario	Ha iniciado controles de supervisión?	4	
	24	Procedimiento de inventario	Estan al dia?	3	
	25	Descripción del cargo	Estan al dia?	3	
	Subtotal				16
TOTAL				85	
		0= Muy mal ; 1=Mal ; 2=Promedio ; 3= Bueno ; 4=Muy Bueno			

Cuadro 11: Evaluación final de las 5S

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Los resultados de la tabulación mostrada en el cuadro 12 muestran una puntuación final del 85%, la cual es inmensamente superior al 36% obtenido antes de la aplicación de la prueba piloto.

S	Clasificación	Máximo	%
Clasificación	18	20	10%
Orden	16	20	80%
Limpieza	20	20	100%
Estandarización	15	20	75%
Disciplina	16	20	80%
Total	85	100	85%

Cuadro 12: Tabulación final antes de las 5S en almacén

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Mejora en la cantidad de botellas que se pierden mensualmente

Como se puede observar en el cuadro 13, la implementación de la herramienta de 5S ha influido en la cantidad de botellas perdidas en almacén por mal manipuleo logrando una reducción considerable. A partir del mes de Abril que se inició con el piloto se redujo en 11% llegando a ser hasta 93% en comparación al año anterior en el mismo periodo.

Año 2017		% (2016 vs 2017)
Enero	503	-27%
Febrero	905	12%
Marzo	967	-34%
Abril	678	-11%
Mayo	350	-73%
Junio	230	-77%
Julio	225	-90%
Agosto	107	-90%
Septiembre	87	-93%
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		

Cuadro 13: Cantidad de botellas que se pierden en almacén 2017 vs 2016

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Mejora en el tiempo de descarga

Durante una semana antes de empezar el piloto se tomó tiempo de cuanto demoraba el montacargas en bajar las cajas sueltas y ponerlas en el orden que tenían hasta el momento, así de la misma manera al final de la aplicación del plan piloto se procedió con la toma de tiempo para comparar los resultados de las 5S. En el cuadro 14 podemos ver como mejora este indicador.

Día	Tiempo Inicial	Tiempo Final
1	5h 20min	4h 20min
2	4h 50min	4h 35min
3	5h 05min	4h 08min
4	4h 45min	4h 24min
5	5h 10min	4h 05min
6	5h 17min	4h 03min
7	5h 06min	3h 50min
$\bar{x}$	5h 05min	4h 12min

Cuadro 14: Tiempo inicial de descarga en almacén

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Contrastación de hipótesis

Para determinar si la diferencia en los envases perdidos es relevante estadísticamente durante la aplicación del plan piloto (Abril – Setiembre de 2017) a comparación del periodo similar durante el año anterior, se realizó la prueba estadística T-student para evaluar la diferencia de medias en dos muestras independientes, bajo el supuesto de que las poblaciones de las que provienen, las muestras son homogéneas. (H_0) Un p-valor, asociado al estadístico, menor al error esperado (0.05) nos da la suficiente evidencia para rechazar este supuesto y afirmar que las muestras son independientes.

	Abr – Set 2016	Abr – Set 2017
Tamaño de muestra	6	6
Media	1261.33	279.50
Desviación Estándar	487.89	217.26

P-valor (Varianzas iguales)	<i>0.001</i>
P-valor (Varianzas diferentes)	<i>0.003</i>

Cuadro 15: Resultados de la prueba T-student para los envases perdidos (Unidades mensuales) 2016 - 2017

Fuente: La empresa, Elaboración propia mediante la aplicación del software SPSS v23.

El cuadro 15 muestra los resultados obtenidos, dado que los resultados, tanto si se asume que las varianzas son iguales o diferentes, son menores a 0.05, no se requiere la

aplicación de la prueba de homogeneidad de varianza para poder concluir que a un nivel de confianza del 95% contamos con la suficiente evidencia estadística para afirmar que las botellas perdidas en promedio durante los meses de Abril y Setiembre del año 2017 fue menor a lo observado durante el mismo periodo para el año 2016.

En el caso del tiempo de descarga se evaluó a 7 trabajadores antes (Abr - 2017) y después (Set - 2017) de la aplicación del plan piloto. Para evaluar si en promedio los tiempos obtenidos durante estas dos evaluaciones son diferentes estadísticamente, se realizó la prueba estadística T-student para diferencia de medias en dos muestras independientes, bajo el supuesto de que las poblaciones de las que provienen, las muestras son homogéneas. (H_0) Un p-valor, asociado al estadístico, menor al error esperado (0.05) nos da la suficiente evidencia para rechazar este supuesto y afirmar que las muestras son independientes.

	Abr 2017	Set 2017
Tamaño de muestra	7	7
Media	304.71	252.14
Desviación Estándar	13.03	15.09
P-valor (Varianzas iguales)	<0.001	
P-valor (Varianzas diferentes)	<0.001	

Cuadro 16: Resultados de la prueba T-student para la evaluación del tiempo de descarga (minutos) antes y después del piloto

Fuente: La empresa, Elaboración propia mediante la aplicación del software SPSS v23.

El cuadro 16 muestra los resultados obtenidos, dado que los resultados, tanto si se asume que las varianzas son iguales o diferentes, son menores a 0.05, no se requiere la aplicación de la prueba de homogeneidad de varianza para poder concluir que a un nivel de confianza del 95% contamos con la suficiente evidencia estadística para afirmar que el tiempo

de desembarque de las botellas promedio es menor después de la aplicación del plan piloto que antes de su aplicación.

Dado que estadísticamente se verificó que el plan piloto mejora los envases perdidos, así como el tiempo de descarga en el almacén, podemos rechazar la primera hipótesis nula y afirmar que “Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa en los envases de vidrio mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.”

Objetivo específico 2: Determinar en cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

El marco teórico indica que hay dos tipos de retorno: producto por devolución y el producto que puedes reutilizar, este último es nuestro caso. Al retornar la botella puede ser nuevamente usada e ingresar al proceso de envasado. Es por eso que una de los objetivos es lograr mejorar el retorno actual.

Mejora en la implementación de indicadores para el control de retorno

Una de las mejoras planteadas que no pudo evaluarse al no concluir su implementación en la empresa, es la adopción del indicador RTI (Return to issues) (Se calcula el Retorno / venta) donde semanal va calculando el retorno de los materiales retornables. Indicador en donde se muestre la cantidad de venta y la cantidad de envases que retornan registrados por sede. Este indicador tiene la finalidad de controlar la cantidad de retorno por centro de distribución y planta, además, de proyectar la compra. (Figura 23)

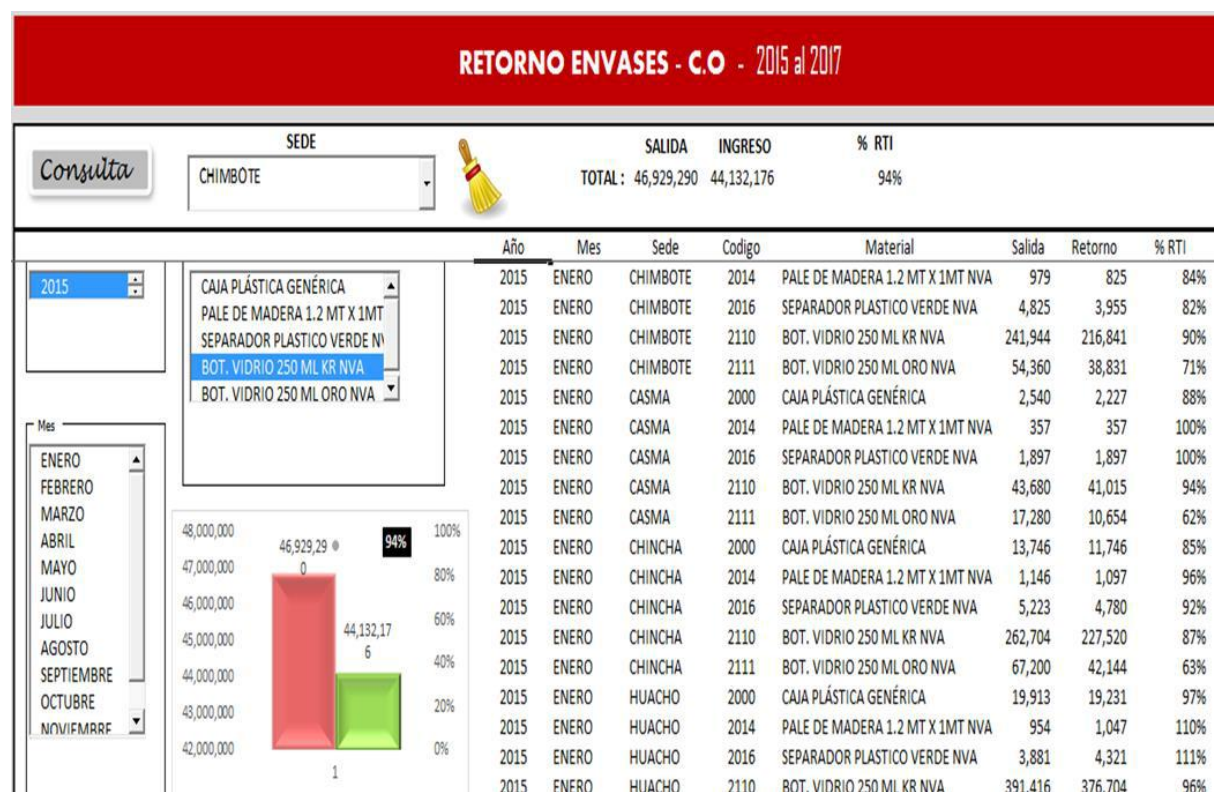


Figura 23: Indicador de Retorno de materiales retornables (Piloto)

Fuente: La empresa (Captura de pantalla referencial)

Mejora en el indicador de retorno

Como se ha demostrado en el año 2016, pocos fueron los meses (4) que llegaron a recuperar al 100% los envases a pesar de ser un producto consumido en tienda, además con las investigaciones podemos saber que el retorno debería incluir las pérdidas de botellas que se tienen en producción y en la operación de retorno para poder obtener un retorno real.

Pérdidas en operación: Las pérdidas en operación son aquellas que se generan fuera de planta como por manipuleo incorrecto. También se debe considerar que existe pérdida de envases en el mercado, esto puede darse porque el minorista no entrega la misma cantidad de botellas que recibe por olvido (botellas abandonadas) o daño al envase en tienda.

Pérdidas en producción: Las pérdidas en producción son aquellas que se generan en planta, sobre todo aquellos envases que son rechazados por el desgaste.

El cuadro 17 presenta las perdidas en operación y producción que presento la empresa. Esta información fue proporcionada por la misma empresa, la cual fue obtenida mediante una estimación de tendencia, dado que la empresa no cuenta con registros exactos de estas pérdidas.

Año 2016	Pérdidas en Producción	Pérdidas en Operación
Enero	1.03%	0.05%
Febrero	1.16%	0.06%
Marzo	0.89%	0.10%
Abril	0.48%	0.05%
Mayo	1.31%	0.11%
Junio	0.64%	0.09%
Julio	0.65%	0.22%
Agosto	0.63%	0.08%
Septiembre	1.11%	0.09%
Octubre	0.87%	0.06%
Noviembre	1.08%	0.10%
Diciembre	0.95%	0.03%

Cuadro 17: Porcentaje de pérdidas en envases en el año 2016

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Con esta información se sabe que no eran cuatro meses de retorno sino sólo dos meses se llegaron a recuperar envases considerando las pérdidas que se dan el proceso de retorno. Los resultados reales de retorno se observan en el cuadro 18, que se obtienen al considerar las pérdidas.

Año 2016	% Retorno	Pérdidas en Producción	Pérdidas en Operación	Retorno Real
Enero	94%	1.03%	0.05%	93.31%
Febrero	95%	1.16%	0.06%	93.43%
Marzo	92%	0.89%	0.10%	90.98%
Abril	108%	0.48%	0.05%	107.39%
Mayo	97%	1.31%	0.11%	95.22%
Junio	102%	0.64%	0.09%	101.46%
Julio	100%	0.65%	0.22%	99.53%
Agosto	79%	0.63%	0.08%	77.88%
Septiembre	85%	1.11%	0.09%	83.83%
Octubre	100%	0.87%	0.06%	98.85%
Noviembre	96%	1.08%	0.10%	94.43%
Diciembre	93%	0.95%	0.03%	92.24%

Cuadro 18: Porcentaje de pérdidas reales en envases en el año 2016

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Aplicación de un plan de marketing para incrementar la devolución de envases

Al conocer el retorno real e implementarlo en sus indicadores ayudó hacer más eficiente sus mediciones pero se propuso también fomentar el retorno e importancia con

campañas de marketing con el objetivo de generar recordación de la actividad (recuperación de envases en los puntos de venta) en los centros de distribución.

El público objetivo de este plan de marketing fue el personal de reparto, agentes comerciales y centros de distribución a nivel nacional. Acciones: Difusión de material informativo (flyers y banners) (Ejemplo - Figura 24)

La empresa de producción de cervezas que realizó esta campaña aumentó su RTI (return to issues) mensual en 4% (Información brindada por la empresa).

El costo de impresión de flyers y banners en un proveedor conocido en el mercado:



Flyers: 15,000 a S/750 soles



Banners de medida 1x100: 1 a S/120 soles



Inversión: 15000 flyers (750) + (4 banners)(120) = 750+ 480 = S/1,230



Para dos semestres: S/2,460

Por lo que es una inversión que se puede asumir si los resultados van a ser similares o mejores.



Figura 24: Imagen referencial de campaña de retorno de cajas de cerveza

Fuente: La empresa

Comparación de entre el retorno antes y durante la aplicación del piloto

El cuadro 19 muestra una mejora en la de 9 puntos porcentuales en la tasa de retorno.

Año 2016	% Retorno		Año 2017	%
Enero	93%		Enero	99%
Febrero	93%		Febrero	88%
Marzo	91%		Marzo	89%
Abril	107%	Piloto	Abril	97%
Mayo	95%		Mayo	99%
Junio	101%		Junio	102%
Julio	100%		Julio	99%
Agosto	78%		Agosto	107%
Septiembre	84%		Septiembre	115%
Octubre	99%			
Noviembre	94%			
Diciembre	92%			
Promedio	94%		Promedio	103% 

Cuadro 19: Variación de RTI% mejorando la gestión de retorno

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Contrastación de hipótesis

En el desarrollo de este objetivo se mejora el indicador de retorno y se presenta en forma mensual durante la aplicación del plan piloto (Abril – Setiembre de 2017) a comparación del periodo similar durante el año anterior. Para evaluar si la tasa de retorno promedio mensual durante los periodos evaluados presenta diferencias estadísticas, se realizó la

prueba estadística *T-student* para diferencia de medias en dos muestras independientes, bajo el supuesto de que las poblaciones de las que provienen, las muestras son homogéneas. (H_0) Un p-valor, asociado al estadístico, menor al error esperado (0.05) nos da la suficiente evidencia para rechazar este supuesto y afirmar que las muestras son independientes.

	Abr – Set 2016	Abr – Set 2017
Tamaño de muestra	6	6
Media	94.17	103.17
Desviación Estándar	11.05	6.77
P-valor (Varianzas iguales)	0.120	
P-valor (Varianzas diferentes)	0.126	

Cuadro 20: Resultados de la prueba T-student para la tasa de retorno mensual de envases (porcentaje) 2016 - 2017

Fuente: La empresa, Elaboración propia mediante la aplicación del software SPSS v23.

El cuadro 20 muestra los resultados obtenidos, dado que los resultados, tanto si se asume que las varianzas son iguales o diferentes, son mayores a 0.05, no se requiere la aplicación de la prueba de homogeneidad de varianza para poder concluir que a un nivel de confianza del 95% contamos con la suficiente evidencia estadística para afirmar que la tasa de retorno mensual promedio obtenida durante la aplicación del piloto es estadísticamente similar a la obtenida antes de su aplicación.

Aunque hubo una mejora de 7 puntos porcentuales en la tasa de retorno de envases promedio mensual, durante la aplicación del plan piloto, el análisis estadístico muestra que no disponemos de la evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, debido a la alta variabilidad observada en los datos. Por lo tanto se afirma que “Mediante la mejora en la gestión de Logística inversa no mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.

Objetivo específico 3: Determinar en cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Los resultados 1 y 2 nos han ayudado a poder mejorar la gestión en el almacén para no tener pérdidas por mal manipuleo, manejar un indicador de retorno real y la implementación de una campaña de marketing informativa nos ha mejorado el retorno y estado del envase. Esto se ha visto reflejado en la compra de envases.

Envases comprados 2016 vs 2017

El cuadro 21 muestra una disminución del 53% sobre la cantidad de envases comprados durante el piloto, a comparación con el mismo periodo del año anterior

Mes	Compra de botellas 2016	Compra de botellas 2017	Variación
Enero	12,420.00	0	
Febrero	-	344,736.00	
Marzo	-	344,736.00	
Abril	177,156.00	156,216.00	
Mayo	172,368.00	86,184.00	
Junio	464,580.00	86,184.00	
Julio	86,184.00	86,184.00	
Agosto	258,552.00	172,368.00	
Septiembre	258,552.00	86,184.00	

Comparación en
meses piloto

1,417,392.00

670,320.00

-53%



Mes

Cuadro 21: Comparación de compra de envases

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Si bien es cierto sigue habiendo compra porque ya había una proyección de compra pero ahora el uso de botellas es menor por lo que está habiendo stock de botellas nuevas y es menor la necesidad de las mismas, lo que para el próximo año se puede realizar una proyección mejor considerando el retorno de envases.

El cuadro 22 muestra una comparación de la compra y uso de los envases durante la aplicación del piloto

Mes	Compra de botellas 2017	Uso de botellas
Enero	-	0
Febrero	344,736.00	358,412.00
Marzo	344,736.00	225,418.00
Abril	156,216.00	125,418.00
Mayo	86,184.00	45,874.00
Junio	86,184.00	70,875.00
Julio	86,184.00	70,875.00
Agosto	172,368.00	45,874.00
Septiembre	86,184.00	25,784.00

Cuadro 22: Comparación de compra de envases

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Comparación de la inversión en nuevos envases

En los meses de piloto se redujo la cantidad de compra de envases en 53% comparado con el año pasado reflejándose en un ahorro de S/687,986.08. El cuadro 23 ilustra el gasto en ambos periodos.

	Año 2016	Año 2017	Ahorro
Cantidad	1,417,392.00	670,320.00	S/. -687,986.08
Costo	1,305,290.47	617,304.39	

Cuadro 23: Comparación de la inversión en ambos periodos

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Contrastación de hipótesis

En el desarrollo de este objetivo se presentan el número de envases comprados en forma mensual durante la aplicación del plan piloto (Abril – Setiembre de 2017) a comparación del periodo similar durante el año anterior. Para evaluar si en promedio, los envases comprados mensualmente durante los periodos evaluados presentan diferencias estadísticas, se realizó la prueba estadística *T-student* para diferencia de medias en dos muestras independientes, bajo el supuesto de que las poblaciones de las que provienen, las muestras son homogéneas. (H_0) Un p-valor, asociado al estadístico, menor al error esperado (0.05) nos da la suficiente evidencia para rechazar este supuesto y afirmar que las muestras son independientes.

	Abr – Set 2016	Abr – Set 2017
Tamaño de muestra	6	6
Media	236 227	112 220
Desviación Estándar	129 012.265	40 656.914
P-valor (Varianzas iguales)	0.049	
P-valor (Varianzas diferentes)	0.050	

Cuadro 24: Resultados de la prueba T-student para la compra mensual de nuevos envases (unidades) 2016 - 2017

Fuente: La empresa, Elaboración propia mediante la aplicación del software SPSS v23.

El cuadro 24 muestra los resultados obtenidos, dado que los resultados, tanto si se asume que las varianzas son iguales o diferentes, son menores o iguales a 0.05, no se requiere la aplicación de la prueba de homogeneidad de varianza para poder concluir que a un nivel de confianza del 95% contamos con la suficiente evidencia estadística para afirmar que la compra mensual promedio de nuevos envases obtenida durante la aplicación del piloto es estadísticamente mayor a la obtenida antes de su aplicación.

Dado que la implementación de las acciones especificadas en el objetivo 1 han logrado que se reduzca la inversión en compra de nuevos envases, se cuenta con la evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula afirmando que “Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.”

Objetivo específico 4: Determinar de qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

La botella o envase es el personaje principal de la investigación por lo que no sólo se propone su retorno sino también su cuidado y buen manipuleo para que el ciclo de vida el envase en buen estado sea mayor.

Comparación en el desgaste del envase

En un capítulo anterior se hizo el cálculo de la muestra (385 botellas) y se tomó este valor para poder hacer un muestreo con envases en su almacén de scuffing (desgaste de botella) antes de comenzar el piloto guiándonos de los parámetros usados en una empresa de cerveza conocida en el país como referencia.

Después de aplicar las 5S en el procedimiento 1 y la campaña de marketing para fomentar el retorno y el cuidado del envase se hizo un segundo muestreo antes de finalizar el piloto en el mes de setiembre, obteniéndose los resultados mostrados en el cuadro 25, pasando de un 36% de óptimos a un 84%

Óptimo	Cuidado	Alerta	Fuera de Rango
325	35	16	10
84%	9%	4%	3%

Cuadro 25: Nivel de desgaste del envase después del piloto

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que el desgaste de la botella se puede dar por muchos motivos: las vueltas que haga en el mercado, el uso por el consumidor, el contacto en línea

de producción pero también es bueno considerar este muestreo ya que nos ayuda a poder descartar los envases que retornan y deben ser descartados y estimar cuantas vueltas puede aguantar el envase en condiciones óptimas de venta.

Es importante conocer este muestreo también en el área de producción, por ahora no se pudo realizar porque no había personal pero se investigó que el costo de tener un personal de 3 personas para un muestreo físico de manera trimestral y continua es de:



Personal 1 : S/ 800



Costo Total: S/ 2,400 por trimestre (1 semana)



Costo total al año: S/ 9,600

Determinación del ROI para el plan de mejora

La aplicación de un plan de mejora para la logística de la empresa, tiene como objetivo principal, en este caso, mejorar sustancialmente el retorno de los envases. Sin embargo, debe tomarse muy en cuenta el aspecto económico de su aplicación. El análisis de los costos y los beneficios a través del análisis de rentabilidad permite determinar si la implementación de estas mejoras significa una mayor eficiencia económica. Dado que el gasto más importante que debe asumir la empresa es la inversión inicial, este análisis permite sustentar los beneficios futuros de la implementación, y deben acompañar todo plan de mejora.

Para determinar los costos de la aplicación del plan de mejora se consideró en primer lugar una capacitación *in house* para 25 personas, que permita al personal de almacenamiento una correcta aplicación de la metodología 5S. Cotizando en el Instituto de Ingeniería Aplicada (IDIA) se obtuvo un precio de S/ 9 295.00. La evaluación de las condiciones iniciales de la empresa con respecto al manejo de los envases retornables estuvo a cargo de la Bachiller Lisbeth Castillo y se valorizó su aplicación como estudio preliminar en S/ 5 000.00. El desarrollo del objetivo 2 muestra el costo del plan de marketing, valorizándolo en S/ 2 460.00, mientras que el costo del personal para el muestreo se ha desarrollado en el inicio de este objetivo, teniendo como valor final S/ 9 600.00.

Item	S/
Inversion	
Curso de capacitacion	9295.00
Personal para un muestreo trimestral continuo	9600.00
Aplicación del plan de marketing	2460.00
Estudio de diagnostico	5000.00
Total invertido	26355.00
Beneficio	
Disminucion en la compra de envases	687986.08
Beneficio total	687986.08
Rentabilidad de la Inversion - ROI (%)	2610.46

Cuadro 26: Calculo de la rentabilidad (%) del plan de mejora

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Tomando en cuenta un beneficio de S/ 687 986.08 proveniente del ahorro en la compra de nuevos envases, el cuadro 26 presenta el ROI calculado acorde a la metodología, el cual toma un valor del 2610%, lo que significa que por cada sol invertido hay un beneficio de S/ 26.10.

Contrastación de hipótesis

Para determinar si la diferencia en la calidad de las botellas es significativa antes y después de la aplicación del plan piloto se realizó la prueba estadística Chi-cuadrado mediante una tabla contingencia, bajo el supuesto de que las poblaciones de las que provienen, las muestras son homogéneas. (H_0) Un p-valor, asociado al estadístico, menor al error esperado (0.05) nos da la suficiente evidencia para rechazar este supuesto y afirmar que las muestras son independientes, por lo tanto existen diferencias significativas entre proporciones de botella en estado óptimo obtenidas antes y después del plan piloto.

	Muestra 1 (Antes)	Muestra 2 (Después)
Tamaño de muestra	385	385
Botellas optimas	246 (64%)	325(84%)
Botellas deficientes	139	60
P-valor	< 0.001	

Cuadro 27: Tabla de contingencia de la calidad de botellas antes y después del plan piloto

Fuente: La empresa, Elaboración propia mediante la aplicación del software SPSS v24.

Dados los resultados obtenidos en el cuadro 27, tenemos la suficiente evidencia estadística a un nivel de confianza del 95%, que la proporción de botellas en estado óptimo, obtenidas al finalizar la aplicación del plan piloto, es estadísticamente superior al obtenido previamente. Sumando que el ROI alcanza un valor del 2610.46% se obtiene la evidencia

suficiente para rechazar la hipótesis nula afirmando que “Mediante la mejora en la gestión logística inversa mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas.”

DISCUSIÓN

Los resultados de la evaluación inicial muestra que la empresa si bien establece un reciclaje circular de las botellas de vidrio y su reingreso a la línea productiva, se puede observar que las fallas en la gestión de las botellas usadas, tanto en su mantenimiento, almacenamiento, manipulación y recolección; hacen que las botellas usadas se deterioren y su potencial de reutilización no sea eficiente, esto se ve en evidencia por los altos números encontrados en compras de nuevos envases, el tiempo de transporte y la situación de la calidad de los envases en general.

Por lo tanto se puede observar que además de la intención de reutilización de los envases, es importante que procesos de que garanticen este fin, sean diseñados y ejecutados adecuadamente. Esto es acorde a lo encontrado por Muñoz (2015), que destaca la importancia de la planificación en el abastecimiento de materiales plásticos para su reciclado. Bolaños (2010) específicamente para el proceso de recolección, reconoce que un mejor planteamiento de estrategias, logran un impacto positivo en la cantidad y calidad del material a recolectar; como es el caso del presente estudio, en el cual la implementación de un plan de marketing mejora el retorno de envases oportuno, así como la calidad de los envases de manera general.

Como una herramienta fundamental en la mejora de los procesos asociados al manejo de envases de vidrio en la empresa dada, se consideró la aplicación de la metodología 5S para la mejora de los procesos industriales involucrados. Los resultados obtenidos, desde el punto de vista económico fueron satisfactorios. Esto en consecuencia a lo demostrado por Alvarado et al (2008), quienes proponen este modelo a la industria farmacéutica, logrando mejorar los procesos involucrados a la devolución de medicamentos por vencimiento, tanto en el mantenimiento de los mismo, como su cuantificación y manejo posterior.

Desde el punto de vista económico, podemos observar que la aplicación de la mejora propuesta en el presente estudio, significa una mejora importante en la rentabilidad de la empresa, al disminuir la compra de nuevos envases. Esto concuerda con lo descrito por Noe (2015) quien describe que una adecuada implementación de la logística inversa como mejora del proceso de retorno de envases de gaseosa en Argentina, se logra mejorar el retorno

económico obtenido. De la misma manera Chacón et al (2009) demostraron que la logística inversa constituye una herramienta con gran potencial en la mejora de la competitividad empresarial.

Por último, es importante tomar el aspecto ambiental, sin muchos cálculos es fácil comprender que una mayor reutilización de los envases y la disminución en la demanda de nuevos lotes, disminuye el impacto ambiental de la empresa en la región, al producirse menos desechos sólidos (envases desechados). De la misma descrita por Alvarado et al (2010), y Noe (2015) quienes encontraron un gran potencial, desde la perspectiva de la conservación ambiental, en la adecuada implementación de la logística inversa en industrias similares a la analizada en el presente estudio.

CONCLUSIONES

Se concluye que mediante la mejora en la gestión logística inversa en los envases de vidrio mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas, dado que la pérdida de envases mensual obtiene mejoras que van del 11 hasta 93%, de variación con respecto al periodo anterior, sumado a una mejora de poco menos de una hora en el tiempo de descarga del almacén, al comparar el antes y después de la aplicación de mejora.

Se concluye que mediante la mejora en la gestión de logística inversa no mejora (estadísticamente) el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas. Sin embargo se observa un avance numérico de 7 puntos porcentuales en la tasa de retorno de envases promedio mensual, durante la aplicación del plan piloto a comparación del periodo anterior.

Se concluye que mediante la mejora en la gestión logística inversa se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas, dado que se ha logrado reducir lo invertido en S/ 687 986.08, durante la aplicación del plan de mejora con respecto al periodo anterior.

Se concluye que mediante la mejora en la gestión logística inversa mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas, al obtener como resultado de la evaluación de calidad, un 84% de envases óptimos, contra el 64% obtenido previamente a su aplicación, siendo además la rentabilidad de la inversión (ROI) calculada un 2610.46%, demostrando la alta rentabilidad del plan de mejora.

En suma se puede concluir que mediante la mejora en la gestión de logística inversa, se reduce la compra de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas, al optimizar el sistema de almacenamiento, mejorar los indicadores de devolución y pérdida y obtener un mayor retorno de envases; reducir la inversión en nuevos envases y mejorar la calidad de los mismos, mediante la aplicación de un plan altamente rentable

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una revisión a los parámetros establecidos en el inspector electrónico que usan y verificar si son los adecuados.

Se recomienda involucrar a todas las áreas involucradas en la Logística en las campañas de marketing para crear una conciencia interna de retorno de envases.

Se recomienda verificar los indicadores que vienen desarrollando ya que no son reales o muchas veces tienen la información desintegrada lo que no sólo dificulta la lectura sino que no nos brinda la información correcta.

Se recomienda hacer un continuo seguimiento a los controles establecidos para verificar si se está desarrollando de manera eficiente.

Se recomienda realizar muestreos de desgaste para poder estimar el ciclo de vida del envase y prevenir las compras de botellas nuevas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Santos,F (2015) Análisis, diseño e implementación de un sistema de apoyo a la gestión de información en empresas de producción basado en logística inversa. Tesis de pregrado. “Pontificia Universidad Católica del Perú”,Lima Perú.

Muñoz,W (2015) Estudio, análisis y mejora de la planificación del abastecimiento de residuos plásticos recuperados en una red de logística inversa. Caso de estudio: reciclados y procesos plásticos. Tesis de pregrado “Pontificia Universidad Católica del Perú”,Lima Perú.

Rios. P, Sánchez .G, Tello C (2017) Integración de la red logística inversa y verde de las principales empresas proveedoras y clientes de la empresa Wong & Cía s.a. Proyecto licenciatura. “Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas” Lima, Perú.

Valle,Grecia (2010) Propuesta de mejora de la gestión de Logística Inversa de teléfonos inalámbricos. Tesis de pregrado. “Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas” Lima, Perú.

Chacón T,Hurtado M,Marcelo Saucedo K (2009) propuesta de un sistema de logística inversa en una cadena de boticas como factor de ventaja competitiva, Tesis postgrado. “Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas” Lima, Perú.

Lacoba Rubio Sergio (2006) “El sistema de Logística inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones”. Tesis de pregrado. “Universidad de extremadura departamento de economía aplicada y organización de empresas”. Colombia.

Alvarado M, De la Paz S, Fuentes C (2008) "Diseño de un modelo de Logística inversa para mejorar la competitividad de las empresas del sector farmacéutico en el Salvador". "Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura" Tesis Pregrado. El Salvador.

Saade C (2011) "Propuesta para la aplicación de la logística inversa en la cadena de suministro de las empresas comercializadoras de insumos agrícolas en El Salvador". Tesis Postgrado. "Universidad Dr. José Matías Delgado". El Salvador

Cuadro M (2012) “Diseño de un modelo de logística inversa para las pymes del sector plástico de la ciudad de Cartagena”. Tesis Pregrado. Universidad Cartagena. Colombia.

Noé C (2015) “La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental). Estudio de casos de empresas embotelladoras de gaseosas en Argentina”. Tesis doctoral. “Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Económicas”. Argentina.

S. Agrawal et al. (2015). “Recursos, Conservación y Reciclaje 97/ 76-92. India.

R. Batarfi et al. /Computers & Industrial Engineering 106 (2017) 58–82. Canadá

Feitó Cespón, M., Cespón Castro, R., & Rubio Rodríguez, M. A. (2016). Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. (Spanish). INGENIARE - Revista Chilena De Ingeniería, 24(1), 135-148

López, G. (2001). METODOLOGÍA SIX-SIGMA: CALIDAD INDUSTRIAL. Artículo consultado en EBSCO, Baja California, México, Investigador del instituto de Ingeniería, UABC.

Rey,F (2005) Las 5s. Orden y limpieza en el puesto de trabajo.España

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
----------	-----------	-----------	-----------	-------------

ANEXO 1: Matriz: Mejora de la gestión de logística inversa en envases de vidrio para reducción de compra de envases nuevos

mediante la mejora en la gestión logística inversa?

Determinar de qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de

Problema general

¿De qué manera se reduce la compra de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

Problemas específicos

¿De qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿En cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿En cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa?

¿De qué manera mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Objetivo general

Determinar de qué manera se reduce la compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Objetivos específicos

Determinar qué manera mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa.

Determinar en cuánto mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Determinar en cuánto se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

gaseosas mediante la mejora en la gestión logística inversa

Hipótesis general

Mediante la mejora en la Gestión Logística inversa se reducirá la compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Hipótesis específicas

Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa en los envases de vidrio mejora el proceso de almacenamiento en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Mediante la mejora en la gestión de Logística inversa mejora el retorno de envases en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Mediante la mejora en la Gestión Logística Inversa

se reduce la inversión en compra de envases nuevos en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Condición
83 de la
botella

Mediante la mejora en la gestión logística inversa mejora el control del estado de botella en una empresa de producción de bebidas de gaseosas

Variable independiente

La mejora en la gestión de Logística inversa en envases de vidrio retornables.

Variable dependiente

-Compra de envases nuevos

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se adapta al presente trabajo es correlacional bi-variado.

Método de investigación

El método de investigación es cuantitativo.

Marco teórico

Logística directa Logística Inversa

Retorno de envases

Almacenamiento de envases

ANEXO 2: HISTORIAL DE PRODUCCIÓN DE ENVASES 250ML

Planta Huaura:

Mes	Plan Año Lt 2017	Plan Lt 2017	Prod Lt 2017	Prod Lt 2016	Prod Lt 2015	Prod Lt 2014	Acum Lt 2017	Acum Lt 2016	% 2017 Vs 2016	% 2017 Vs 2016 Acum Mes
1	293,440	260,107	260,107	361,297	490,357	628,625	260,107	361,297	-28%	-28%
2	338,721	347,673	347,673	374,571	428,498	457,903	607,780	735,868	-7%	-17%
3	323,731	487,664	487,544	439,647	391,577	473,003	1,095,323	1,175,514	11%	-7%
4	363,107	364,861	364,861	397,592	449,313	450,648	1,460,184	1,573,106	-8%	-7%
5	314,334	244,949	244,949	248,630	350,493	390,025	1,705,132	1,821,736	-1%	-6%
6	272,941	211,683	211,683	255,370	335,024	388,104	1,916,815	2,077,106	-17%	-8%
7	298,018	177,631	177,631	189,127	301,212	289,819	2,094,446	2,266,233	-6%	-8%
8	220,602	286,386	286,386	347,304	301,556	380,562	2,380,832	2,613,537	-18%	-9%
9	298,230	292,594	292,594	342,854	249,078	372,925	2,673,426	2,956,391	-15%	-10%
10	351,471	-	-	241,757	349,947	403,817	2,673,426	3,198,148	0%	-16%
11	208,966	-	-	368,798	392,017	368,809	2,673,426	3,566,945	0%	-25%
12	324,633	-	-	311,543	285,511	382,650	2,673,426	3,878,488	0%	-31%
Total	3,608,190	2,673,546	2,673,426	3,878,488	4,324,582	4,986,889				
Proy. Mes		298,230	292,594	342,854	249,078	372,925	2,673,426	2,956,391	-15%	-10%
Proy. Cump %		98%								

Planta Arequipa:

Mes	Plan Año Lt 2017	Plan Mes Lt 2017	Prod Lt 2017	Prod Lt 2016	Prod Lt 2015	Prod Lt 2014	Acum Lt 2017	Acum Lt 2016	% 2017 Vs 2016	% 2017 Vs 2016 Acum Mes
1	452,838	275,496	275,496	325,881	329,550	292,392	275,496	325,881	-15%	-15%
2	305,401	304,757	304,757	297,309	257,958	265,257	580,253	623,190	3%	-7%
3	277,440	290,568	290,568	290,694	334,938	268,842	870,821	913,884	0%	-5%
4	331,200	261,321	261,321	368,160	318,723	407,856	1,132,142	1,282,044	-29%	-12%
5	330,233	347,718	347,718	341,260	395,786	368,109	1,479,860	1,623,304	2%	-9%
6	331,083	254,346	254,346	312,363	328,221	317,409	1,734,206	1,935,667	-19%	-10%
7	396,807	294,726	294,726	306,576	354,204	294,036	2,028,931	2,242,243	-4%	-10%
8	264,627	344,531	344,531	332,314	346,557	343,575	2,373,462	2,574,557	4%	-8%

ANEXO 3: "PROCEDIMIENTO PARA LAS ATENCIONES DE LAS DEVOLUCIONES"

	Sistema de Gestión Integrado de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional ISO 9001 – ISO 14001 – OHSAS 18001 "PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA ATENCIÓN DE LAS DEVOLUCIONES"	Código: SGI/PRO/XX/XX Versión XX N° Página: 2/
---	---	--

- Inspector de Sostenibilidad:
 - ✓ Verificar las condiciones de la devolución considerando criterios de calidad e inocuidad del producto.

IV. DEFINICIONES

Devolución: producto que es devuelto por el Transportista al APT de los pedidos que no fueron entregados a los clientes programados en el reparto del día.

Nota de Crédito: reversión de la facturación de un pedido. Puede ser total o parcial respecto a la cantidad facturada. Esta nota de crédito afecta directamente los saldos del Almacén al considerar que regresa producto físico como devolución.

CO: Centro de Operativo de Distribución.

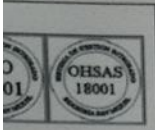
SAP: (Sistemas, Aplicaciones y Producto), es un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) Sistemas de Planificación de Recursos.

V. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Carta de Devoluciones
- Generación de Notas de Crédito en Sistema SAP

VI. POLÍTICAS, CONDICIONES Y RESTRICCIONES

- Toda devolución deberá contar con su Guía de Salida respectiva y una Carta del Centro Operativo indicando los motivos de la devolución.
- Las notas de crédito se emitirán por concepto de anulaciones, descuentos, bonificaciones, devoluciones y otros.
- Las notas de débito se emitirán para recuperar costos o gastos incurridos por el adquiriente o usuario con posterioridad a la emisión de la factura o boleta de venta, como intereses por mora u otros.
- Las notas de crédito y las notas de débito deben contener los mismos requisitos y características de los comprobantes de pago en relación a los cuales se emiten.
- Toda N/C o N/D deberá consignar la serie y número del comprobante de pago que modifica.

	Sistema de Gestión Integrado de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional ISO 9001 – ISO 14001 – OHSAS 18001 “PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA ATENCIÓN DE LAS DEVOLUCIONES”	Código: SGI/PRO/XX/XX Versión XX
		Nº Página: 1/

OBJETIVO

Mantener un control adecuado de las devoluciones de los productos por parte de los centros operativos.

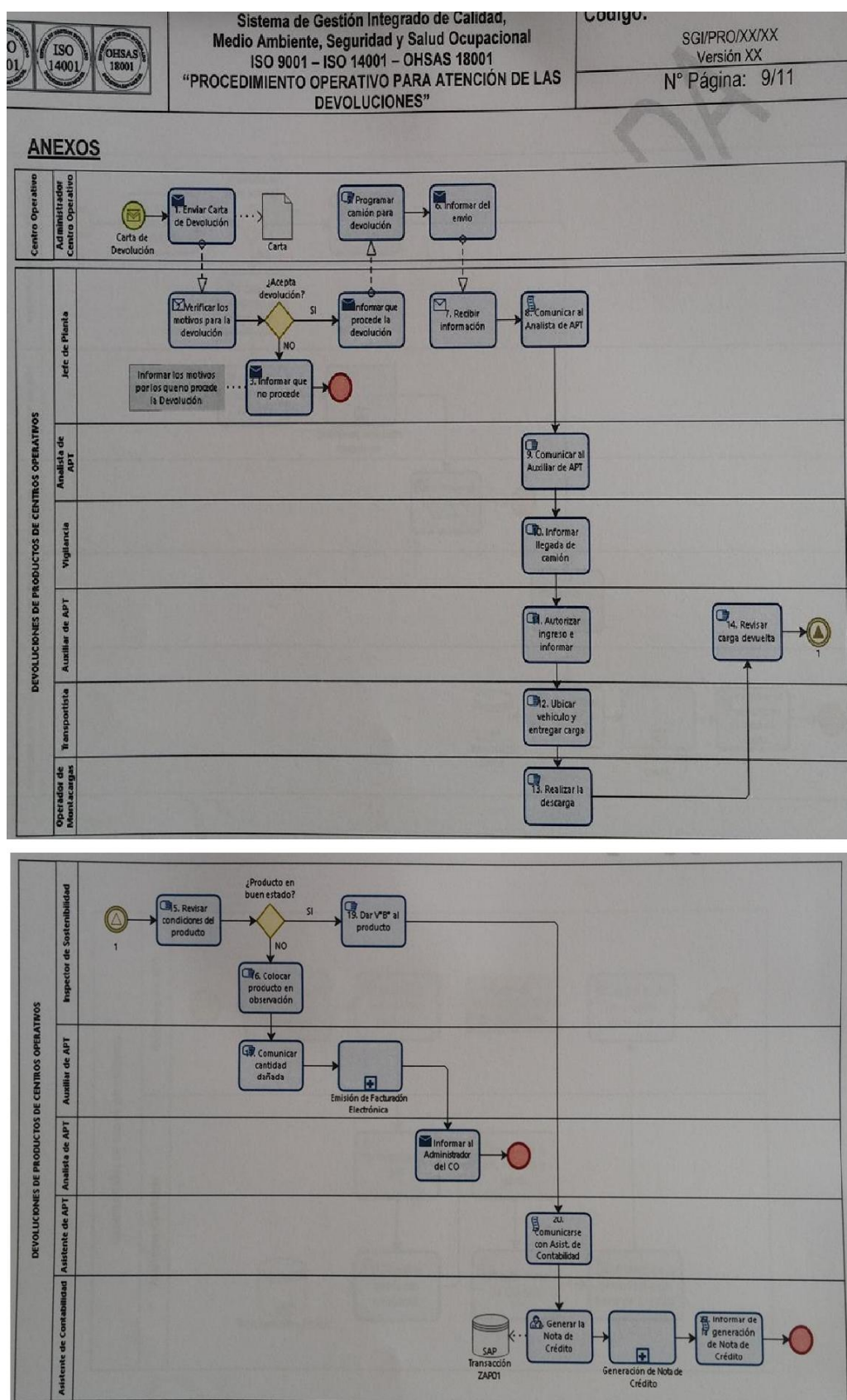
ALCANCE

- **Áreas Involucradas:** Contabilidad, Almacén, Sostenibilidad
- **Desde:** la recepción del producto por devolución de los centros operativos en APT.
- **Hasta:** la generación de la Nota de Crédito emitida por Contabilidad.

El presente documento tiene ámbito de aplicación en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C, dentro de la Planta Arequipa.

RESPONSABILIDAD

- Jefe de Planta:
 - ✓ Autorizar carta de devolución enviada por Administrador de Centro Operativo e informar al Analista de APT de la autorización realizada para el ingreso del transporte con la carga de devolución.
- Analista de APT:
 - ✓ Informar a ECO 03 (vigilancia), para el ingreso del transporte proveniente de Centro Operativo con Devoluciones.
- Auxiliar de APT:
 - ✓ Realizar la revisión física una vez descargada la carga de devolución del centro Operativo, informar de las condiciones de la carga al Asistente de APT y Analista de APT.
- Asistente de APT:
 - ✓ Responsable de comunicar al Asistente de Contabilidad los productos ingresados por devoluciones por ventas, para la generación de la Nota de Crédito.
- Asistente Contable:
 - ✓ Responsable del ingreso de información al Sistema SAP SD, para facturación emitir la Nota de Crédito por venta respectiva en caso aplique la devolución o la facturación en caso la mercadería de devolución regrese dañada.
- Personal de Centros Operativos (Administrador):
 - ✓ Envía vía electrónica la solicitud de devolución del producto (Carta), indicando las razones de la devolución.
- Operador de Montacarga:
 - ✓ Realizar la descarga del producto de devolución.
- Personal de Vigilancia ECO 3:
 - ✓ Responsables del registro de transportistas y dar la autorización de ingreso.



ANEXO 4: “MUESTREO DE DESGASTE DEL ENVASE- SITUACIÓN INICIAL”

Mes: Abril

Envase	Óptimo	Cuidado	Alerta	Fuera de rango
1		x		
2		x		
3		x		
4		x		
5	x			
6	x			
7	x			
8	x			
9	x			
10	x			
11	x			
12	x			
13	x			
14	x			
15		x		
16				x
17				x
18				x
19			x	
20			x	
21		x		
22		x		
23		x		

24		x		
25		x		
26		x		
27		x		
28			x	
29			x	
30	x			
31	x			
32	x			
33	x			
34	x			
35	x			
36	x			
37		x		
38		x		
39	x			
40	x			

41	x			
42	x			
43	x			
44	x			
45		x		
46				x
47			x	
48			x	
49		x		
50		x		
51				
52	x			
53	x			
54		x		
55	x			
56		x		
57		x		
58		x		
59		x		
60		x		
61		x		
62		x		
63			x	
64	x			
65	x			
66	x			
67		x		
68	x			

69	x			
70			x	
71	x			
72	x			
73	x			
74	x			
75			x	
76	x			
77	x			
78		x		
79	x			
80	x			
81	x			
82				x
83	x			
84			x	
85		x		

86	x			
87			x	
88	x			
89	x			
90		x		
91		x		
92	x			
93		x		
94		x		
95		x		
96		x		
97				x
98			x	
99			x	
100			x	
101			x	
102			x	
103		x		
104		x		
105	x			
106	x			
107	x			
108	x			
109	x			
110	x			
111	x			
112	x			
113	x			

114		x		
115			x	
116	x			
117				x
118	x			
119	x			
120		x		
121	x			
122	x			
123	x			
124			x	
125		x		
126		x		
127				x
128	x			
129		x		
130		x		

131		x		
132		x		
133			x	
134	x			
135	x			
136	x			
137	x			
138	x			
139	x			
140	x			
141	x			
142	x			
143	x			
144	x			
145	x			
146	x			
147				x
148	x			
149	x			
150	x			
151	x			
152	x			
153	x			
154	x			
155	x			
156	x			
157		x		
158		x		

159	x			
160	x			
161	x			
162	x			
163			x	
164			x	
165	x			
166	x			
167	x			
168	x			
169	x			
170		x		
171		x		
172			x	
173		x		
174		x		
175				x

176	x			
177	x			
178	x			
179		x		
180		x		
181			x	
182	x			
183	x			
184	x			
185	x			
186	x			
187		x		
188	x			
189		x		
190	x			
191	x			
192	x			
193	x			
194	x			
195		x		
196			x	
197		x		
198			x	
199		x		
200	x			
201	x			
202	x			
203	x			

204				x
205	x			
206	x			
207	x			
208	x			
209	x			
210		x		
211			x	
212		x		
213				x
214	x			
215	x			
216	x			
217	x			
218	x			
219		x		
220	x			

221			x	
222	x			
223				x
224				x
225	x			
226	x			
227	x			
228		x		
229		x		
230		x		
231		x		
232	x			
233		x		
234	x			
235		x		
236	x			
237		x		
238		x		
239		x		
240		x		
241		x		
242		x		
243		x		
244	x			
245	x			
246		x		
247	x			
248			x	

249		x		
250	x			
251	x			
252	x			
253	x			
254	x			
255	x			
256	x			
257		x		
258		x		
259		x		
260		x		
261		x		
262		x		
263	x			
264	x			
265	x			

	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
287		x		
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			
	X			

	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

303		X
304		X
305	X	
306		X

	X	
	X	
	X	
	X	

311		x		
312			x	
313	x			
314	x			
315	x			
316		x		
317	x			x
318	x			
319	x			
320			x	
321	x			
322	x			
323		x		
324	x			
325	x			
326	x			
327	x			
328	x			
329	x			
330	x			
331	x			
332	x			
333	x			
334	x			
335	x			
336	x			
337	x			
338	x			

339	x			
340	x			
341	x			
342	x			
343	x			
344	x			
345	x			
346	x			
347	x			
348	x			
349		x		
350		x		
351		x		
352	x			
353	x			
354	x			
355	x			

356	x			
357	x			
358	x			
359	x			
360	x			
361	x			
362	x			
363	x			
364	x			
365		x		
366			x	
367	x			
368	x			
369	x			
370	x			
371	x			
372	x			
373	x			
374	x			
375				x
376	x			
377	x			
378	x			
379	x			
380	x			
381	x			
382	x			

383	x			
384	x			
385	x			
Total	246	92	31	16

ANEXO 7: “MUESTREO DE DESGASTE DEL ENVASE- SITUACIÓN FINAL”

Mes: Setiembre

Envas e	Ópti mo	Cuidad o	Alerta	Fuera de rango
1	x			
2	x			
3	x			
4	x			
5	x			
6	x			
7	x			
8	x			
9	x			
10	x			
11	x			
12	x			
13	x			
14	x			
15	x			
16	x			
17	x			
18	x			
19	x			
20	x			
21	x			
22	x			

23	x			
24	x			
25	x			
26	x			
27		x		
28	x			
29				x
30	x			
31	x			
32	x			
33	x			
34	x			
35	x			
36	x			
37	x			
38	x			
39	x			

40	x			
41	x			
42	x			
43	x			
44	x			
45	x			
46	x			
47	x			
48		x		
49	x			x
50		x		
51	x			
52	x			
53	x			
54	x			
55	x			
56	x			
57	x			
58	x			
59	x			
60	x			
61	x			
62	x			
63	x			
64	x			
65	x			
66	x			
67	x			

68	x			
69				x
70		x		
71		x		
72	x			
73	x			
74	x			
75	x			
76	x			
77				x
78		x		
79		x		
80				x
81	x			
82	x			
83	x			
84	x			

85	x			
86	x			
87	x			
88	x			
89	x			
90	x			
91	x			
92	x			
93				x
94		x		
95			x	
96	x			
97	x			
98	x			
99	x			
100	x			
101	x			
102	x			
103	x			
104	x			
105	x			
106	x			
107	x			
108	x			
109				x
110		x		
111	x			
112	x			

113	x			
114	x			
115	x			
116	x			
117	x			
118	x			
119	x			
120	x			
121		x		
122				x
123		x		
124			x	
125		x		
126	x			
127	x			
128	x			
129	x			

130	x			
131	x			
132	x			
133	x			
134	x			
135	x			
136	x			
137	x			
138	x			
139			x	
140		x		
141	x			
142	x			
143	x			
144	x			
145	x			
146	x			
147	x			
148	x			
149			x	
150	x			
151				x
152	x			
153	x			
154	x			

155	x			
156	x			
157	x			
158	x			
159	x			
160	x			
161		x		
162			x	
163	x			
164	x			
165			x	
166	x			
167	x			
168	x			
169	x			
170	x			
171	x			
172	x			
173	x			
174	x			

175	x			
176		x		
177	x			
178			x	
179	x			

180			x	
181	x			
182	x			
183	x			
184	x			
185	x			
186	x			
187	x			
188	x			
189		x		
190	x			
191				x
192		x		
193	x			
194	x			
195			x	
196	x			
197	x			
198	x			
199		x		
200	x			
201	x			
202	x			
203	x			
204	x			
205	x			
206	x			
207			x	

208	x			
209	x			
210	x			
211	x			
212	x			
213	x			
214	x			
215	x			
216	x			
217		x		
218	x			
219		x		

220	x			
221	x			
222	x			
223	x			
224	x			
225	x			
226	x			
227	x			
228	x			
229	x			
230	x			
231	x			
232	x	x		
233				
234	x			
235	x			
236	x			
237	x			
238	x			
239	x			
240	x			
241	x			
242	x			
243	x			
244	x			
245	x			
246	x			
247	x			

248		x
249	x	
250	x	
251	x	
252	x	
253	x	
254	x	
255	x	
256	x	
257	x	
258	x	
259	x	
260	x	
261	x	
262	x	
263	x	
264		x

265	x			
266	x			
267	x			
268	x			
269	x			
270	x			
271	x			
272	x			
273	x			
274	x			
275	x			
276		x		
277	x			
278	x			
279	x			
280	x			
281	x			
282	x			
283	x			
284	x			
285	x			
286	x			
287	x			
288	x			
289	x			
290	x			
291	x			
292	x			

293	x			
294	x			
295	x			
296	x			
297	x			
298	x			
299	x			
300	x			
301	x			
302	x			
303	x			
304	x			
305	x			
306		x		
307	x			
308			x	
309	x			

310	x			
311	x			
312	x			
313	x			
314	x			
315	x			
316	x			
317	x			
318	x			
319		x		
320		x		
321	x			
322	x			
323	x			
324	x			
325	x			
326		x		
327		x		
328		x		
	x			
	x			
	x			
	x			
	x			
	x			
335		x		
	x			

	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
354	x	

355	x			
356	x			
357	x			
358	x			
359	x			
360	x			
361	x			
362	x			
363			x	
364	x			
365	x			
366	x			
367			x	
368		x		
369		x		
370	x			
371	x			
372	x			
373	x			
374		x		
375			x	
376			x	
377	x			
378	x			
379	x			

380	x			
381	x			
382			x	
383	x			
384	x			
385	x			
Tota				
I	325	35	16	10