

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala.

Trabajo de graduación presentado por:

Guillermo Ramos Bianchi

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial.

Guatemala

2013

Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería

Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala.

Trabajo de graduación presentado por:

Guillermo Ramos Bianchi

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial.

Guatemala
2013

Vo. Bo.:

(f)



A large, stylized handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ing. Axel Fuentes

Tribunal Examinador:

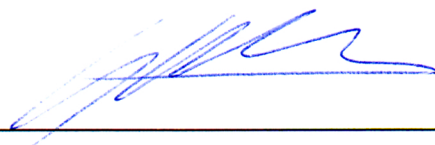
(f)



A handwritten signature in black ink, featuring a series of loops and a long horizontal stroke.

Ing. Carlo Prato

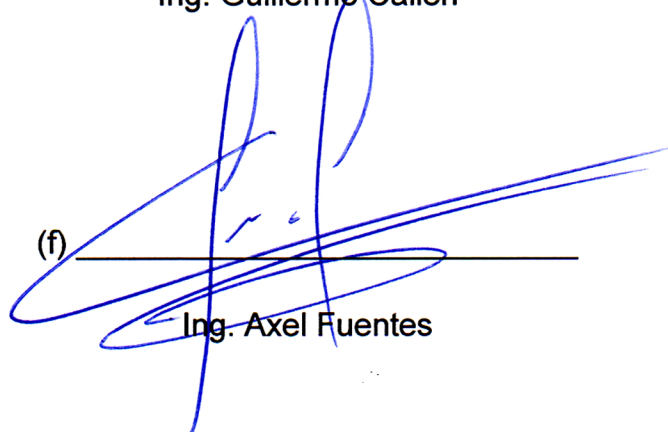
(f)



A handwritten signature in blue ink, with a series of loops and a long horizontal stroke.

Ing. Guillermo Callen

(f)



A large, stylized handwritten signature in blue ink, similar to the one above, with multiple loops and a long horizontal stroke.

Ing. Axel Fuentes

Fecha de aprobación de examen de graduación:

4 de febrero del 2013

PREFACIO

La gestión de una empresa, entendida ésta como la unidad organizacional de carácter industrial, comercial o de servicios y con objetivos y fines específicos, conlleva la realización de múltiples procesos, todos relacionados entre sí y susceptibles de ser mejorados. Podemos afirmar que el éxito de una empresa estará marcado por el éxito en la ejecución eficiente y eficaz de los procesos que intervienen en su constante accionar. De ahí la importancia en evaluar de manera permanente los procesos tanto administrativos como de control. Es en esto donde se encuentran muchas de las causas y razones de una buena o mala gestión empresarial.

Luego de un análisis de los diferentes procesos que se desarrollan y ejecutan en la empresa Cerraduras Internacionales, S.A., decidimos enfocarnos en el proceso que involucra el despacho de producto, poniendo énfasis en el control de bodega. Esto debido a que un mal proceso en esta área, anulará cualquier esfuerzo y eficiencia en los procesos anteriores de compra y venta de producto e impactará seriamente en la gestión diaria de la empresa, incidiendo incluso en su permanencia en el mercado, siempre cambiante y exigente.

Para el logro de nuestro objetivo, nos apoyamos en la experiencia de las personas que trabajan en el área de bodega y en el uso de herramientas de última generación, tanto administrativas como informáticas.

Agradezco la valiosa participación de todas las personas que formaron parte de este trabajo y que hicieron posible que este tuviera éxito logrando alcanzar la mayoría de los objetivos al 100%. En especial agradezco a las personas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. por haberme dado la oportunidad y brindado todo su apoyo a lo largo de la realización del trabajo. De igual forma agradezco a mi padre, Ing. Guillermo Ramos Alavedra, Gerente General de la empresa por su incondicional apoyo y a mi madre, María Isabel Bianchi de Ramos, por su ayuda moral constante, así como también a mis hermanas: Ing. María Ramos y Sofía Ramos. Adicionalmente agradezco a mi tía Carolina Ramos de Flores por su ayuda y aporte al presente trabajo. Por último me gustaría agradecer a mis compañeros de la universidad por su compañía y apoyo para seguir adelante, un grupo muy unido desde el primer año con mucha capacidad intelectual y sed de éxito.

Como ultimo agradecimiento, pero no menos importante, le agradezco a Dios, por darme la vida y la capacidad intelectual y física de lograr realizar este trabajo.

CONTENIDO

PREFACIO.....	vi
CONTENIDO.....	viii
LISTA DE IMÁGENES	x
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE DIAGRAMAS.....	xvi
LISTA DE GRÁFICAS.....	xvii
RESUMEN	xviii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. GENERALIDADES.....	4
A. Justificación.....	4
B. Objetivos	6
C. Metodología.....	7
III. MARCO TEÓRICO.....	8
A. Teoría y definiciones sobre métodos de análisis utilizados en el trabajo.	8
B. Teoría sobre control de bodegas e inventarios:	17
IV. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	20
A. Información relevante de la empresa:	20
B. Modelo de negocios y beneficios.	22
C. Diagnóstico de situación actual relacionada con procesos internos de la empresa:.....	24
V. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS ACTUALES DE DESPACHO Y DEL CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS.	42
A. Proceso de despacho de pedidos.	42
B. Descripción del control y administración de la bodega.....	66
VI. PROPUESTA DE PROCESOS MEJORADOS.	79
A. Proceso de despacho de pedidos.	79
B. Proceso de alistamiento de pedidos y del control y administración de bodega.....	95
VII. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN	130

A.	Implementación de mejoras en el proceso de despacho.	130
B.	Implementación de mejoras en la administración y control de bodegas	135
C.	Implementación de nuevo proceso de alistamiento de pedidos. (Propuesta en sección VI.B.3)).	144
D.	Implementación del nuevo proceso de despacho. (Propuesta en sección VI.A.3)).....	147
E.	Análisis costo beneficio de la implementación.	154
VIII.	CONCLUSIONES.....	157
IX.	RECOMENDACIONES.	158
X.	BIBLIOGRAFÍA.	159
XI.	APÉNDICE.	160
A.	Diploma fundación OgMandindo “MANEJO Y CONTROL DE BODEGAS E INVENTARIO”	160
B.	Encuesta de diagnóstico	161
C.	Calificación de Operarios	163
D.	Planos	164
E.	Cotizaciones de Mezzanine.....	165
F.	Propuesta de re orden de productos.	167

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Símbolos a utilizar en los DOP.	10
Imagen 2: Orden de compra de Cemaco.	46
Imagen 3: Orden de compra de El Mástil	54
Imagen 4: Documento para requerimiento de despacho.	85
Imagen 5: Área propuesta para mezzanine	124
Imagen 6: Plantas de mezzanine.....	125
Imagen 7: Elevaciones.....	125
Imagen 8: Oficinas actuales.	126
Imagen 9: Oficinas propuestas.	127
Imagen 10: Área propuesta para Departamento Técnico.	127
Imagen 11: Departamento Técnico propuesto.	128
Imagen 12: Producto en mal estado seleccionado.	131
Imagen 13: Condiciones del producto en mal estado seleccionado.	131
Imagen 14: Capacitación Pfister	134
Imagen 15: Capacitación lavatrastos EB técnica.	134
Imagen 16: Departamento Técnico.....	136
Imagen 17: Departamento técnico por dentro.	136
Imagen 18: Resultado dentro de la bodega por el departamento técnico.	137
Imagen 19: Informe integral de Alberto García.	139
Imagen 20: Informe integral de Oliver Lancerio	139
Imagen 21: Evento de implementación.	140
Imagen 22: Construcción del mezzanine.	141

Imagen 23: Pizarra 5´s	142
Imagen 24: Producto ya colocado en el mezzanine.	143
Imagen 25: Distribución de Índices.	143
Imagen 26: Pizarra rotulada.	144
Imagen 27: Diploma fundación OgMandindo “MANEJO Y CONTROL DE BODEGAS E INVENTARIO”	160
Imagen 41: Cotización del mezzanine	165

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Proceso de toma de decisiones para resolver los problemas encontrados.....	38
Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega	41
Tabla 3: Toma de tiempos para cliente detallista en la ciudad	51
Tabla 4: Toma de tiempos para cliente detallista en el interior del país	60
Tabla 5: Proceso de despacho ineficiente	63
Tabla 6: Error por revisión de existencias físicas debido a descuadre de inventario con sistema	63
Tabla 7: Error por pedidos duplicados	64
Tabla 8: Error por mala descripción de los productos/falta de capacitación	64
Tabla 9: Error por falta de comunicación	65
Tabla 10: Falta de programación de pedidos	65
Tabla 11: Error por mala facturación	65
Tabla 12: Toma de tiempos para alistamiento de pedidos en el departamento de bodega	72
Tabla 13: Error por falta de orden y métodos en el proceso de alistamiento de pedidos	74
Tabla 14: Error por existencia de producto dañado e incompleto	75
Tabla 15: Error por existencia de cajas dañadas	75
Tabla 16: Error por transformaciones sin proceso de recuperación.....	76
Tabla 17: Falta de orden y limpieza	76
Tabla 18: Falta de indicadores (KPI's).....	76
Tabla 19: Falta de control adecuado del personal y ambiente laboral	77

Tabla 20: Despacho de pedidos erróneos en bodega.....	77
Tabla 21: Análisis carpeta de pedidos	80
Tabla 22: Análisis del efecto de la capacitación y bonificación para la reducción de facturas erróneas.	81
Tabla 23: Análisis del cambio de descripciones y capacitación del personal.	81
Tabla 24: Análisis del programa de cambio de cultura	82
Tabla 25: Reducción del tiempo de despacho	83
Tabla 26: Eliminación de revisión física de existencias en bodega.	84
Tabla 27: Pizarra de programación de pedidos	85
Tabla 28: Toma de tiempos de simulación para propuesta de proceso de despacho a la ciudad	89
Tabla 29: Toma de tiempos de simulación para propuesta de proceso de despacho al interior	92
Tabla 30: Generar métodos estándar, organigrama de bodega y descripción de funciones específicas	96
Tabla 31: Propuesta de implementación 5´s.	97
Tabla 32: Realización de pruebas de aptitud para Jefe de Bodega	98
Tabla 33: Disminución de despachos erróneos y mejora del tiempo de alistamiento de pedidos	99
Tabla 34: Establecimiento de departamento técnico de mantenimiento de producto	100
Tabla 35: Creación de área para colocar el producto dañado e incompleto y bodegas virtuales en el sistema ERP para este producto	102
Tabla 36: Nueva distribución (Layout) de la bodega	103
Tabla 37: Solicitud de cajas para reponer las dañadas y capacitación al personal	104
Tabla 38: Medición de resultados por medio de indicadores	106

Tabla 39: Sueldos departamento de ingreso de pedidos	112
Tabla 40: Sueldo encargada de facturación	112
Tabla 41: Sueldos departamento de bodega y ayudante de transporte.....	113
Tabla 42: Sueldos departamento de transporte.	113
Tabla 43: Sueldos departamento de seguridad	113
Tabla 44: Parámetros de medición	114
Tabla 45: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto un día en el mercado	115
Tabla 46: Pérdida mensual por malos despachos	116
Tabla 47: Parámetros de medición con mejoras propuestas	117
Tabla 48: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto un día en el mercado con mejoras propuestas	117
Tabla 49: Pérdida mensual por malos despachos con mejoras propuestas	118
Tabla 50: Ahorro mensual	118
Tabla 51: Costo de elaboración de mezzanine	119
Tabla 52: Costo de construcción del departamento técnico	120
Tabla 53: Inversión inicial y ahorro estimado.	121
Tabla 54: Cálculo de la TMAR.	122
Tabla 55: Flujo de efectivo de la inversión.	123
Tabla 56: Facturas erróneas	132
Tabla 57: Producto recuperado por el departamento técnico	137
Tabla 58: Despachos erróneos	140
Tabla 59: Tiempos de alistamiento de pedidos	145
Tabla 60: Tiempos reales de proceso de despacho a la ciudad (mejorado)	148
Tabla 61: Tiempos reales de proceso de despacho al interior (mejorado).....	151
Tabla 62: Parámetros de medición con mejoras implementadas.....	154

Tabla 63: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto un día en el mercado.	154
Tabla 64: Pérdida mensual por malos despachos.	155
Tabla 65: Ahorro mensual.	155
Tabla 66: Tabla resumen.	156
Tabla 67: Calificación de operarios.	163

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Organigrama general.	23
Diagrama 2: Diagrama de Ishikawa del proceso de despacho	35
Diagrama 3: Organigrama de proceso de despacho	44
Diagrama 4: DOP para cliente detallista en la ciudad antes de modificaciones	50
Diagrama 5: DOP para cliente detallista en el interior antes de modificaciones.	59
Diagrama 6: Organigrama de la administración y control de bodega antes de modificaciones ..	67
Diagrama 7: DOP de alistamiento de pedidos en el departamento de bodega antes de modificaciones	71
Diagrama 8: DOP propuesta de proceso de despacho de la ciudad.	87
Diagrama 9: DOP propuesta de proceso de despacho del interior.	88
Diagrama 10: DOP propuesta de proceso de alistamiento de pedidos.	107
Diagrama 11: Organigrama de la administración y control de bodega después de modificaciones.....	108

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Área de trabajo/Datos generales	26
Gráfica 2: Problemas del inventario, despacho y bodega	27
Gráfica 3: Tipo de problemas de inventario, despacho y bodega	28
Gráfica 4: Causa del surgimiento de problemas	29
Gráfica 5: Reporte del problema	30
Gráfica 6: Solución del problema	30

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar procesos y actividades para mejorar el procedimiento de despacho y la administración y control de bodegas y del inventario de la empresa Cerraduras Internacionales S.A. Los procesos y actividades se determinan como consecuencia del análisis general de la empresa y los procesos involucrados en las actividades mencionadas en el momento del estudio, tomando como base los pasos de una reingeniería de procesos. Este análisis se basa en levantar los procesos existentes y analizar todos los factores involucrados que afectan directamente la realización adecuada de ellos y generan problemas en la empresa su realización inadecuada. La empresa Cerraduras Internacionales S.A., se dedica a la importación y distribución de una amplia gama de productos para ferretería como lo son: cerraduras, grifería, válvulas, tubería, productos de automatización de baños, entre otros.

La necesidad de realizar el trabajo *Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala* surge debido a un descontento general tanto interno como externo con el procedimiento de despacho. En los últimos 3 años se ha registrado un crecimiento muy elevado en ventas e incremento en el inventario de la Empresa sin que se hayan presentado cambios en los procesos que permitan su manejo adecuado, esencialmente se analizan en el presente trabajo aquellos relacionados con el despacho de la mercadería.

El Gerente General está interesado en la optimización de los procesos de despacho para que se logren resolver los siguientes problemas que son consecuencia de estos procesos inadecuados:

- Pérdidas mensuales de Q 5,225.81
- Inventario no apto para despacho de Q 152,160.00
- Un 12% mensual de facturas anuladas y un 1.1% de errores de despacho y un periodo promedio de entrega de pedidos de 4.4 días hábiles
- Pérdida de fidelidad del cliente como consecuencia de ventas que se han dejado de concretar debido a procesos ineficientes de despacho.

El trabajo consta de cinco partes básicas realizadas para lograr implementar soluciones eficientes y que ofrecieran resultados:

1. Revisión teórica de varias definiciones para identificar métodos y servir como guía para el trabajo.
2. Diagnóstico general con base en una encuesta al personal involucrado con el proceso de despacho y un diagrama de Ishikawa para identificar los principales problemas.
3. Levantamiento, descripción y análisis de los procesos actuales.
4. Propuestas de mejora a los procesos analizados.
5. Implementación de propuestas de mejora aceptadas por gerencia.

Esta metodología resume los pasos de realización de una reingeniería de procesos.

Se desarrollaron a lo largo del trabajo implementaciones importantes y necesarias para alcanzar el objetivo general del trabajo que se basa en conseguir una disminución del 50% en el tiempo de despacho de pedidos, así como también cumplir con los objetivos específicos. En general se llevó a cabo la construcción de un departamento técnico de mantenimiento de producto, construcción de un mezzanine para colocar el producto incompleto y dañado, realización de pruebas de aptitud al personal, implementación de organigrama y asignación de funciones específicas dentro de la bodega, creación de pizarras para implementación de índices de medición, redistribución de la bodega y definición de rutas de movimiento de productos dentro de la bodega.

Estos cambios permitieron que se alcanzaran los siguientes resultados:

- Reducción del 68% del tiempo en el proceso de despacho de producto a la ciudad y de 56% del tiempo en el proceso de despacho de producto al interior del país y un ahorro al mes de octubre de Q18, 473.4 debido a las distintas modificaciones realizadas.
- Reducción del 53% en el tiempo del proceso de alistamiento de pedidos.
- Estandarización de procedimientos y especificación de puestos del personal para un adecuado control y administración de la bodega.
- Reducción de la cantidad de despachos erróneos de bodega a un 0.2%, se redujo el número de facturas erróneas a un promedio de 5.5% mensual.
- Cuantificación del gasto resultado de un mal despacho, determinando que era de Q5, 225.81 al mes y que con las mejoras implementadas se redujo a Q1, 504.00 al mes.
- Construcción de un área para colocar el producto en mal estado y definición que el retorno de esta inversión sería en 6.11 meses.

- Construcción del departamento técnico para tratamiento del producto en mal estado que representó un la recuperación de Q 68,568.50 en producto con tres meses de trabajo.

Adicionalmente se implementaron varios cambios que ayudaron al éxito del trabajo y se logró que tanto la Gerencia como el personal de la empresa aceptaran estos cambios.

I. INTRODUCCIÓN

La empresa Cerraduras Internacionales, S.A se dedica a la importación y distribución de una amplia gama de productos para ferretería como lo son: Cerraduras, grifería, válvulas, tubería, productos de automatización de baños, entre otros. En esta empresa existen muchas oportunidades de mejora de los procesos actuales debido al rápido crecimiento y expansión en ventas y líneas de producto acompañado de un crecimiento lento en mejoras en los procesos y el control. El proceso de despacho es el más afectado, se determinó a principios del año 2012 como un proceso ineficiente y que debía ser mejorado, teniendo como raíz del problema una defectuosa administración y control de los procesos internos de la bodega. Los resultados de esta deficiencia se reflejan en pérdidas mensuales de Q 5,225.81, un inventario no apto para despacho de Q 152,160, un 12% mensual de facturas anuladas y un 1.1% de errores de despacho y un período promedio de entrega de pedidos de 4.4 días hábiles; esto sin contar la pérdida de fidelidad de cliente y ventas que se han dejado de hacer debido a procesos ineficientes de despacho. Estas son las razones por las que surge la necesidad de elaborar el trabajo *Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala.*

El objetivo de este trabajo es realizar una reingeniería, mejorando y rediseñando los procesos y actividades involucradas en el proceso de despacho y la optimización y control de bodegas con la finalidad de disminuir en un 50% el tiempo de entrega de mercadería desde que se recibe la orden de compra hasta que el pedido se entrega al departamento de transporte. Adicionalmente este trabajo busca varias mejoras en el orden del área donde se realizan los procesos y organización del personal involucrado, así como también una reducción en el número de errores de despacho. Se busca a base de métodos implementados llegar a una reducción significativa de tiempo y de pérdida económica.

El trabajo comenzó con revisión teórica de varias fuentes para identificar métodos de realizar mejoras, así como también investigando datos importantes de la empresa como la información relevante que la identifique y su modelo de negocio. La primera parte del trabajo fue una encuesta a personas de la empresa para que conocer cual era su posición con respecto a el descontrol en el proceso de despacho, que generó un camino para comenzar a analizar los puntos importantes. Seguidamente se realizó un Ishikawa en conjunto con las personas involucradas en el proceso para conocer cuales eran los principales problemas internos, y se utilizó el proceso de toma de decisiones para priorizar los problemas a resolver.

La metodología utilizada para la mejora de los procesos se basa en realizar tres pasos generales: Descripción y análisis de los procesos actuales, propuestas de mejora e implementación de propuestas de mejora aceptadas por gerencia. Esta metodología resume los pasos de realización de una reingeniería de procesos.

En la sección de descripción y análisis de procesos actuales se utilizaron varias herramientas para poder realizar el levantamiento de los procesos y así poder realizar un análisis crítico de estos. La forma en que se llevó a cabo se basó en la observación de la secuencia de los pasos del proceso para generar el diagrama de operaciones, seguidamente una toma de tiempos de cada tarea del proceso y por último un análisis crítico de los problemas que se generan al momento de llevar a cabo cada una de ellas. Adicionalmente se hizo un análisis del personal involucrado y la forma en que está compuesto el organigrama. En la sección de propuestas de mejora se propusieron mejoras para el personal involucrado, mejoras para los procesos y rediseños del proceso en sí, así como también organigramas para el orden del personal. Por último en la sección de implementación se llevó a cabo la implementación de mejoras propuestas para mejora y la medición del cumplimiento de los objetivos. En algunas secciones del trabajo, se realizaron análisis financieros para evaluar la viabilidad de implementación de re estructuras internas e inversiones de propuestas de mejora.

Se hicieron varios cambios importantes como: Construcción de un departamento técnico de mantenimiento de producto, construcción de un mezzanine para producto incompleto y dañado, realización de pruebas de aptitud del personal, implementación de organigrama y funciones específicas dentro de la bodega, creación de pizarras para implementación de índices de medición, redistribución de la bodega y movimiento de productos dentro de la bodega. Todos estos cambios ayudaron a cumplir la mayoría de los objetivos.

Los resultados alcanzados fueron significativos y le brindaron un respaldo de éxito al trabajo. Se logró la reducción del 68% del tiempo en el proceso de despacho de producto a la ciudad y de 56% del tiempo en el proceso de despacho de producto al interior del país, logrando así el cumplimiento del objetivo general de reducir en 50% el proceso de despacho y generando un ahorro al mes de octubre de Q18, 473.4. Adicionalmente se lograron los siguientes resultados: Se redujo en 53% en el tiempo del proceso de alistamiento de pedidos, se estandarizaron métodos y se generaron especificaciones de puestos del personal para un adecuado control y administración de la bodega, se redujo la cantidad de despachos erróneos de bodega a un 0.2%, se redujo el número de facturas erróneas a un promedio de 5.5% mensual, se determinó que los costos de un mal despacho eran de Q5, 225.81 al mes y que con las mejoras implementadas se reduce a Q1, 504.00 al mes, se realizó la construcción de un área

para producto en mal estado y se determinó que el retorno de esta inversión sería en 6.11 meses y se generó la construcción de un departamento técnico de tratamiento a producto en mal estado que representó la recuperación de Q 68,568.50 en producto con tres meses de trabajo.

Estos resultados reflejan el éxito del trabajo, ya que la mayoría de los objetivos fueron alcanzados y los que no fueron alcanzados con totalidad, la lejanía del resultado con el objetivo fue muy pequeña.

II. GENERALIDADES

A. Justificación

Ha existido desde el inicio de la empresa en 1985 un proceso de despacho de producto, el cual se ha ido adaptando conforme los años al crecimiento de la empresa. A partir del año 2007 cuando la empresa comenzó a crecer con más fuerza, el proceso de despacho fue quedando atrás y a principios del presente año se identificó como un proceso ineficiente y que se debía mejorar, siendo afectado principalmente por el control de bodegas.

Este proceso de despacho ineficiente ha creado conflicto con muchos clientes quienes han mostrado el descontento, llegando a que la empresa pierda credibilidad y se vea afectada económicamente. Es por esto y por las siguientes causas que surge el proyecto de reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A (CISA). Estas causas son:

- **Inquietud del Gerente General:** Al Gerente General, a principios del año 2012, le surgió una inquietud con respecto al proceso de administración de las dos bodegas con las que cuenta la empresa ya que se posee una mala distribución y orden debido al aumento de cantidad de productos, la capacidad de las bodegas y preparación del personal para manejarla. Aparte de la diversidad se han importado productos de estas líneas que no se han logrado vender teniendo una gran cantidad de producto de lento movimiento con una mala administración de inventarios, por lo que se debe optimizar. Otra de las causas de su inquietud es que existe cierta cantidad de producto incompleto y producto dañado mezclado con el producto en buen estado, generando inventarios erróneos. El gerente solicitó: La reducción del 50% del tiempo de despacho, La reducción de un 60% del tiempo de alistamiento de pedidos, un máximo de 0.5% de errores de despacho y un máximo de 4% de facturas anuladas.
- **Planeamiento estratégico:** En el planeamiento estratégico de principio del año 2012 se planteó una reingeniería de todos los procesos de la empresa, y es aquí donde surge la necesidad de optimizar el proceso de despacho y bodega.
- **Mejora de servicio y calidad:** En el planeamiento estratégico de principio del año 2012 se incluyó una mejora de atención al cliente.

- Optimización en el uso de los recursos y del personal: Los gastos reales están por arriba de los gastos presupuestados y esto se debe a la ineficiencia de los procesos de la empresa; por lo que hay que buscar la optimización de los recursos disponibles y la reorganización del personal.
- Despacho de mercadería incorrecta: Existe una cantidad considerable de pedidos que son entregados al cliente con errores de despacho. Se tiene registrado un 12% mensual de facturas anuladas y un 1.1% de errores de despacho de bodega que se buscarán reducir a un 4% mensual de anulación de facturas y a un 0.5% de errores de despacho. Estos errores generan molestia al cliente y duplicación de procesos en la empresa como: Re ingreso de mercadería, despacho de mercadería correcta y re facturación de producto despachado, generando pérdidas económicas.
- Requerimiento de los trabajadores en cuanto a que el proceso sea más eficiente y oportuno: Existe una gran inquietud por parte de los trabajadores, en especial los vendedores que exigen un despacho más rápido ya que sus clientes se lo exigen a ellos. Esto se debe también a que muchas veces no coinciden las existencias de lo que hay físicamente y lo que el sistema informático presenta por lo que hay ventas que no concretan y si ha esto se le agrega que el proceso de despacho presenta demoras da como resultado ineficiencia en el proceso de venta.

Adicionalmente el tema a desarrollar en el presente trabajo en la empresa CISA tiene relación directa con los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial, ya que involucra todas las áreas que se solicitan en los requerimientos específicos, cumpliendo con la aplicación del proyecto en todas las áreas:

- Producción y diseño: Se implementará la Ingeniería de métodos para el análisis de los procesos actuales que maneja la empresa así como también para rediseñar los procesos y organizarlos. Se implementarán las técnicas de Gestión de Calidad para implementar una cultura de servicio al cliente y de orden como las 5s', buscando minimizar errores.
- Logística y optimización de procesos: Este proyecto se basa en la administración de la cadena de suministro interno de la empresa buscando implementar mejoras.
- Administración: Es una de las partes que más se aplicarán durante el trabajo de graduación, ya que tengo una meta de entrega al ser solicitado por Gerencia General, y la Gestión de Proyectos será de las partes que se utilizarán en el proceso de optimización, buscando ser un buen gestor del proyecto, esto quiere decir, logrando que las cosas se hagan.

Aparte se generarán descripciones de cada puesto con un organigrama de la parte de operaciones de la empresa, y se realizarán pruebas de talento y honestidad a gente puntual para asignar a cada persona en el puesto adecuado.

- Finanzas: Se deberá realizar un análisis financiero por cada implementación mayor que se quiera hacer en la empresa, como el cambio del sistema de control de inventarios, agregar racks dentro de la bodega o un proyecto de mayor envergadura como sería el cambio de bodega.

B. Objetivos

1. General

Rediseñar e implementar el proceso de administración y control de las bodegas con el fin de lograr la optimización del proceso general de despacho desde la entrada de un pedido hasta la entrega al departamento de transporte, buscando reducir el tiempo de despacho actual en un 50%.

2. Específicos

- Analizar y generar un diagnóstico de: El sistema de control de bodegas, el proceso de despacho y el orden físico de inventarios actual; donde se identifiquen las partes de cada uno con toma de tiempos actuales y personas involucradas.
- Realizar una propuesta de un nuevo control de bodegas y un nuevo proceso de despacho; que al simularse se obtenga la reducción de un 50% del tiempo de despacho. Cada uno acompañado de un organigrama asignando al personal dependiendo de sus aptitudes con descriptores y perfiles de puestos administrativos y no administrativos.
- Mejorar el orden de inventarios físico con base en: Movimiento, volumen, cantidad y estado; buscando reducir tiempos internos de preparación de pedidos en bodega en un 60% de los 10 productos con mayor movimiento. Acompañado de un análisis costo/beneficio de realizar cambios estructurales internos de la bodega.
- Implementar un departamento técnico dedicado al análisis de producto incompleto o transformado y tratamiento a producto dañado; reduciendo a un 4% mensual de anulación de facturas y a un 0.5% de errores de despacho. Acompañado de un análisis costo/beneficio del departamento.
- Implementar el nuevo sistema de control de bodegas y proceso de despacho. Acompañado de un análisis costo/beneficio de la implementación y toma de tiempos final para analizar la reducción del 50% del tiempo de despacho real.

C. Metodología

Para desarrollar el proyecto *Reingeniería e implementación del proceso de despacho basado en la optimización del control y administración de bodegas de la empresa Cerraduras Internacionales, S.A. en Guatemala* se llevaron a cabo 4 actividades que se resumen a continuación:

1. Diagnóstico de situación: Para realizar el diagnóstico actual se realizó una serie de observaciones y mediciones del proceso actual de despacho y de la administración y control de la bodega. Se evaluó la situación de la empresa por medio de una encuesta en las áreas que tienen contacto con el proceso de despacho y el departamento de bodega; para analizar los problemas que sufren en relación al inventario, despachos y bodega, esta fue tabulada para un análisis global y una orientación hacia la raíz de los problemas. Adicionalmente se realizó el diagnóstico del proceso de despacho de pedidos donde por medio de observación se definió el proceso existente de preparación y despacho de pedidos. Con esto se generó un diagrama de flujo con los principales procesos y se llevó a cabo una toma de tiempos. Seguidamente se realizó el diagnóstico del control y administración de bodega donde se definieron las características actuales de manejo y situación del personal. Por último se realizó el diagnóstico del proceso de alistamiento de pedidos donde por medio de observación se generó el diagrama de flujo y una toma de tiempos.

2. Análisis crítico de los procesos: Se llevó a cabo un análisis crítico de la situación observada a lo largo del diagnóstico, donde se buscaron las tareas que presentaban errores y que se podían arreglar. Se buscó definir tanto factores involucrados en la situación del personal como en la situación de los procesos en sí.

3. Propuesta de procesos mejorados. Basándose en el análisis crítico se fueron desarrollando una serie de propuestas de mejora buscando siempre disminuir el tiempo de despacho y de alistamiento de pedidos como la cantidad de despachos erróneos. Al momento de realizar estas propuestas se buscó ser lo más real posible ya que debían ser implementadas. Se realizaron propuestas tanto para la administración y control de los procesos como para los procesos en sí. En algunas de ellas se llevaron a cabo análisis de costo beneficio o simulaciones para analizar si realmente funcionarían de la manera en que habían sido propuestas.

4. Implementación: Basándose en las propuestas se llevó a cabo la implementación de las que fueron autorizadas por la Gerencia, donde después de implementadas se realizaron las mediciones necesarias para identificar sus efectos, realizando tomas de tiempos y mediciones numéricas para verificar si se cumplía con los objetivos.

III. MARCO TEÓRICO

A. Teoría y definiciones sobre métodos de análisis utilizados en el trabajo.

En el presente trabajo se realizarán diferentes actividades relacionadas con la Ingeniería de Métodos, Ingeniería Financiera y Administración. A continuación se presenta una breve descripción de los métodos utilizados y definición de palabras que se utilizarán a lo largo del trabajo.

1. Ingeniería de Métodos. Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds en *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo, duodécima edición*, dice que la Ingeniería de Métodos se refiere a:

<<Una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: En otras palabras a mejorar la productividad>>

El libro menciona que la ingeniería de métodos implica el análisis en dos situaciones o tiempos diferentes de un proceso, siendo el ingeniero el responsable de generar dos escenarios en los cuales el proceso pueda llevarse a cabo, realizando las mejoras y decidiendo cual es la mejor forma de realizarlo. En años recientes a estos cambios constantes se les conoce como reingeniería. La base de la reingeniería radica en que un negocio debe implementar cambios si desea continuar con una operación rentable.

Las principales etapas que propone Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds en el libro *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo, duodécima edición* para un programa de ingeniería de métodos conocido también como reingeniería son:

- << 1. Selección del proyecto.*
- 2. Obtención y presentación de datos.*
- 3. Análisis de datos.*
- 4. Desarrollo del método ideal.*
- 5. Presentación e instalación del método.*
- 6. Desarrollo del análisis del trabajo.*
- 7. Establecer estándares de tiempo.*
- 8. Seguimiento.>>*

El presente trabajo se basa en los primeros 6 pasos de los 8 presentados en la lista, ya que el 7 y el 8 se basan en un tiempo más prolongado que el que se disponía para este trabajo.

Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Aquinlano en su libro *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros, duodécima edición*, proponen 7 reglas de la reingeniería:

- << 1. *Organizarse por resultados, no por tareas.*
2. *Hacer que quienes utilizan la salida del proceso desempeñen el proceso.*
3. *Combinar el trabajo de procesamiento de la información con el trabajo real que produce la información.*
4. *Tratar los recursos geográficamente dispersos como si estuvieran centralizados.*
5. *Vincular las actividades paralelas en vez de integrar sus resultados.*
6. *Situar la toma de decisiones en donde se desempeña el trabajo e incluir el control en el proceso.*
7. *Capturar la información una sola vez, en la fuente.* >>

Las herramientas que utilizaremos en el trabajo de la ingeniería de métodos son:

- **Diagrama de Ishikawa/Pescado/Causa y efecto:** Este diagrama fue desarrollado por Ishikawa a principios de los años cincuenta, mientras trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. En el libro de Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo, duodécima edición*, lo definen como:

<<El método consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto, como “la cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y la cabeza del pescado. >>

Generalmente las causas se definen en varias familias:

- Personas
- Maquinas
- Métodos
- Materiales
- Medio Ambiente
- Administrativas

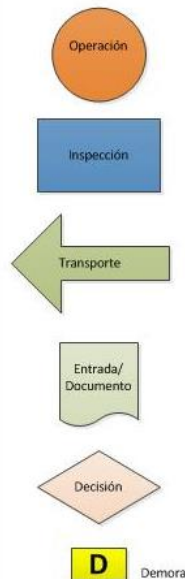
Esta herramienta es una herramienta muy utilizada por la mejora continua, y una herramienta que en el presente trabajo nos servirá para definir las principales causas del problema central.

- **Gráfica del proceso operativo o Diagrama de Operaciones (DOP):** Según Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds en *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo, duodécima edición* se define un diagrama como algo que:

<<Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado” >>.

En el presente trabajo se utilizan los símbolos para el DOP, según se presentan en el libro citado con anterioridad:

Imagen 1: Símbolos a utilizar en los DOP



El presente trabajo se basa en gran parte en la creación de DOP y análisis del mismo ya que para la reducción de tiempos es necesario crearlo. Estos se realizaron en el programa Microsoft Visio, una herramienta para crear diagramas de flujo.

- **Análisis crítico para DOP:** Para realizar el análisis crítico de cada DOP, se llevó a cabo un estudio para cada problema identificado que se basa en responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué?
- ¿Dónde?
- ¿Cuándo?
- ¿Quién?
- ¿Cómo?

Con la finalidad de identificar el problema que se estaba generando en alguna parte del proceso y así generar una propuesta para la mejora del DOP.

- **Propuestas de mejora para DOP:** Para realizar las propuestas se llevó a cabo una propuesta por problema identificado en el análisis crítico del DOP. En cada una de estas propuestas se respondió a los siguientes aspectos:

- Justificación de la mejora.
- Beneficio que se espera obtener con la mejora.
- Quién lo debe hacer.
- Cómo debe hacerse.

- **Toma de tiempos para DOP:** La toma de tiempos es una herramienta que se utiliza para determinar el tiempo que lleva realizar cada operación en un proceso. Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds en *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo, duodécima edición* definen el estudio de tiempos como:

<<Procedimiento que usa un cronometro para establecer tiempos estándares. >>

El formato que se utilizó para la toma de tiempos en el presente trabajo fue el siguiente:

Proceso	Operación	
	Tiempo acumulado.	Tiempo individual.
Observación.		
1		
2		
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		
Promedio (Segundos)		
Promedio (Minutos)		
Calificación del operario (Porcentaje)		
Tiempo Estándar		
Demora		

2. Ingeniería Financiera. La Ingeniería Financiera o económica es definida como un conjunto de herramientas que sirven para tomar decisiones. Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición* definen la ingeniería económica como:

<<Formular, estimar y evaluar los resultados económicos cuando existen alternativas disponibles para llevar a cabo un propósito definido>>

Y también la definen como:

<<Un conjunto de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones económicas. >>

En el presente trabajo se utilizará esta rama de la ingeniería para definir la inversión en modificaciones que se relacionen con dinero para analizar si son viables o no.

Las herramientas que utilizaremos en el trabajo de esta área serán:

- **Flujo neto de efectivo:** Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición*, definen el Flujo neto de efectivo como:

<<Cantidad real resultante de efectivo que fluye hacia adentro y hacia afuera durante cierto periodo de tiempo. >>

El flujo neto de efectivo es el que nos ayuda a determinar como se esta comportando nuestro dinero en relación con la inversión inicial y los ingresos que esta nos está generando, con la finalidad de verificar en cuanto tiempo recuperamos la inversión y cuanto vamos a ganar en determinada cantidad de tiempo.

- **Valor neto actual:** Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición*, definen el Flujo neto de efectivo como

<<Valor del dinero actual o representado como presente. >>

Este dato nos sirve para analizar cuanto representa mi dinero al día de hoy si este es invertido en un determinado período de tiempo en el que él tiene movimiento.

- **Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR):** Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición*, definen la TMAR como

<<“Valor mínimo de la tasa de retorno para que una alternativa sea financieramente viable”. >>

En el presente trabajo se toma la TMAR como el costo de oportunidad de realizar la inversión y se desarrolló de la siguiente manera:

- **Tasa de inflación intermensual:**

- Según la página del Banco de Guatemala www.banquat.com.gt para el 2012, la tasa de inflación intermensual es:

<<La tasa de variación porcentual del IPC República del mes en examen con respecto al IPC República del mes anterior. >>

- Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición*, definen la tasa de inflación como

<<Tasa que refleja los cambios en el valor de una moneda con respecto al tiempo." >>

En el caso de la tasa de inflación intermensual, el tiempo al que se refiere la definición sería mensual.

- **Tasa de interés líder:** Según la página del Banco de Guatemala www.banquat.com.gt para el 2012, la tasa de interés líder es :

<<La tasa de interés de colocación de depósitos aplicada por el Banco de Guatemala en su operaciones de estabilización monetaria a 1 día. >>

- **Tasa de riesgo:** Es la diferencia entre la tasa de interés líder del banco del país y la tasa a la que el banco de la empresa está recibiendo inversiones.

- **Período de retorno de la inversión:** Leland Blank y Anthony Tarquin en *Ingeniería Económica, sexta edición*, definen el período de recuperación de la inversión como:

<<Número de años para recuperar la tasa de inversión inicial y la tasa de retorno establecida". En el caso del presente trabajo nos servirá de mucho conocer el retorno de la inversión para definir si el proyecto será ejecutado. >>

3. Administración. Stephen P. Robbins y Mary Coulter en *Administración, décima edición*, definen la administración como:

<<Coordinación y supervisión de las actividades laborales de otras personas de tal manera que se realicen de forma eficiente (más resultados con menor inversión) y eficaz (“hacer las cosas correctas”, lograr las metas). >>

A lo largo de este trabajo se utilizarán muchas herramientas de la administración, por lo que a continuación se presentan ciertas definiciones acerca de algunas herramientas de administración que se usarán a lo largo del trabajo, estas definiciones fueron extraídas del libro de Stephen P. Robbins y Mary Coulter llamado *Administración, décima edición*.

- **Organización:** Es un:

<<“Acuerdo deliberado de personas para llevar a cabo un propósito específico. Tienen propósito definido expresado a través de objetivos, está formada por personas que realizan el trabajo y tiene una estructura deliberada que puede ser abierta y flexible o tradicional y estricta.”, en si la empresa analizada a lo largo del trabajo es una organización con muchas características y diferencias que en general crearon la necesidad de realizar este trabajo. >>

- **Cultura organizacional:**

<< Valores, principios y tradiciones compartidos, y formas de hacer las cosas que influyen en la forma en que actúan los miembros de la organización. >>

- **El proceso de toma de decisiones:** La toma de decisiones es una acción que desarrollamos todas las personas a diario. Esta acción surge de la necesidad de escoger entre varias alternativas y es uno de los procesos de mayor responsabilidad para todos los gerentes. Existen ocho etapas para tomar una decisión:

- Etapa 1: Identificar el problema. Un problema puede surgir a partir de condiciones existentes que no son las esperadas deseando obtener condiciones deseadas.
- Etapa 2: Identificar los criterios de decisión, los cuales definen todos los aspectos relevantes para resolver el problema.
- Etapa 3: Ponderar los criterios de decisión, priorizando correctamente cada uno y estableciendo valores estándares a cada criterio.
- Etapa 4: Desarrollar las alternativas que puedan resolver el problema. Todo gerente debe enlistar todas las opciones de manera creativa.

- Etapa 5: Analizar las alternativas por medio de los criterios establecidos. Asignando la ponderación establecida de los criterios de decisión a cada alternativa para identificar la mejor de todas.
- Etapa 6: Seleccionar una alternativa. La selección puede estar basada en el puntaje más elevado de la ponderación asignada o aquella que se considere subjetivamente ser la más apropiada.
- Etapa 7: Implementar la alternativa. Esto consiste en dar aviso a todos los involucrados sobre la decisión tomada y lograr el compromiso de todos para que se lleve a cabo tal como fue planificada.
- Etapa 8: Evaluar la efectividad de la decisión verificando que la decisión tomada haya resuelto el problema anterior. De lo contrario, realizar un plan de acción e iniciar nuevamente todo el proceso.

- **Misión:**

<<Declaración del propósito de la organización. >>

- **Visión:** La visión es un enunciado que da a conocer lo que la empresa quiere ser en el futuro.

- **Estructura organizacional:** Se define como la

<<Distribución formal de los empleos dentro de una organización>>

Más que seguir un diseño general, la estructura organizacional debe ser diseñada de forma tal que funcione para cumplir con los objetivos de la organización. Los propósitos de tener una estructura organizacional son: 1) Dividir el trabajo a realizarse en tareas específicas y departamentos, 2) Asignar tareas y responsabilidades asociadas con puestos individuales, 3) Coordinar diversas tareas organizacionales, 4) Agrupar puestos en unidades, 5) Establecer relaciones entre individuos, grupos y departamentos, 6) Establecer líneas formales de autoridad, 6) Asignar y utilizar recursos de la organización.

- **Organigrama:** Un organigrama es una

<<Representación visual de la estructura de una organización>>

Debe reflejar en forma esquemática la descripción de las unidades que la integran, su respectiva relación, niveles jerárquicos y canales formales de comunicación. Generalmente se

forma de cuadros (puestos) y líneas que los unen (relaciones). Se pueden clasificar por: 1) su naturaleza (micro, macro y meso-administrativos), 2) su finalidad (informativo, analítico, formal e informal), 3) su ámbito (generales y específicos), 4) su contenido (integrales, funcionales y de puestos, plazas y unidades), y 5) su representación gráfica (verticales, horizontales, mixtos y de bloque).

- **Diseño organizacional:** El diseño organizacional es

<<La creación o cambio de la estructura de una organización>>

El proceso implica decisiones con respecto a seis elementos clave: Especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, tramo de control, centralización y descentralización, y formación.

- **Análisis de puestos:**

<< Evaluación que define los puestos y los comportamientos necesarios para llevar a cabo el trabajo>>

- **Descripción de puestos:** Es un documento escrito del puesto, esto nos ayuda a delimitar las funciones de cada persona involucrada en el proceso.

- **Especificación del puesto:**

<<Documento escrito de las cualidades mínimas que debe poseer una persona para realizar con éxito el trabajo del puesto. >>

- **Tipos de cambio en las organizaciones:** Un cambio organizacional es:

<< Cualquier modificación de personal, estructura o tecnología en una organización. >>

Requiere un “agente de cambio” que puede ser el gerente o consultor externo. Existen tres tipos de cambios:

- Estructura (modificar componentes estructurales o cambio total): Relaciones de autoridad, mecanismos de coordinación, otorgar facultades de decisión a empleados, especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, tramo de control, centralización, formalización, rediseño de puestos, diseño de estructura real.

- Tecnología (Automatización, computarización): Nuevos procesos de trabajo, métodos y equipo para aumentar eficiencia.
 - Personal: Actitudes, expectativas, percepciones y comportamiento individual y de grupo. Desarrollo organizacional (DO): Cambios que se centran en la gente y relaciones laborales interpersonales. (Retroalimentación por encuestas, capacitación, formación de equipos, desarrollo intergrupar, consulta de procesos).
- **Resistencia al cambio:** Hay varias razones por las que las personas se resisten al cambio:
 - Incertidumbre: Sustituir lo conocido por lo incierto.
 - Hábitos: Somos criaturas de costumbre, tendemos a responder de la forma acostumbrada.
 - Inquietudes sobre pérdidas personales: Amenaza la inversión hecha en el status quo.
 - Creencia de que el cambio no es bueno para la organización: Si el cambio es incompatible con objetivos e intereses de la organización.

Se pueden reducir de la siguiente forma:

 - Educación y comunicación.
 - Participación de los empleados.
 - Facilitación y apoyo (asesoramiento, terapia, capacitación).
 - Manipulación y cooptación: Intentos encubiertos en influir para ganarse el apoyo de los que se resisten.
 - Selección de personas que aceptan el cambio al reclutar.
 - Coerción: Uso directo de amenaza o fuerza (es ilegal).

B. Teoría sobre control de bodegas e inventarios:

En el presente trabajo se realizaran actividades relacionadas con la logística y optimización de la administración de bodegas. Para esto a continuación se explica sobre algunos de los métodos a utilizar y de los significados de palabras que se utilizan a lo largo del trabajo. Con la idea de lograr esto, como autor del presente trabajo lleve un curso llamado *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS BODEGAS Y LOS INVENTARIOS* impartido por la fundación "Og Mandino", el diploma se puede analizar en la sección de Apéndices en el Apéndice A. Los términos y técnicas a utilizar son:

- **Inventarios:** Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Aquinlano en su libro *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros, duodécima edición*, definen inventario como:

<<Las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. >>

- **Rack/ Estantería:** Es un soporte metálico o de otro material dedicado al almacenaje de materiales y productos.

- **Picking:** Es el proceso de recogida de material, en el momento en que se extrae de una caja una unidad o una caja completa para alistar una orden.

- **Ola de picking:** Es el conjunto de órdenes de picking para preparar una ruta.

- **Layout:** Se utiliza para nombrar el esquema de distribución de los elementos en un diseño. En el área de logística, se refiere a la disposición del orden de los productos en cada rack/estantería.

- **Análisis ABC:** Cecilio Baeza Gámar en su presentación *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS BODEGAS Y LOS INVENTARIOS* (2012, Guatemala) lo define como:

<<El sistema ABC es una aplicación pues clasifica los inventarios de acuerdo a importancia y variables de tipo cuantitativo que se le asigne a los productos. >>

- **Mezzanine:** Es un piso intermedio que se coloca en habitaciones o lugares de altura suficiente. Es realizar un balcón interno dentro de un recinto.

- **Unidad Inventariada (SKU):** Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Aquinlano en su libro *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros, duodécima edición*, definen SKU como:

<<Término común que se utiliza para identificar una pieza en el inventario>>

- **Sistema ERP (Enterprise Resource Planning)/ Sistema de planeación de recursos de la empresa:** Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Aquinlano en su libro *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros, duodécima edición*, definen ERP como:

<<Un sistema de computadora que integra los programas de aplicación en contabilidad, manufactura y las demás funciones en una empresa. La integración se logra mediante una base de datos compartida por todos los programas de aplicación. >>

La empresa Cerraduras Internacionales S.A., cuenta con un ERP marca Gyssa SPC.

- **5's:** Es una herramienta de control de calidad que se refiere a 5 procesos:
 - Seiri: Organización y clasificación
 - Seiton: Orden
 - Seiso: Limpieza
 - Seiketsu: Conservación o mantenimiento
 - Shitsuke: Disciplina

Los Beneficios en Bodegas presentados por Cecilio Baeza Gámar en su presentación *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS BODEGAS Y LOS INVENTARIOS* (2012, Guatemala) son:

- << 1. *Aumenta el espacio disponible*
- 2. *Rentabiliza el costo del piso*
- 3. *Reduce movimientos innecesarios*
- 4. *Identifica excedentes de inventario y averías.* >>

- **Indicadores de desempeño (KPI's):** Son indicadores que permiten medir el desempeño de distintas maneras, Cecilio Baeza Gámar en su presentación *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS BODEGAS Y LOS INVENTARIOS* (2012, Guatemala) da a conocer que el valor de la Gestión (en cualquier área) lo definen los resultados y que se debe administrar con indicadores y esto radica en que permiten:

- <<1. *Medir la efectividad del manejo de los inventarios*
- 2. *Evaluar su ejecución*
- 3. *Corregir y reorientar las decisiones*
- 4. *Diseñar mejores resultados*
- 5. *Aumentar la Rentabilidad*
- 6. *Hacer el negocio "competitivo."* >>

IV. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

A. Información relevante de la empresa:

1. Giro del negocio. El negocio de la empresa Cerraduras Internacionales S.A. se basa en la importación de producto terminado de marcas líderes a nivel mundial para la distribución a:

- Tiendas minoritas de distribución: principales tiendas de distribución al cliente final actualmente cuenta con más de 400 clientes de tiendas minoritas de distribución.
- Construcciones nuevas: Principales obras en construcción del país ya sean industriales o de vivienda.
- Remodelaciones: Proyectos de remodelación.

Esto tanto para clientes de la ciudad y en el interior del país de Guatemala, contando con operaciones en El Salvador y Honduras.

2. Breve reseña histórica. Cerraduras Internacionales fue establecida por el Ingeniero Guillermo Ramos Alavedra el 1 de julio de 1985 cuando se inicia el ensamblaje de Cerraduras Kwikset en República Dominicana, Curacao y Guatemala. En el año 1991 CISA amplía sus líneas de productos incorporando grifería, iniciando la distribución de Price Pfister para Guatemala, y es en el año 1997 cuando CISA logra colocar a Kwikset como la marca residencial de cerraduras con mayor venta en Guatemala y a Price Pfister como la marca de grifería con mayor presencia en el país. En el año 2002, el 5 de octubre se expande hacia El Salvador abriendo una red con la empresa Griferías y Cerraduras Internacionales S.A. de C.V. A partir del año 2003 CISA comienza a buscar nuevas líneas de distribución para el área residencial, industrial y comercial con el fin de complementar los productos que ya tenía, llegando así a alianzas con empresas de gran prestigio a nivel mundial con representaciones exclusivas a nivel Centroamericano. En el año 2010 se logra la expansión hacia Honduras con la empresa Importadora de Productos diversos S.A.

Al presente año cuenta con:

- 105 empleados en Guatemala, 34 en El Salvador, 2 en Honduras.

- Oficinas Centrales: Av. Centroamérica 21-51, zona 1, Guatemala.
- División Industrial e Institucional en Condado Naranja zona 4 de Mixco.
- Dos Salas de Exhibición: Edificio Avante z.15 y Casa Diez z.10 Guatemala.
- Ofibodega en El Salvador: Prolongación Juan Pablo II, San Salvador, ES
- Ofibodega en Honduras: Oficinas de Cropa Panalpina, Tegucigalpa.

3. Productos y servicios que ofrece. Ofrece productos diversos en su mayoría enfocados a acabados finales buscando una orientación hacia la distribución a clientes minoristas con tiendas de distribución al cliente final. Adicionalmente ofrece productos para la construcción, para instituciones y para la industria. Es una empresa que se ha ido configurando a lo largo del tiempo de manera horizontal, enfocándose en ofrecer una solución integral para el cliente final. Los productos que ofrece son:

- Cerraduras
 - Residenciales.
 - Institucionales e industriales.
- Grifería
 - Residencial.
 - Institucionales e industriales.
 - Automatizada.
- Candados
- Tubería PEX.
- Secadores de mano.
- Lavatrastos.
 - Residenciales.
 - Institucionales e industriales.
- Hieleras.
- Zapatos de seguridad Industrial.
- Molinos de grano.

Los servicios que ofrece son los siguientes:

- Servicio de instalación de sus productos.
- Servicio de mantenimiento de productos.
- Servicios de asesoría sobre los productos.

4. Marcas que ofrece. Las marcas que representa la empresa son las siguientes:

- Kwikset: Línea de cerraduras para vivienda.
- Stanley: Línea de cerraduras para vivienda.
- Weiser Lock: Línea de cerraduras para vivienda.
- Baldwin: Línea de cerraduras de lujo para vivienda.
- Price Pfister: Línea de grifería para vivienda.
- Geo: Línea de grifería y cerraduras para vivienda económica.
- K2: Línea de -cerraduras institucionales.
- Viega: Tubería Pex para agua potable.
- TouchLess One: Marcas líderes para la Automatización de Baños.
- EB técnica Mexicana: Línea de lavatrastos y electrodomésticos.
- Elkay: Artículos industriales de cocina y grifería de lujo.
- Hieleras Igloo: Hieleras para transporte de alimentos y bebidas.
- Zapatos Industriales Safety Jogger: Zapatos de Seguridad Industrial.
- Molinos Corona: Molinos de grano marca Corona.

B. Modelo de negocios y beneficios.

1. Cultura organizacional. En la empresa Cerraduras Internacionales S.A., se lograron identificar las siguientes dimensiones de cultura organizacional:

- Atención al detalle: Es una empresa dedicada al servicio al cliente, buscando respetar y servir de la mejor manera las necesidades de cualquier persona que requiera del servicio.
- Trabajo en equipo: Es una empresa que busca generar dentro de ella un equipo de trabajo orientado a brindar servicios de calidad a los clientes, manteniendo el correcto ambiente laboral basado en el respeto entre ellos.
- Agresividad: Es una empresa que se mantiene constantemente en la búsqueda de nuevos clientes y de nuevos mercados, que procura la adquisición de nuevas representaciones que le permitan satisfacer las necesidades del mercado, que implementa nuevas ideas de negocio para estar en un constante crecimiento.
- Orientación a resultados: Es una empresa que busca obtener resultados, enfocándose más en que se logren no en como se logren.

La cultura organizacional dentro de la empresa es ligeramente débil ya que muchas de las personas no se identifican con la empresa, sino que solamente buscan ganar dinero.

2. Estructura organizacional. La estructura organizacional de la empresa Cerraduras Internacionales S.A. es una estructura funcional que agrupa especialidades ocupacionales similares o relacionadas, basándose en una departamentalización funcional. La forma en que se agrupa su organigrama en la primera línea es:

Diagrama 1: Organigrama general.



3. Misión. Comercializar y distribuir productos para la industria, hogar y construcción de alta calidad; amigables con el medio ambiente y que superen las expectativas de clientes y consumidores a través del mejor servicio y asesoría generando valor para los accionistas, beneficios a los colaboradores y tratando honesta y responsablemente a nuestros socios comerciales.

4. Visión. Ser una corporación con presencia en la Región Centroamericana que provee productos reconocidos mundialmente y servicios de alta calidad que dan valor y satisfacción a sus clientes y al mismo tiempo velan por el ahorro de recursos lo que nos convierte en líderes como proveedores de productos para industria, hogar y construcción amigables con el medio ambiente, con procesos definidos en sus líneas y personal comprometido que conozca sus funciones al 100%.

5. Valores.

- Honestidad
- Responsabilidad y rendición de cuentas
- Espíritu de servicio
- Entrega
- Trabajo en equipo
- Consistencia en el trabajo

6. Beneficios de su cultura. Actualmente cuentan con tres operaciones a nivel centroamericano, con oficinas en Guatemala, El Salvador y recientemente en Honduras, para servir a más de 500 clientes habituales en estos tres países. Los clientes tienen una atención personalizada por el equipo de ventas, integrada por 16 vendedores.

Las exhibiciones de venta han sido la clave del éxito de la empresa, tienen más de 375 exhibiciones en los principales puntos de venta en tres países. Cuentan con un departamento de carpintería para trabajar la madera con experiencia en el diseño, fontanería y electricidad, quienes fabrican los muebles para las tiendas.

Poseen más de 25 años de experiencia de trabajar con marcas internacionales de calidad mundial de forma exclusiva, en representación directa de las fábricas en el mercado centroamericano, respetando y dando resultados positivos a los proveedores y socios comerciales.

C. Diagnóstico de situación actual relacionada con procesos internos de la empresa:

Se realizaron cuatro actividades de diagnóstico:

- Encuesta de diagnóstico de suministro de producto al cliente.
- Análisis crítico de las encuestas.
- Diagrama de Ishikawa de suministro de producto al cliente.
- Toma de decisión de problemas a atacar para lograr objetivos.

Con estas actividades se buscó definir cuál es la situación actual y llevar a cabo un análisis crítico con el fin de delimitar los principales problemas relacionados con el proceso de despacho y la administración y control de bodegas, respaldando la justificación presentada y sirviendo como un indicador de los problemas que se deben atacar al momento de realizar las propuestas de procesos mejorados.

1. Encuesta de diagnóstico. Para generar un diagnóstico general de la situación de la empresa con respecto a problemas en la cadena de suministro de producto al cliente se generó una encuesta disponible en la sección de apéndices en el apéndice B, enfocada a problemas de:

Inventario, despacho, y bodega; para llevar a cabo un análisis de los puntos débiles en la cadena de suministro de producto al cliente. Para esto se seleccionó una muestra de 30 personas de los siguientes departamentos:

- Ventas
- Promoción
- Contabilidad
- Administración
- Bodega

Estos departamentos se eligieron ya que son los departamentos que tienen contacto con ciertos puntos del proceso de despacho de producto al cliente.

La muestra se seleccionó con la fórmula para determinar muestras para universos menores de 500 mil elementos ya que se conocía la población que pertenecía a estos departamentos:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1 + (Z^2 * p * q))}$$

Donde

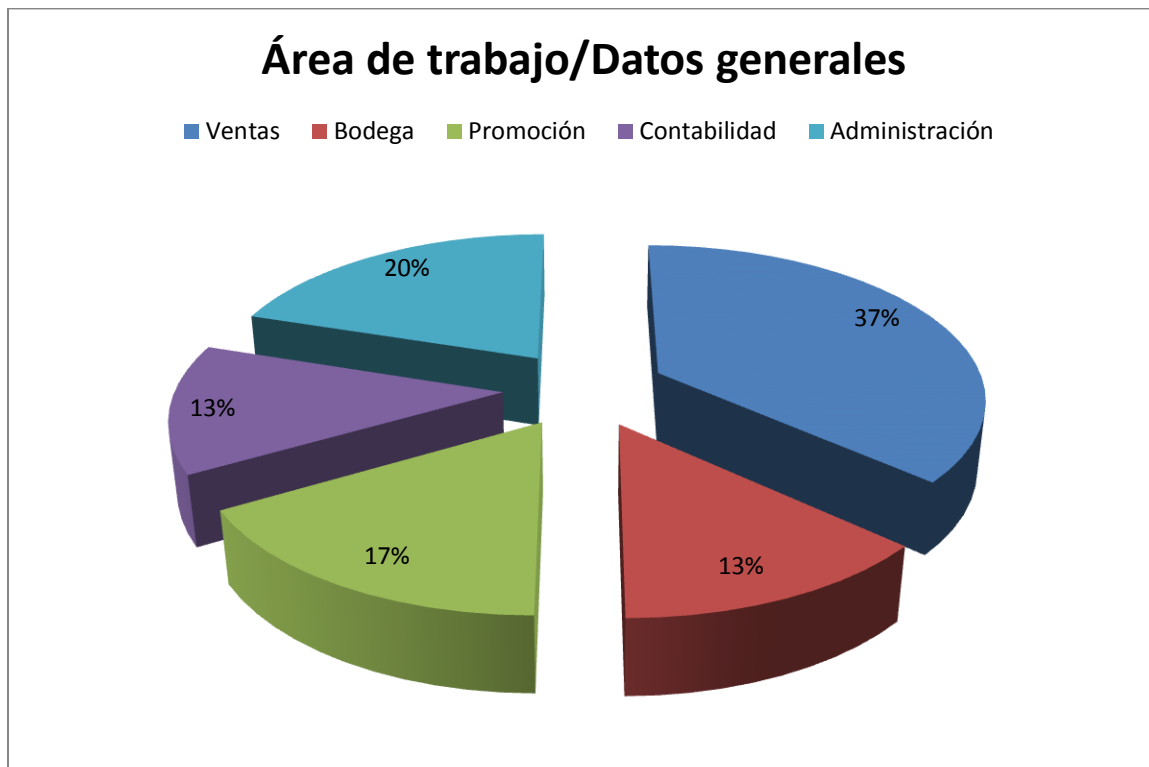
- n= Muestra
- N = Total de la población
 - La población en las áreas escogidas es de 82 personas, que el número de personas de los departamentos mencionados anteriormente.
- Z= Nivel de confianza
 - Z=1.962 para un nivel de seguridad de 95%.
- p = Probabilidad de que ocurra un evento
 - Se utilizó 3.1% = 0.011, que son el número conocido de despachos y facturas erróneas al mes.
- q = 1 – p=Probabilidad de que no ocurra el evento
 - Se utilizó 1-0.011 = 0.969.
- e = error esperado
 - Se definió que deseamos un 6% de error. Esto dice que si de los 30 encuestados 15 han tenido problemas de despacho, el resultado oscila entre 13 y 17 aproximadamente.

Al aplicar los valores a la fórmula el resultado da 32.47, lo que aproximamos a 30. Estas 30 encuestas se repartieron de manera aleatoria en los departamentos de la población para obtener los resultados.

Las preguntas con sus resultados fueron las siguientes:

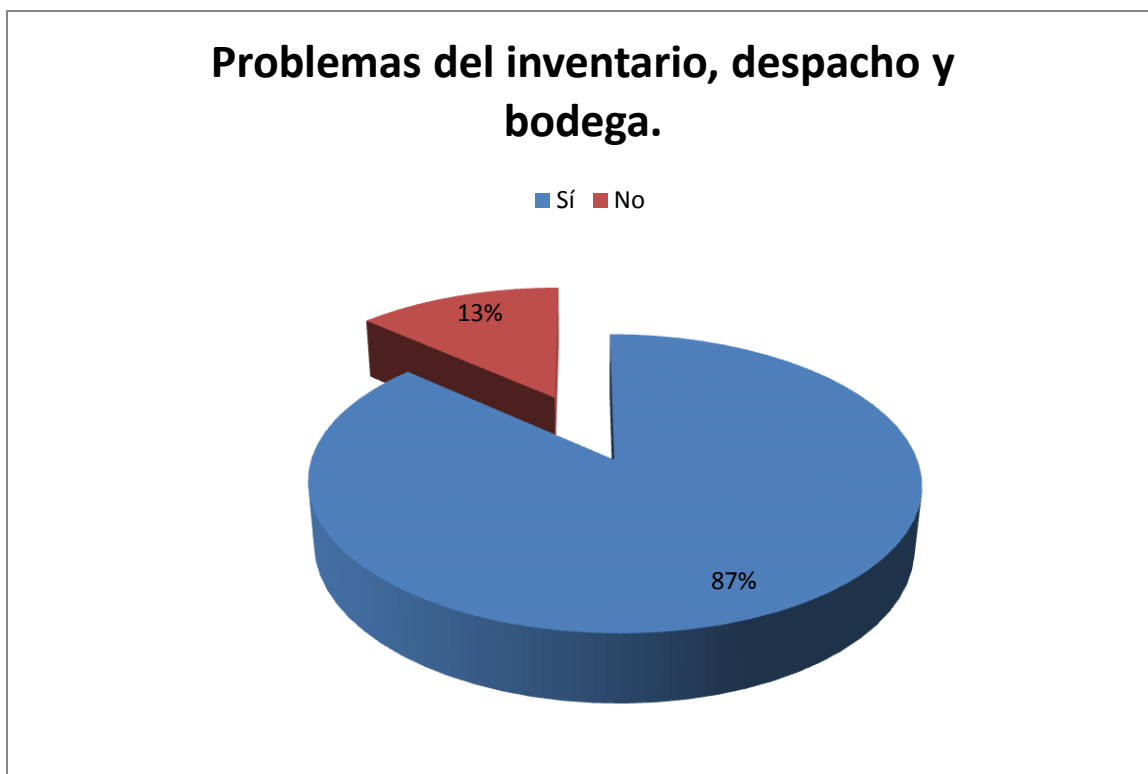
- Área de trabajo/Datos generales: Área a la que pertenece y puesto: La siguiente grafica muestra los resultados de porcentaje del área al que pertenecen las personas encuestadas, la parte del puesto fue omitida al finalizar la encuesta por cuestiones solicitadas por la empresa y evitar disgustos.

Gráfica 1: Área de trabajo/Datos generales



- Problemas de inventario, despacho y bodega: En esta pregunta se solicitaba una respuesta de sí o no a la pregunta ¿Se ha enfrentado a problemas de inventario, despacho o bodega en su ámbito laboral?. La siguiente gráfica muestra la distribución de las respuestas:

Gráfica 2: Problemas del inventario, despacho y bodega.

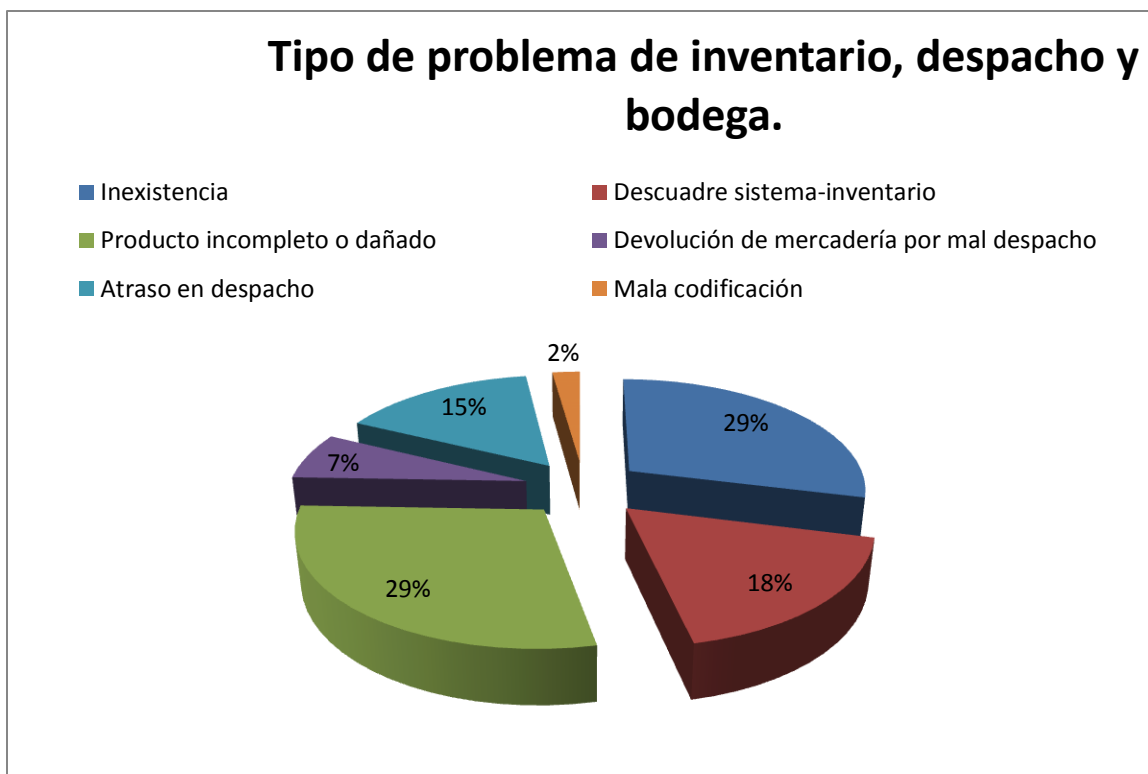


- Tipo de problemas de inventario, despacho y bodega: En esta pregunta se solicitaba que si había tenido un problema con inventario ejemplificara de que tipo fue. La respuesta a esta pregunta fue descriptiva, por lo que se generaron una serie de criterios que se ponderaron para generar una gráfica que presentara de manera apreciable los resultados. Los criterios desarrollados fueron:

- a. Inexistencia
- b. Descuadre sistema-inventario
- c. Producto incompleto o dañado
- d. Devolución de mercadería por mal despacho
- e. Atraso en despacho
- f. Mala codificación

La siguiente gráfica muestra los resultados obtenidos con respecto a estos a la distribución de los problemas:

Gráfica 3: Tipo de problemas de inventario, despacho y bodega

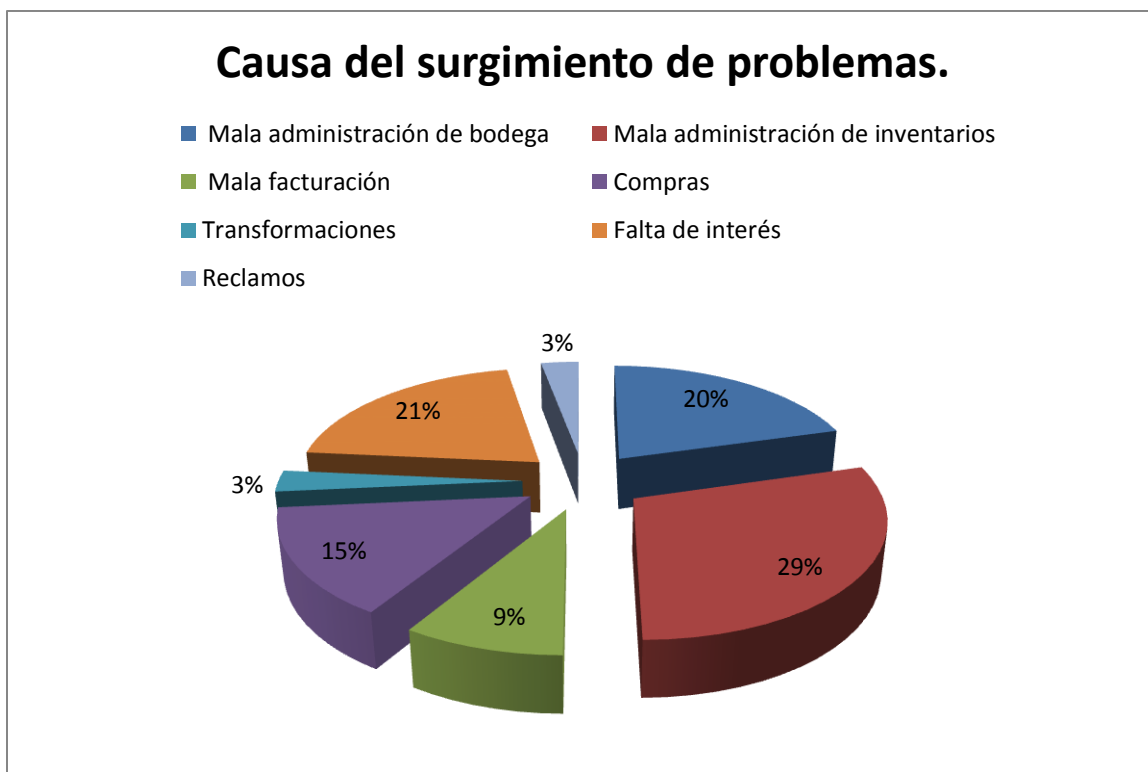


- Causa de surgimiento de problemas: En esta pregunta se solicitaba que explicaran las causas que pensaba el encuestado que han sido la razón del surgimiento de los problemas de inventario que hubiera enfrentado con anterioridad. La respuesta a esta pregunta fue descriptiva, por lo que se generaron una serie de criterios que se ponderaron para generar una gráfica que presentara de manera apreciable los resultados. Los criterios desarrollados fueron:

- a. Mala administración de bodega
- b. Mala administración de inventarios
- c. Mala facturación
- d. Compras
- e. Transformaciones
- f. Falta de interés
- g. Reclamos

La siguiente gráfica muestra los resultados obtenidos con respecto a estos a la distribución de las causas de los problemas de inventario, despacho o bodega:

Gráfica 4: Causa del surgimiento de problemas



- Reporte de problema: En esta pregunta se le solicitaba al encuestado que comentara a quien reportaba en caso de un problema de inventario, las opciones eran:

- a. Jefe inmediato
- b. Gerente General
- c. Jefe de bodega
- d. Encargado de inventarios

Presentaba la opción de otra persona, pero no se obtuvo ninguna respuesta por lo que se eliminó.

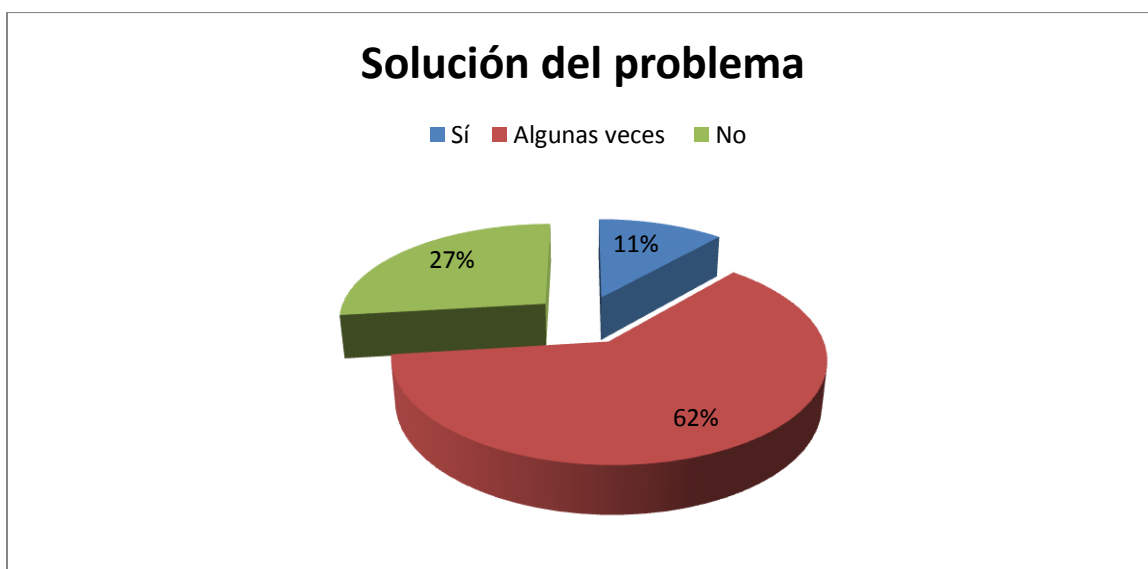
La gráfica siguiente muestra los resultados:

Gráfica 5: Reporte del problema



- Solución de problema: En esta pregunta se solicitaba que escogieran si su problema con inventario, despacho o bodega había sido solucionado entre tres opciones directas: sí, no, algunas veces. La gráfica siguiente muestra los resultados:

Gráfica 6: Solución del problema



- Recomendación de solución de problemas de inventario: En esta pregunta se le solicitaba al encuestado que realizara recomendaciones para disminuir los problemas de inventario. Las recomendaciones más comunes fueron las siguientes:

- Que los inventarios sean reales y que exista un líder en el área que asuma responsabilidades.
- Que la bodega trate de cuadrar su inventario o por lo menos que informe de lo que podemos vender o este incompleto.
- Tener más stock para evitar problemas con el cliente y que el cliente quede satisfecho y que el sistema cuadre con el físico.
- Que el jefe de bodega tenga una mejor organización y control de quien está entregando el producto, capacitar al personal de bodega.
- Crear dos bodegas más en el sistema ERP; producto incompleto y producto defectuoso o mal estado.
- Reingeniería del proceso completo desde toma del pedido hasta la entrega.
- Mejorar el desempeño de cada encargado de su rack.

- Recomendación de mejora de calidad y servicio en su departamento de trabajo: En esta pregunta se le solicitaba al encuestado que realizara recomendaciones para mejorar la calidad y servicio en su área de trabajo. Las recomendaciones más comunes fueron las siguientes:

- Hacer un inventario para e informar de la mercadería que no aparece y mantener la información.
- Ordenar cada rack de la bodega , buscar y clasificar el producto.
- Ser responsables en su área, ser ordenado, tener un buen conocimiento del producto y una buena organización.
- Ponerse de acuerdo para planear bien su trabajo y trabajar en equipo.
- Completar el producto, revisar los racks semanalmente y verificar que todos los productos lleven sus partes completas, en empaque adecuado y manual adecuado
- Capacitar al personal de bodega.
- Más organización y trabajo en equipo. Capacitación a personal de bodega para mejor manejo de producto.
- Tener el control del sistema y la confianza de todo lo que aparezca este físicamente, crear bodegas para producto incompleto y producto dañado, para que esta manera estén los productos solicitados.

2. Análisis crítico de la encuesta. Al obtener los resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores se prosiguió con el siguiente análisis crítico por cada pregunta para delimitar cuales eran las partes del proceso de suministro de producto al cliente que tenía algún problema y así definir cuales de estas están involucradas en los procesos a analizar en este trabajo:

- Proceso de despacho.
- Proceso de control y administración de bodega.

Conociendo cuales son los problemas, al momento de realizar las descripciones de los procesos, se podrán identificar con facilidad en que partes se encuentran y en definir que acciones debemos de tomar.

El análisis de cada pregunta se presenta a continuación:

- Área de trabajo/Datos generales: Esta pregunta nos dio a conocer que un 37% pertenecen al departamento de ventas representando la mayoría del personal, que son las personas que más se ven afectadas en el momento de un problema en el inventario ya que el cliente es lo más importante y si se genera un mal despacho o existe falta de inventario los clientes al que reprenden es al vendedor. Adicionalmente los demás departamentos encuestados son importantes de analizar para conocer la visión que tienen todas las personas con el sistema de trabajo.
- Problemas de inventario, despacho o bodega: Esta pregunta es una de las preguntas que más justifica el trabajo ya que nos da a conocer que 87% de las personas de la empresa involucradas en algún punto del suministro de producto al cliente han tenido algún tipo de problema.
- Tipo de problemas de inventario, despacho o bodega: Esta pregunta nos da a conocer que los problemas se concentran en inexistencias con un 29% de errores y en producto incompleto o dañado con otro 29%. La sección de inexistencias se basa en problemas de compras que no serán tratados en este trabajo de graduación sino en un alterno que realizará la estudiante María Isabel Ponce. En el caso de producto dañado e incompleto es uno de los temas que se tratarán en el trabajo y son de gran importancia y causa de varios disgustos. El 18% de las personas generan resultados de problemas de descuadre de inventario físico con el inventario que aparece en el sistema, otro de los temas que se tratará en el presente trabajo así como también los atrasos en el proceso de despacho que poseen el 15% de las respuestas. Al analizar esta pregunta se puede ver que la mayoría de los problemas exceptuando los problemas de inexistencias provienen del proceso de despacho ineficiente por parte del

proveedor donde se incluye el control y administración de la bodega, por lo que el presente trabajo se trataran el 71% de los problemas presentados por las personas.

- Causa de surgimiento de problemas: Esta pregunta nos da a conocer la causa supuesta por el encuestado que puede haber generado su problema con el inventario. La mayoría, el 29%, se enfoca en la mala administración de inventarios y el tercer puesto, el 15%, se enfoca en la mala administración de la bodega; traduciendo esto a un mal control y administración de la bodega que influye drásticamente en un sistema ineficiente de despacho, tema principal del presente trabajo. Existe también un punto importante a tratar que no se había determinado en las observaciones ni mencionado en la justificación, el 21% de las personas reporta una falta de interés, tema que será de recomendación para la empresa el mejorar su cultura. Se menciona el punto de transformaciones como algo que ha generado problemas, al igual que los reclamos y la mala facturación, estos temas se tratarán a lo largo del trabajo para que su análisis se incluya y el proceso se mejore.
- Reporte de problema: Esta pregunta nos demuestra a quien se está pasando el reporte de los problemas de inventario, para conocer en que personas apoyarse para obtener la información de los problemas que surgen en la cadena de suministro de producto al cliente. La mayoría, el 55%, reporta al jefe inmediato, el 26%, al jefe de bodega y algunas veces, el 15%, al gerente general. De esta manera se generó el equipo de trabajo para solucionar los problemas expuestos con anterioridad.
- Solución de problema: En esta sección los encuestados comentaron si su problema había sido resuelto al que el 62% respondió de manera positiva y el 27% respondió que algunas veces. Esto nos ayudó a conocer que si los problemas en un 89% pueden ser resueltos, pueden ser evitados, así que la reingeniería de los procesos sería algo que pudiera evitar muchos problemas.
- Recomendación de solución de problemas de inventario: En esta pregunta surgieron muchas ideas para poder solucionar los problemas, algunas de ellas fueron seleccionadas para ser incluidas en el proceso de reingeniería ya que se analizaron y se aprobaron por su funcionalidad. La mayoría de las respuestas fueron orientadas a mejorar el proceso de despacho y el control incluyendo el control y administración de bodega.

- Recomendación de mejora de calidad y servicio en su departamento de trabajo: En esta pregunta podemos analizar que para mejorar la calidad en su área de trabajo, las personas necesitan de un mejor sistema de despacho y de control y administración de bodegas e inventario.

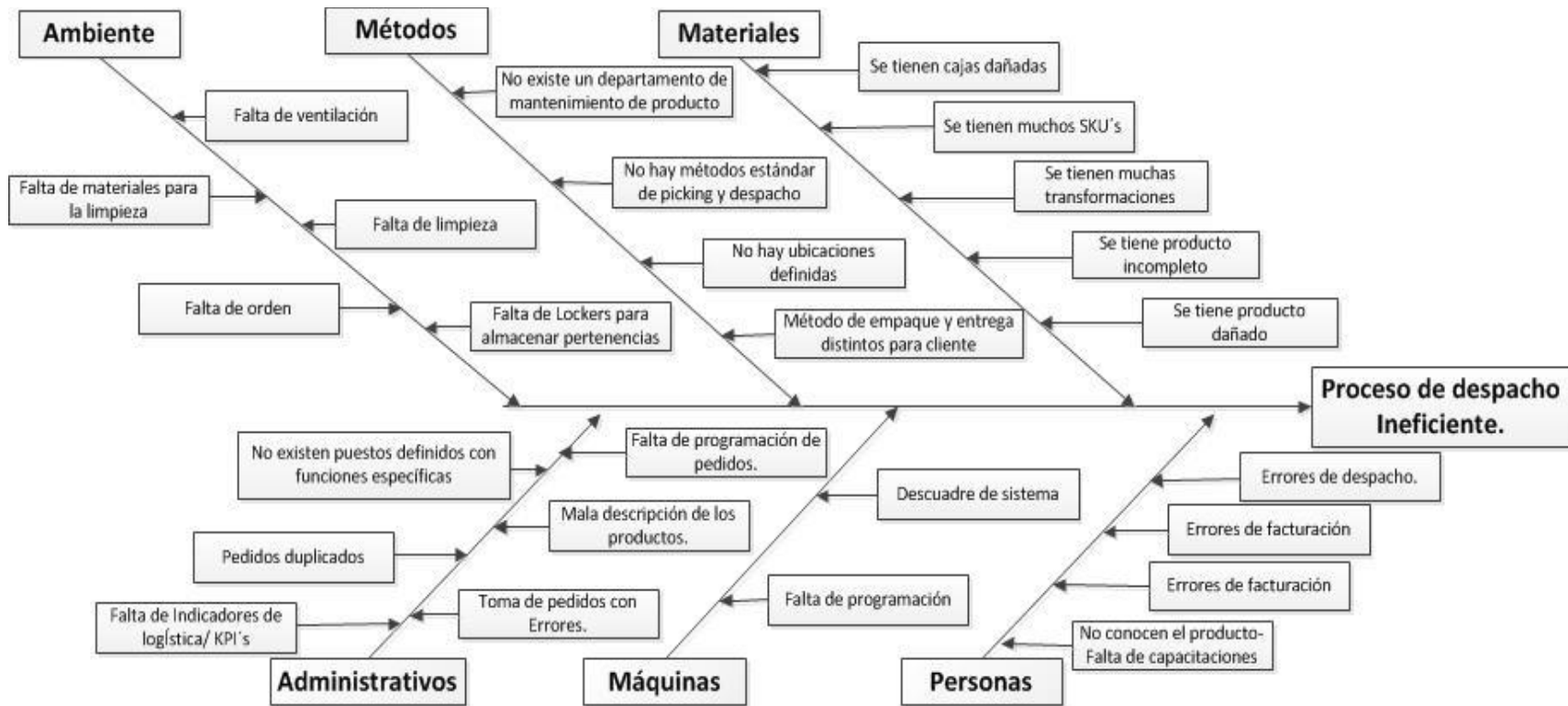
Después de realizar el análisis crítico de cada una de las preguntas de la encuesta se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Existen problemas con el despacho ineficiente de producto.
 - a. Los inventarios que aparecen en el sistema algunas veces no son los inventarios físicos reales.
 - b. No se trabaja en equipo.
- Existen problemas con el mal control y administración de bodega que afecta directamente al proceso de despacho.
 - a. El jefe de bodega no cuenta con una organización correcta del personal.
 - b. Los encargados de rack no cuentan con la capacitación necesaria y mantienen desordenados los racks.
- Existen problemas con las inexistencias de producto.
 - a. No se posee el la cantidad de inventario correcta de los productos más vendidos.

En el presente trabajo se buscará generar las descripciones, propuestas e implementar dichas propuestas para los puntos 1 y 2, que se refieren al sistema de despacho y al sistema de control de bodegas, ya que como se mencionó anteriormente el otro problema se refiere al proceso de compras, trabajo que esta realizando la estudiante María Isabel Ponce.

3. Diagrama Ishikawa del proceso de suministro de producto al cliente. Se llevó a cabo un diagrama de Ishikawa para analizar las causas que producían el efecto del despacho ineficiente de producto, proceso que se basa en gran parte en la administración y control de bodegas. Este diagrama sirvió para identificar más a fondo los principales problemas. El diagrama de Ishikawa se llevó a cabo en conjunto con todo el personal involucrado en el departamento de despacho y de bodega, para que con la ayuda de ellos se determinaran y conocieran que problemas les afectan más y los vuelve ineficientes a la hora de alistar un pedido. Adicionalmente a esto la observación representó un papel importante y el análisis de la encuesta ayudó a completar el Ishikawa.

Diagrama 2: Diagrama de Ishikawa del proceso de despacho.



En el diagrama de Ishikawa se pueden identificar los principales problemas que generan que el proceso de despacho sea ineficiente. A continuación se describe a que se refiera cada uno de estos problemas:

- **Descuadre de inventario físico para despacho con el sistema:** Existe una discrepancia entre el inventario de producto que aparece en el sistema ERP de la empresa y el inventario que se puede despachar, no quiere decir que exista diferencia entre el inventario contable con el inventario físico y el inventario del sistema ERP a excepción de producto robado, sino que se posee inventario que no se puede despachar por causas como:

- a. Producto dañado no apto para despacho.
- b. Producto Incompleto no apto para despacho.
- c. Producto en empaque dañado no apto para el despacho.
- d. Producto que no existe debido a robo.

Esta discrepancia genera problemas al momento de vender, al momento de ingresar pedidos y al momento de despachar.

- **Producto dañado:** Existe producto dañado que debido a su mal manejo se encuentra en mal estado y tiene algunas partes dañadas, y se encuentra almacenado en el mismo lugar que el producto apto para despacho. Esta mezcla genera errores al momento de despachar este producto y se pueda generar un error de enviar el dañado en vez de un producto en buen estado. Adicionalmente el no tener identificado este producto no deja la opción para poderlo arreglar.

- **Producto incompleto:** Existe producto en buen estado que esta incompleto debido a que algunas veces se han utilizado partes para completar otros o realizar transformaciones que pide el cliente, y estos productos incompletos se almacenan en el mismo lugar que el producto en buen estado, generando errores de despacho al momento de despachar producto incompleto como producto completo. Adicionalmente el no tener identificado este producto no deja la opción de poder ordenar las partes faltantes y completar el producto.

- **Cajas dañadas:** Se posee producto en cajas dañadas que los clientes no aceptan aunque el producto este nuevo.

- **Transformaciones:** Se realizan transformaciones de producto en el que se mezclan algunos productos para desarrollar el que el cliente solicita, generando un producto a base de otros que se quedan incompletos, generando problemas de no poder despachar ese producto.

- **Muchos SKU's:** Se tienen muchos SKU's, aproximadamente 2500.
- **No existen ubicaciones definidas:** Las ubicaciones de producto dentro de la bodega no están definidas y se almacena donde hay espacio, no existe un lay out que genere un orden específico de SKU's.
- **No existen métodos de despacho y picking definidos:** Las personas conocen su puesto y que deben de hacer, pero no están definidos ni descriptores de puestos ni métodos estándar, por lo que se genera desorden y errores.
- **No existe un departamento de mantenimiento de producto:** No existe un departamento que conozca los repuestos que llevan los productos y donde se puedan hacer reparaciones que no se involucren dentro de la bodega.
- **Métodos de empaque distintos para cada cliente:** Muchos clientes piden que se les entregue con diferentes formas de embalaje, siendo complicado satisfacer a cada cliente con lo que solicita.
- **Falta de lockers para almacenar pertenencias:** Los lockers para que el personal de bodega almacene sus pertenencias se encuentran en mal estado por lo que ya no los usan.
- **Falta de limpieza:** El personal mantiene sucia su área de trabajo.
- **Falta de ventilación:** No existe una muy buena ventilación hacia dentro de la bodega.
- **Falta de orden:** El personal mantiene desordenada su área de trabajo.
- **Falta de materiales de limpieza:** No se tienen materiales suficientes para la limpieza y los que se tienen se desgastan muy rápido.
- **Pedidos duplicados:** Se generan pedidos duplicados donde se le despachan al cliente órdenes repetidas.
- **Toma de pedidos con errores:** Los vendedores y las personas del departamento de ingreso de pedidos se confunden con ciertos códigos que generan un despacho erróneo.

- **Mala descripción de los productos:** Hay varios códigos en el sistema que poseen una mala descripción, por lo que genera confusión a la hora de despachar si se esta despachando bien, ya que el código con la descripción no coinciden.
- **Falta de comunicación:** Existe falta de comunicación en ciertas partes del proceso que generan retrasos y errores de despacho.
- **Falta de conocimiento del producto:** El personal de bodega se rota mucho por lo que existe una falta de conocimiento del producto que genera lentitud y errores, así como también falta de capacitación del personal.
- **Falta de indicadores (KPI's):** No existen indicadores definidos para medir desempeños del personal y de los procesos.
- **Falta de programación de pedidos:** No existe programación constante de entrega de pedidos que le permita a todos los involucrados conocer las fechas de entrega de los pedidos.

De estos problemas se escogerán por medio del proceso de toma de decisiones (Capítulo IV.C.4) los problemas a atacar y eliminar en las propuestas de mejora.

4. Toma de decisión de los problemas a resolver: A continuación se realizó el proceso de toma de decisiones para analizar cuales eran los principales problemas a resolver de los identificados en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 1: Proceso de toma de decisiones para resolver los problemas encontrados.

Pasos	Descripción
Identificación del problema	El proceso de despacho de la empresa CISA se encuentra catalogado como ineficiente dentro de la empresa.
Pasos	Descripción
Identificar criterios de decisión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en tiempo provocado. 2. Errores provocados. 3. Costo de errores provocados. 4. Desorden provocado. 5. Factibilidad de componerlo.

Continuación Tabla 1	
Pasos	Descripción
Asignar pesos a los criterios 0 menos importante 10 más importante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en tiempo provocado = 10 2. Cantidad de errores provocados = 8. 3. Costo de errores provocados = 8. 4. Desorden provocado = 6. 5. Factibilidad de componerlo = 9. 6. Costo de componerlo = 5.
Desarrollar alternativas/ Problemas encontrados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descuadre de inventario con el sistema 2. Producto dañado 3. Producto Incompleto 4. Cajas dañadis 5. Transformaciones 6. Muchos SKU´s 7. No existen ubicaciones definidas. 8. No existen métodos de despacho y picking definidos. 9. No existe un departamento de mantenimiento de producto. 10. Métodos de empaque distintos para cada cliente. 11. Falta de lockers para almacenar pertenencias 12. Falta de limpieza. 13. Falta de ventilación. 14. Falta de orden. 15. Falta de materiales de limpieza. 16. Pedidos duplicados. 17. Toma de pedidos con errores. 18. Mala descripción de los productos. 19. Falta de comunicación. 20. Falta de conocimiento del producto. 21. Falta de indicadores (KPI´s). 22. Falta de programación de pedidos.

Continuación Tabla 1	
Pasos	Descripción
Analizar las alternativas	Ver Tabla 1: Ponderación de problemas de bodega.
Seleccionar una alternativa	En la Tabla 2: Ponderación de problemas de bodega, los problemas ponderados ya fueron ordenados de mayor a menor, por lo que las alternativas seleccionadas se basan en el orden en que están en la tabla.
Implementar la alternativa	Las alternativas se tomaran en cuenta al momento de realizar las propuestas de los nuevos procesos y mejoras a lo que existe actualmente en el capítulo VI.
Evaluar la eficiencia de la alternativa	Las alternativas se evaluarán en la implementación en el capítulo VII del presente trabajo.

Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.

CRITERIOS	PONDERACIÓN 1-10	ALTERNATIVAS 1-10	1	2	3	4	5	Ponderado
Retraso en tiempo provocado.	10	No existen métodos de despacho y picking definidos.	1 0	1 0	1 0	9	9	395
Magnitud de errores provocados.	8	No existen puestos definidos con funciones específicas.	1 0	9	7	1 0	9	369
Costo de errores provocados.	8	Descuadre de inventario con el sistema	9	8	1 0	7	8	348
Desorden provocado.	6	No existe un departamento de mantenimiento de producto.	9	7	9	8	9	347
Factibilidad de componerlo.	9	Producto dañado	8	9	8	8	9	345
		Pedidos duplicados.	9	9	1 0	5	8	344
		Despachos erróneos	8	9	9	8	7	335
		Facturación errónea	9	9	8	6	8	334
		Falta de programación de pedidos.	9	8	7	7	8	324
		No existen ubicaciones definidas.	9	5	5	1 0	1 0	320
		Falta de orden.	7	6	6	1 0	1 0	316
		Producto incompleto	8	6	8	8	8	312
		Métodos de empaque distintos para cada cliente.	7	9	9	3	7	295
		Falta de limpieza/Materiales de limpieza	6	5	5	1 0	1 0	290
		Cajas dañadas	8	6	7	6	7	283
		Mala descripción de los productos.	7	8	7	5	6	274
		Falta de conocimiento del producto.	6	7	5	8	6	258
		Transformaciones	1 0	3	5	8	5	257
		Falta de comunicación.	6	5	5	1 0	6	254
		Falta de indicadores (KPI's).	3	3	4	8	1 0	224
		Muchos SKU's	6	5	0	7	2	160
		Falta de lockers para almacenar pertenencias	0	0	0	9	9	135
		Falta de ventilación.	3	3	3	5	3	135

En esta sección se puede analizar cuales son los principales problemas que generan ineficiencia en el proceso de despacho, cada uno de estos está incluido en alguna parte del proceso, es por eso que se buscará atacar esa parte para disminuir los problemas.

V. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS ACTUALES DE DESPACHO Y DEL CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE BODEGAS.

A continuación se presenta la descripción de:

- Proceso de despacho de pedidos.
 - Personal involucrado.
 - Proceso de despacho de pedidos.
 - Análisis crítico del proceso.
 - Listado de problemas encontrados.
- Control y administración de bodegas.
 - Personal involucrado.
 - Proceso de alistamiento de pedidos.
 - Análisis crítico del proceso.
 - Listado de problemas encontrados.
 - Distribución de la bodega (Layout).

Las descripciones de procesos de cada proceso se presentan de una manera detallada y fueron realizados de acuerdo a la observación en donde se recogió la mayor cantidad de información posible, buscando tener información concreta sobre la que se pueda tomar decisiones para alcanzar objetivos. En cada descripción se presentan tiempos promedios de cada actividad.

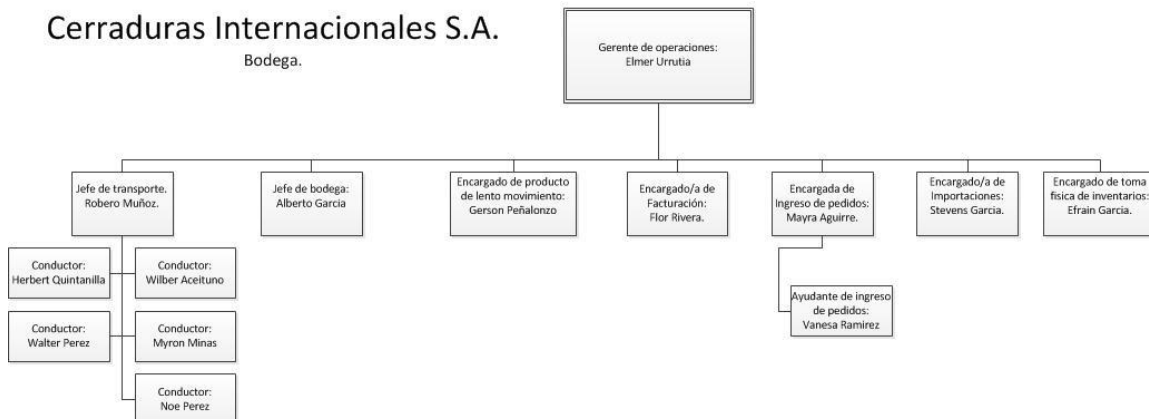
A. Proceso de despacho de pedidos.

1. Descripción del personal del proceso de despacho. Las personas involucradas en el proceso de despacho de pedidos según su departamento y rol que juega en este proceso son las siguientes:

- **Departamento de ventas:**
 - **Vendedor:** El vendedor como parte del proceso de despacho es la persona encargada de la atención al cliente y capta la orden de compra de cliente para entregarla al departamento de ingreso de pedidos.
- **Departamento de ingreso de pedidos:**
 - **Encargada de ingreso de pedidos:** La encargada de ingreso de pedidos es la que se encarga de:
 - Ingresos de pedidos.
 - Revisión de precios, descuentos, códigos y descripciones.
 - Control, archivo y manejo de cotizaciones y facturaciones parciales.
 - Revisión y seguimiento de rutas de ventas.
 - Seguimiento a facturación y despachos.
 - **Auxiliar de ingreso de pedidos:**
 - Archivos de documentos.
 - Ingresos de pedidos.
 - Seguimiento a facturación y despachos.
- **Departamento de bodega:** El personal involucrado en el proceso de bodega se describe en la sección V.B.1.
 - **Facturación:**
 - **Encargada de facturación:** Las funciones de la encargada de facturación son las siguientes:
 - Emisión de facturas.
 - Archivo y control de documentos (Copias de facturas)
 - Catalogo de clientes (Creación y administración.)
 - Reporte de facturación diario.
 - Mantenimiento de clientes e información.
 - Elaboración de reporte de facturas emitidas.

El organigrama del personal involucrado es el siguiente:

Diagrama 3: Organigrama de proceso de despacho



2. Descripción de proceso de despacho de pedidos. El proceso de despacho de pedidos es el proceso mediante el cual se surte un pedido hacia el cliente. Este tiene inicio cuando el vendedor entrega la orden de compra y finaliza cuando esta orden es despachada al departamento de transportes y este lo carga al camión. Dentro de este proceso existe un proceso que es la columna vertical del despacho y es el proceso de control y administración de la bodega, siendo este el más importante dentro del proceso de despacho, se analizará por separado en el capítulo V.B.

Existen cuatro tipos de despacho en la empresa Cerraduras Internacionales S.A.:

- Despacho para cliente detallista de la ciudad.
- Despacho para cliente detallista del interior.
- Despacho para cliente final de proyecto.
- Despacho para cliente final en la sala de ventas.

Cada uno de los despachos realizados para distintos clientes diariamente posee diferentes cantidades y complicaciones en los pedidos. Existen clientes VIP que solicitan cantidades grandes y constantes de producto, y clientes pequeños y esporádicos que solicitan cantidades de producto muy variables.

Para simplicidad de los cálculos y las observaciones se escogió llevar a cabo la descripción del proceso de despacho y estudio de tiempos de dos clientes VIP, uno cliente detallista de la ciudad y uno cliente detallista del interior. Se decidió dejar fuera los despachos para clientes de proyecto y para clientes finales en la sala de ventas ya que son muy esporádicos y cambiantes.

Los clientes VIP escogidos son:

- Cemaco- Guatemala, Guatemala/ Detallista de la ciudad
- El Mástil- Antigua, Guatemala/ Detallista del interior

Estos clientes realizan pedidos semanales con cantidades de producto similares en cada pedido, por lo que se midieron los tiempos de despacho durante cuatro semanas, para tener un promedio de tiempos de despacho actual acertado. Adicionalmente, el proceso de despacho utilizado para estos clientes, los problemas que surgen, las complicaciones que se tienen al momento de preparar y despachar el pedido son los mismos para todos los demás clientes. Es por esto que se definió la estrategia de utilizar los dos clientes más representativos de la empresa para llevar a cabo el estudio, y generalizar los resultados para todos los clientes y tipos de despacho.

Los departamentos involucrados en el proceso de despacho son:

- Departamento de ventas (Solamente entrega la orden de compra)
- Departamento de ingreso de pedidos.
- Departamento de bodega
- Departamento de facturación
- Departamento de cuentas por cobrar (Solo en departamental)
- Departamento de transporte (Solamente recibe el pedido)

a. Despacho para cliente detallista de la ciudad. El proceso de despacho para cliente detallista de la ciudad sigue los siguientes pasos:

Paso 1: El vendedor obtiene la orden de compra del cliente:

¿Quién lo hace? El vendedor.

El vendedor, ya sea por: Vía mail, visita al cliente o vía telefónica; recibe la orden de compra por parte del cliente. Esta orden de compra posee los códigos y las cantidades que necesitan. A continuación se muestra una imagen donde se puede visualizar una orden de compra de Cemaco como ejemplo.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 610 Segundos.***

Imagen 2: Orden de compra de Cemaco.

Nuevos Almacenes, S.A.		CERRADURAS INTERNACIONALES S.A		Pedido :	4.5E+03	Fecha	07.09.2012
Proveedor:	40			Teléfono :	2220-3250		
Dirección:	AVENIDA CENTRO AMERICA 2151 Z. 1			Nuestro Fax :	334-6421		
Preparado por:	Nehemías Loarca						
Sírvase	suministrar a: centro de apoyo a tiendas.						
Dirección :	27 Calle 41-55, Zona 05, Tel: 3364281						
Pedido para	tienda : Cemaco Zona 7						

Modelo	Descripción	Cant.	SKU	Ace	Costo	Total	No Pos
07-100RC	LLAVE INDIVIDUAL PARA LAVAMA	8	784411		78.35	626.8	1
803-CSLC	LLAVE INDIVIDUAL PDUCHA MIP A	8	825544		197.32	1,578.56	2
40-CSDCPC	LLAVE INDIVIDUAL PARA LAVAMN	3	840988		127.68	383.04	3
CCD-65-5	CERROJO CON CILINDRO DOBLE I	5	845238		72.3	361.5	4
CCD-65-11	CERROJO CON CILINDRO DOBLE I	2	845238		72.3	144.6	5
LAB-3-5	CHAPA LANE DIBOLA 300 US 5	10	628753		46.12	461.2	6
LAB-3-11	CHAPA LANE DIBOLA 300 US 11	12	628735		47.81	573.72	7
LAB-4-5	CHAPA LANE DIBOLA 400 US 5	25	628733		48.34	1,223.50	8
LAB-4-3	CHAPA LANE DIBOLA 400 US 3	15	628731		48.34	734.1	9
625IBP	CHAPA D/SOBREPONER IZQUIE	2	129407		143.75	287.5	10
625D	CHAPA D/SOBREPONER DERECH	2	129396		143.75	287.5	11
G-2B2-5	CERRADURA GEO BIARRIZ 210BZ I	5	643043		275.63	1,378.15	13
G-2MF-26DCP	CHAPA MAIFEIR ENTRADA US26D	3	815317		295.31	885.93	14
X-87-5	CHAPA FARMINGTON ENT/PRINC	5	118895		390.94	1,954.70	15
X-89-5	CHAPA FARMINGTON E/PRINCI	5	118893		427.5	2,137.50	16
400 US 3	CHAPA BEL AIR DORMITORIO US3	6	118898		118.13	708.78	17
400 US 5	CHAPA DORML TYLO	6	222403		90	540	18
400 US 3	CHAPA COPA DORMITORIO US3	10	118557		90	900	19
Totales					2,714.77	15,167.08	

OBSERVACION: Estimado proveedor: Si existe discrepancia entre los precios de factura y los precios de esta orden de compra por favor comuníquese de inmediato con nuestro departamento de Compras al 2421-6513 para aclarar las diferencias. Por mercadería que nos entregue con diferencia superior a los precios de la orden de compra, nos deberá emitir nota de crédito. Por diferencias inferiores a la orden de compra, no se aceptan ajustes o modificaciones a la factura.

Agradecemos tomar en cuenta que todos los artículos incluidos en el presente pedido deben tener su código de barras de origen; en caso de error no se recibe el producto físicamente. Si existe algún acuerdo entre ustedes y el comprador para que sus productos sean manejados con SKUs Cemaco, por favor hacer caso omiso a esta notificación.

Paso 2: El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos:

¿Quién lo hace? El vendedor.

El vendedor le envía la orden de compra al departamento de ingreso de pedidos, esto lo hace ya sea vía mail o de manera física.

***El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 318 Segundos.**

Paso 3: Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

La encargada del departamento de ingreso de pedidos toma la orden de compra y revisa:

- Códigos:** Revisa que los códigos coincidan con las descripciones colocadas por el cliente, y que no exista una discrepancia que pueda generar un error de despacho.
- Precios:** Revisa que los precios colocados por el cliente sean los precios correctos con la lista de precios.

c. Descuentos: Revisa que el descuento que el vendedor le está colocando al cliente sea el correcto y pactado con el cliente.

d. Existencias: Revisa en el sistema que los productos que el cliente está solicitando aparezcan en el inventario.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 409 Segundos.***

Si todos los incisos están correctos prosigue con la siguiente parte del proceso que es el ingreso del pedido al sistema, si no está correcto lo manda de regreso al departamento de ventas, esto genera una demora.

****El tiempo promedio de duración de esta demora es de 1137 Segundos.***

Paso 4: Ingreso de pedido al sistema:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

La auxiliar del departamento de ingreso de pedidos, crea un nuevo pedido en el sistema e ingresa la orden de compra. Luego de finalizado el ingreso, carga el pedido al sistema y este queda disponible para todos los departamentos.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 186 Segundos.***

Paso 5: Revisión de existencias físicas:

¿Quién lo hace? Departamento de bodega.

En el departamento de bodega, la persona disponible que está encargada en ese momento de recepción de órdenes de compra, revisa el sistema para ver los nuevos pedidos que estén cargados, y los imprime. Cada pedido pasa a revisión física de producto en la bodega, donde las personas de bodega revisan en los racks que el producto de cada orden de compra que se suba al sistema si está disponible realmente en el la bodega.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 349,982 Segundos., 2 días.***

Si el producto se encuentra físicamente en la bodega, la persona que tomo el pedido confirma al departamento de toma de pedidos que si está para que se prosiga con la facturación.

Si alguno de los códigos no está disponible, se notifica al departamento de ingreso de pedidos que no está disponible y que corroboren lo que ingresaron o consulten con ventas.

****El tiempo promedio de duración de esta demora es de 1,088 Segundos.***

Paso 6: Facturación:

¿Quién lo hace? Departamento de facturación.

Después de que fue confirmada la existencia del producto en la bodega, la encargada del departamento de facturación realiza la factura y revisa la factura con la orden de compra.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 608 Segundos.***

Si la factura no coincide con la orden de compra, la vuelve a realizar o si se debe a otra causa consulta con el departamento de ingreso de pedidos para revisar el problema.

El tiempo promedio de duración de esta demora es de 956 Segundos.

Paso 7: Recepción y orden de documentos:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

Una vez la factura está lista, la encargada de facturación le entrega los documentos a la encargada de ingreso de pedidos quien los lleva al departamento de bodega para que preparen el pedido.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 349 Segundos.***

Paso 8: Alistamiento de pedido:

¿Quién lo hace? Departamento de bodega.

El departamento de bodega prepara el pedido, este proceso se describirá a fondo en la siguiente sección V.B.1.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 3,444 Segundos.***

Paso 9: Carga de pedido:

¿Quién lo hace? Departamento de transporte.

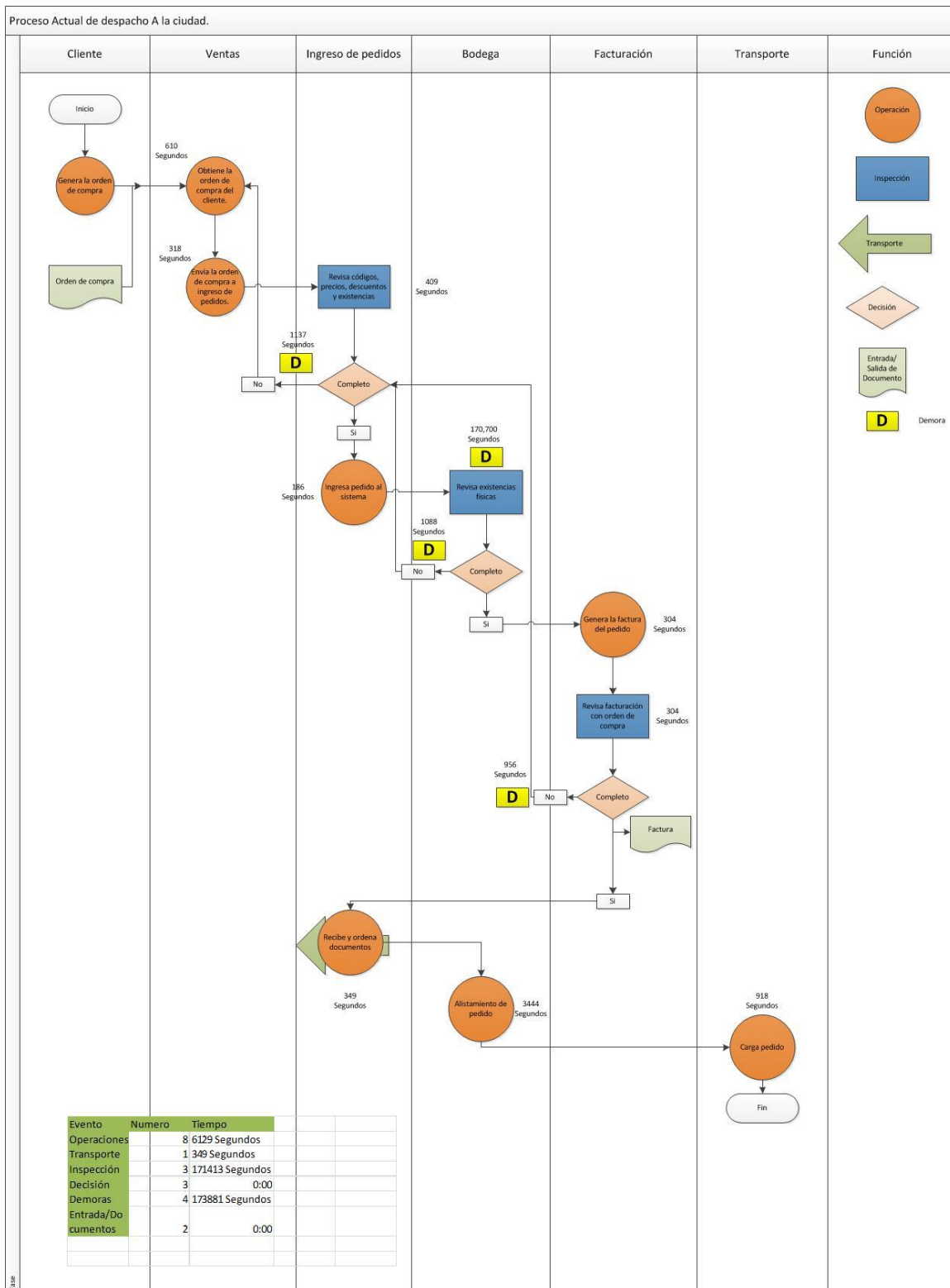
El departamento de transporte carga el pedido al transporte para realizar su operación de despacho.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 918 Segundos.***

El tiempo total promedio es de: 358,474 Segundos/5974.57 Minutos/99.6 horas/4.15 días hábiles.

A continuación se presenta el diagrama de operaciones del proceso de despacho para cliente detallista en la ciudad.

Diagrama 4: DOP para cliente detallista en la ciudad antes de modificaciones.



A continuación se presenta la tabla de toma de tiempos. (La tabla de calificación de operarios* se encuentra en la sección de apéndices en el apéndice C.)

Tabla 3: Toma de tiempos para cliente detallista en la ciudad.

Proceso de despacho a detallista de la ciudad.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias		Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	635	635	983	348	1398	415	1398	0
2	593	593	869	276	1277	408	2915	1638
3	659	659	1082	423	1588	506	2698	1110
4	553	553	776	223	1084	308	2882	1798
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		2,440.00		1,270.00		1,637.00		4,546.00
Promedio (Segundos)		610.00		318		409		1,137
Promedio (Minutos)		10.17		5.29		6.82		18.94
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		85%		75%
Tiempo Estándar		579.50		301.63		347.86		852.38
Demora		30.5		15.875		61.3875		284.125

Continuación Tabla 3

Ingreso de pedido al sistema		Revisión de existencias físicas		Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Facturación		Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
1565	167	369640	368075	369640	0	370322	682	370322	0
3110	195	280562	277452	280562	0	281101	539	282066	965
2943	245	430191	427248	430191	0	430974	783	430974	0
3020	138	330171	327151	331259	1088	331687	428	331687	0
	745.00		1,399,926.00		1,088.00		2,432.00		965.00
	186		349,982		1,088		608		965
	3.10		5,833.03		18.13		10.13		16.08
	95%		65%		75%		85%		85%
	176.94		227,487.98		816.00		516.80		820.25
	9.3125		122493.525		272		91.2		144.75

Continuación Tabla 3

Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido		Carga de pedido	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
370594	272	373942	3348	375005	1063
282471	405	285849	3378	286566	717
431325	351	435229	3904	436105	876
332056	369	335203	3147	336220	1017
	1,397.00		13,777.00	1,433,896.00	3,673.00
	349		3,444	358,474	918
	5.82		57.40	5,974.57	15.30
	95%		75%	83%	75%
	331.79		2,583.19	298,728.33	688.69
	17.4625		861.0625	59745.66667	229.5625

b. Despacho para cliente detallista del interior. El proceso de despacho para cliente detallista del interior del país sigue los siguientes pasos:

Paso 1: El vendedor obtiene la orden de compra del cliente:


¿Quién lo hace? El vendedor.

El vendedor, ya sea por: Vía mail, visita al cliente o vía telefónica; recibe la orden de compra por parte del cliente. Esta orden de compra posee los códigos, las cantidades, las descripciones y los precios pactados. A continuación se muestra una imagen donde se puede visualizar una orden de compra de El Mástil como ejemplo.

***El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 900 Segundos.**

Imagen 3: Orden de compra de El Mástil

54 V. 20



ORDEN DE COMPRA

No 76277
FECHA 11/09/2012

EL MASTIL, S.A.

Proveedor : CERRADURAS INTERNACIONALES, S. A.
 Direccion : AV. C. A. 21-58 Z. 1 GUATEMALA
 Telefono : 2323-8723
 Fax : 2232-0808
 Atencion : ANA BURGOS

Condicion de Pago: TREINTA DIAS CREDITO
 Tipo de Precio : Local Con Impuesto

CANT	CODIGO	UM	DESCRIPCION	VAL. UNITARIO	TOTAL
2.00	9886	ST	L/TRASTOS C-2021 FOSA EMP. DER. 101*54	582.40	1,164.80
8.00	13155	ST	L/TRASTOS SUBMONTAR CS200 1 FOSA 65*43CM	299.41	2,395.28
TOTAL					3,560.08

Tasa de cambio: 1.00000
 Expresando en: QUETZAL

REQUERIDO POR: Elisa Andriño	APROBADO POR: Elisa Andriño
---------------------------------	--------------------------------

OBSERVACIONES

POR FAVOR ENVIAR ESTA ORDEN DE COMPRA A LA BODEGA DE CALZADA
 ROOSVELT 5-35 ZONA 3 DE MIXCO BODEGA NO 8 INTERIOR
 GASOLINERA PUMA GRACIAS

AGENTES RETENEDORES DE I.V.A.

Paso 2: El vendedor dicta la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos:

¿Quién lo hace? El vendedor.

Si el vendedor se encuentra en ruta, realiza una llamada al departamento de ingreso de pedidos y dicta la orden a la encargada del departamento, con los códigos, cantidades y precios pactados. En caso lo pueda hacer por correo lo hace e informa a la encargada del departamento de ingreso de pedidos que le envió un correo con orden de compra.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 305 Segundos.***

Paso 3: Se revisa crédito:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos y departamento de cuentas por cobrar.

La encargada del departamento de ingresos pide autorización del departamento de cuentas por cobrar para poder seguir adelante.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 540 Segundos.***

Paso 4: Revisión de: códigos, precios, descuentos y existencias:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

La encargada del departamento de ingreso de pedidos toma la orden de compra y revisa:

- a. Códigos:** Revisa que los códigos coincidan con las descripciones dictadas por el vendedor, y que no exista una discrepancia que pueda generar un error de despacho.
- b. Precios:** Revisa que los precios colocados por el vendedor al momento de dictar el pedido coincidan con los precios que se le otorgan a este cliente.
- c. Descuentos:** Revisa que el descuento aplicado al código del cliente sea el correcto pactado.
- d. Existencias:** Revisa en el sistema que los productos que el cliente está solicitando aparezcan en el inventario.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 274 Segundos.***

Si todos los incisos están correctos prosigue con la siguiente parte del proceso que es el ingreso del pedido al sistema, si no está correcto lo manda de regreso al departamento de ventas, esto genera una demora.

****El tiempo promedio de duración de esta demora es de 1276 Segundos.***

Paso 5: Ingreso de pedido al sistema:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

La auxiliar del departamento de ingreso de pedidos, crea un nuevo pedido en el sistema e ingresa la orden de compra. Luego de finalizado el ingreso, carga el pedido al sistema y este queda disponible para todos los departamentos.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 205 Segundos.***

Paso 6: Revisión de existencias físicas:

¿Quién lo hace? Departamento de bodega.

En el departamento de bodega, la persona disponible que está encargada en ese momento de recepción de órdenes de compra, revisa el sistema para ver los nuevos pedidos que estén cargados, y los imprime. Cada pedido pasa a revisión física de producto en la bodega, donde las personas de bodega revisan en los racks que el producto de cada orden de compra que se ingrese al sistema si este disponible realmente en el la bodega.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 397,790 Segundos.***

Si el producto se encuentra físicamente en la bodega, la persona que tomó el pedido confirma al departamento de toma de pedidos que si está para que se prosiga con la facturación. Si alguno de los códigos no está disponible, se notifica al departamento de ingreso de pedidos que no está disponible y que corroboren lo que ingresaron o consulten con ventas.

****El tiempo promedio de duración de esta demora es de 2001 Segundos.***

Paso 7: Facturación:

¿Quién lo hace? Departamento de facturación.

Después de que fue confirmada la existencia del producto en la bodega, la encargada del departamento de facturación realiza la factura y revisa la factura con la orden de compra.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 458 Segundos.***

Si la factura no coincide con la orden de compra, la vuelve a realizar o si se debe a otra causa consulta con el departamento de ingreso de pedidos para revisar el problema.

El tiempo promedio de duración de esta demora es de 900 Segundos.

Paso 8: Recepción y orden de documentos:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos.

Una vez la factura está lista, la encargada de facturación le entrega los documentos a la encargada de ingreso de pedidos quien los lleva al departamento de bodega para que preparen el pedido.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 299 Segundos.***

Paso 9: Alistamiento de pedido:

¿Quién lo hace? Departamento de bodega.

El departamento de bodega prepara el pedido, este proceso se describirá a fondo en la siguiente sección V.B.1.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 3394 Segundos.***

Paso 10: Llevar pedido a Guatex:

¿Quién lo hace? Departamento de bodega

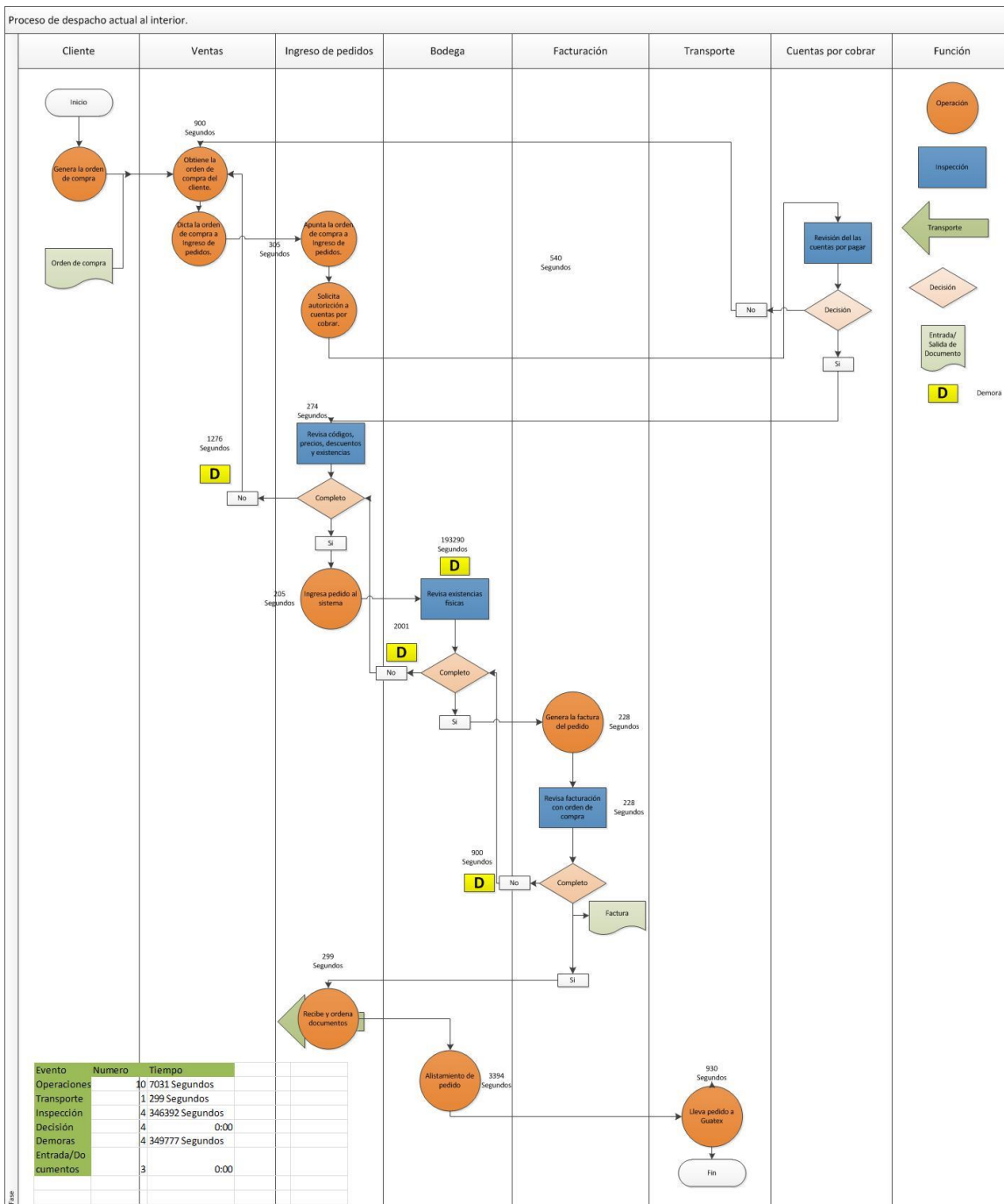
Una persona de bodega lleva el pedido a Guatex, una empresa dedicada a la entrega de producto, y lo coloca en el transporte hacia el lugar al que va.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 930 Segundos.***

El tiempo total promedio es de: 406,592 Segundos/6,776 Minutos/113 horas/4.7 días hábiles.

A continuación se presenta el diagrama de operaciones del proceso de despacho para cliente detallista en el interior.

Diagrama 5: DOP para cliente detallista en el interior antes de modificaciones.



A continuación se presenta la tabla de toma de tiempos. (La tabla de calificación de operarios* se encuentra en la sección de apéndices en el apéndice C.)

Tabla 4: Toma de tiempos para para cliente detallista en el interior.

Proceso de despacho a detallista del interior.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Se revisa el crédito		Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	900	900	1082	182	1248	348	1445	363
2	900	900	1043	143	1292	392	1354	311
3	900	900	1405	505	2142	1242	1629	224
4	900	900	1288	388	1076	176	1486	198
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		3,600.00		1,218.00		2,158.00		1,096.00
Promedio (Segundos)		900		305		540		274
Promedio (Minutos)		15		5		9		4.6
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		85%		85%
Tiempo Estándar		855.00		289.28		458.58		232.90
Demora		45		15.225		80.925		41.1

Continuación Tabla 4

Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)		Ingreso de pedido al sistema		Revisión de existencias físicas		Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Facturación	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
2072	627	2391	319	447719	445328	449720	2001	450168	448
1354	0	1452	98	394259	392807	394259	0	394838	579
1629	0	1814	185	490822	489008	490822	0	491288	466
3410	1924	3628	218	267644	264016	267644	0	267982	338
	2,551.00		820.00		1,591,159.00		2,001.00		1,831.00
	1,276		205		397,790		2,001		458
	21		3.4		6,629.83		33.35		7.63
	75%		95%		65%		75%		85%
	956.63		194.75		258,563.34		1,500.75		389.09
	318.875		10.25		139226.4125		500.25		68.6625

Continuación Tabla 4

Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido.		Envió a Guatex.	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
451068	900	451450	382	454297	2847	454987	690
395738	900	396009	271	400125	4116	400695	570
492188	900	492406	218	495349	2943	496439	1090
268882	900	269206	324	272875	3669	274245	1370
	3,600.00		1,195.00		13,575.00	1,626,366.00	3,720.00
	900.00		299		3,394	406,592	930
	15.00		4.98		56.56	6,776.53	15.50
	85%		95%		75%	83%	75%
	765.00		283.81		2,545.31		697.50
	135		14.9375		848.4375	406591.5	232.5

3. Análisis crítico del proceso de despacho. Después de haber analizado a fondo el proceso de despacho se llevó a cabo un análisis crítico en el cual se identificó en donde se encuentran presentes los problemas descritos en la sección IV.C.4.

Para realizar este análisis crítico se utilizó el sistema para análisis crítico del DOP: ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién? y ¿Cómo?

Tabla 5: Proceso de despacho ineficiente

Proceso de despacho ineficiente	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	El proceso de despacho tanto para la ciudad como para el interior es ineficiente, el tiempo es prolongado, siendo de 4 días hábiles para la ciudad y 4.7 días hábiles para el interior
¿Dónde?	En la empresa Cerraduras Internacionales S.A
¿Cuándo?	Al momento de que el cliente emite una orden de compra y se le despacha.
¿Quién?	El personal involucrado en la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cómo?	Generando un retraso en el despacho por acciones incorrectas y propagación de problemas a lo largo de toda la cadena.

Tabla 6: Error por revisión de existencias físicas debido a descuadre de inventario con sistema.

Revisión de existencias físicas debido a descuadre de inventario con sistema	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existen ciertos problemas de descuadre del inventario físico con el inventario que aparece en el sistema ERP manejado en la empresa, por lo que se genero a base de desconfianza en los datos un paso en el proceso de despacho que representa el 97% del tiempo del proceso de despacho del producto.
¿Dónde?	En el proceso de despacho.
¿Cuándo?	Después del ingreso de la orden de compra al sistema.
¿Quién?	El Departamento de bodega.
¿Cómo?	Imprimiendo la orden de compra y revisando la existencia de cada código en la bodega.

Tabla 7: Error por pedidos duplicados

Pedidos Duplicados	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	En el proceso de despacho departamental se han generado pedidos duplicados, donde se registran 2 mensuales. El vendedor cuando toma el pedido, llama a la encargada de ingreso de pedidos para que esta ingrese el pedido y no tenga que esperar a que regrese el vendedor de su ruta. Cuando el vendedor regresa de la ruta y entrega sus pedidos, la encargada secciona los pedidos entre los que ingreso vía telefónica y los que no ingreso y el vendedor trae con el y los ingresa. Algunas veces ella se confunde e ingresa algún pedido duplicado, generando un despacho duplicado que el cliente regresa.
¿Dónde?	En la recepción de órdenes de compra.
¿Cuándo?	Cuando los vendedores llegan a la empresa con las órdenes de compra y la encargada de ingresos los separa.
¿Quién?	La encargada del departamento de ingreso de pedidos.
¿Cómo?	Duplicando el ingreso de pedidos al sistema.

Tabla 8: Error por mala descripción de los productos/Falta de capacitación

Mala descripción de los productos/Falta de capacitación	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Algunas descripciones de los productos en sistema se encuentran erróneas por lo que se generan despachos erróneos.
¿Dónde?	En el sistema ERP.
¿Cuándo?	Cuando la encargada ingreso de pedidos ingresa un código al sistema que tiene una mala descripción se puede prolongar a lo largo de todo el proceso de despacho un error que puede generar confusión y que en varios casos a generado malos despachos.
¿Quién?	El personal involucrado en la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cómo?	Utilizando la descripción del producto y generando un despacho erróneo.

Tabla 9: Error por falta de comunicación

Falta de comunicación	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existe una falta de comunicación a lo largo de toda la cadena de suministro de producto al cliente, ya que muchas veces surgen dudas sobre la orden de compra que deben de despachar y no solucionan sus dudas tomando decisiones erróneas que generan problemas internos y externos.
¿Dónde?	A lo largo de la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cuándo?	Cuando surge una duda
¿Quién?	El personal involucrado en la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cómo?	Con falta de comunicación

Tabla 10: Falta de programación de pedidos

Falta de programación de pedidos	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Las personas involucradas en la cadena de suministro de producto al cliente no desconocen las fechas de entrega de pedidos a clientes o las promesas de entrega que realizan los vendedores, atrasando muchas veces pedidos urgentes y despachando pedidos que no urgen o despachando pedidos de clientes tipo C y haciendo esperar pedidos de clientes tipo A que genera tanto disgusto interno como externo.
¿Dónde?	A lo largo de la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cuándo?	Cuando deben escoger entre que pedido despachar y cuando despacharlo.
¿Quién?	El personal involucrado en la cadena de suministro de producto al cliente.
¿Cómo?	Despachando pedidos con menor importancia y urgencia antes que pedidos de mayor importancia y urgencia.

Tabla 11: Error por mala facturación

Facturación errónea	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Se identificó que el 12% de las facturas mensuales se realizan de manera errónea. Se realizan en promedio 180 facturas erróneas de 1500 facturas realizadas al mes. Esta facturación errónea se da por varios motivos como: Mal nombre, mal NIT (número de identificación tributaria), mal precio, mal descuento, mala descripción. Del 12% de facturas anuladas, se estima que un 2% se debe a que no coincide con el despacho y devuelven el pedido.
¿Dónde?	En facturación.
¿Cuándo?	Cuando se realiza la factura.
¿Quién?	La encargada de facturación.
¿Cómo?	Realizando facturas erróneas.

De los problemas identificados y analizados en esta sección se tomarán como prioridad a atacar a los problemas con mayor ponderación escogidos en el proceso de toma de decisiones en la sección IV.C.4 en “**Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.**”. Las propuestas de como atacar estos problemas se presentarán posteriormente en el trabajo.

4. Listado de problemas detectados en el análisis crítico.

1. Proceso ineficiente.
2. Descuadre de inventario con el sistema.
3. Pedidos duplicados.
4. Toma de pedidos con errores.
5. Mala descripción de los productos.
6. Falta de comunicación.
7. Falta de conocimiento del producto.
8. Falta de programación de pedidos.

B. Descripción del control y administración de la bodega.

Se realizó el análisis del control y administración de bodega, enfocándose en la bodega central ya que esta bodega es en la que se da el movimiento de despacho constante. La bodega secundaria es una bodega de abastecimiento de la bodega central que no se definió no tomar en cuenta ya que no funciona como parte del análisis.

1. Descripción del personal de bodega. El personal involucrado en la administración y control de bodegas con sus funciones actuales con respecto al proceso analizado es el siguiente:

- **Jefe de bodega:**
 - Control de despachos.
 - Orden y manejo de bodega.
 - Confirmación de pedidos.
 - Asesoría e iniciativa de orden y despachos a rutas.
- **Procesador de pedidos:**
 - Recepción de pedidos.
 - Seguimiento de despacho de pedidos.
 - Distribución de pedidos a racks.
 - Asignación de encargado de cada pedido.
- **Encargado de rack:**
 - Orden y limpieza del rack.

- Despacho de pedidos asignados.
- Control del producto.
- **Auxiliares de bodega:**
 - Limpieza de bodega y áreas asignadas.
 - Auxiliar de orden y control de Racks
 - Carga y descarga de mercaderías.
 - Reparación y reclamos.
- **Encargado de transporte:**
 - Conteo y recepción de mercadería de despacho para entrega al cliente.

La bodega se administra de la siguiente manera:

Diagrama 6: Organigrama de la administración y control de bodega antes de modificaciones.



2. Descripción de proceso de alistamiento de pedidos en bodega.

Paso 1: Se recibe orden de compra:

¿Quién lo hace? Departamento de ingreso de pedidos y procesador de pedidos departamento de bodega.

La encargada del departamento de ingreso de pedidos ingresa a la bodega con la factura del pedido a despachar y se la entrega al procesador de pedidos. La encargada del departamento de ingresos le menciona que cliente es y para cuando lo necesita para que el procesador de pedidos lo coloque en posición de despacho.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 119 Segundos.***

Paso 2: Se asigna a un encargado de pedidos:

¿Quién lo hace? Procesador de pedidos departamento de bodega y personal del departamento de bodega.

Escoge a una persona del departamento de bodega y le entrega el pedido para que este se encargue de prepararlo. Al escogido le explica, si el producto no es de su rack, aproximadamente a que racks puede ir para que el encargado de rack le ayude con el pedido. Adicionalmente le menciona la urgencia de despacho del pedido.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 183 Segundos.***

Paso 3: Recibe el requerimiento de picking:

¿Quién lo hace? Encargado de pedido y encargado de rack de departamento de bodega.

El encargado asignado para el pedido, pasa por cada rack y le pide al encargado que le de el producto correspondiente a su rack para realizar el despacho del pedido. El encargado de rack se pone de acuerdo con el encargado del pedido en que productos de la factura le puede despachar.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 80 Segundos.***

Paso 4: Realiza el picking:

¿Quién lo hace? Encargado de rack y auxiliares de departamento de bodega.

El encargado de rack, con su requerimiento de picking se dedica a buscar y escoger el producto que debe despachar en esa orden. Mientras realiza esto si necesita ayuda le pide a los auxiliares de bodega que le ayuden y juntos despachan el pedido. Durante el proceso buscan asegurarse que el producto vaya completo y que el empaque este lo menos dañado posible.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 1,707 Segundos.***

Paso 5: Coloca el producto en el área de despacho:

¿Quién lo hace? Encargado de rack y procesador de pedidos de departamento de bodega.

El producto que se escogió durante el picking se transporta hacia el área de despacho que es la parte de enfrente de la bodega sin un lugar definido.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 199 Segundos.***

Paso 6: Revisa producto seleccionado contra orden de compra:

¿Quién lo hace? Encargado de departamento de transporte y Jefe de departamento de bodega.

El encargado de transporte junto con el jefe de bodega, toman la orden de compra y cuenta cada código para revisar que las cantidades sean las correctas. Si las cantidades son las correctas prosigue al paso 8.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 664 Segundos.***

Si las cantidades no son las correctas, debe de realizar el paso 7.

Paso 7: Recolección de producto faltante y entrega:

¿Quién lo hace? Encargado de rack y Jefe de bodega.

El jefe de bodega llama al encargado de rack que despacho producto con menor cantidad o en mal estado y le solicita que componga la orden. Una vez corroborada la orden y que todas las unidades estén cabales prosigue con el paso 8.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 506 Segundos.***

Paso 8: Firma de recibido/entregado:

¿Quién lo hace? Encargado de departamento de transporte y Jefe de departamento de bodega.

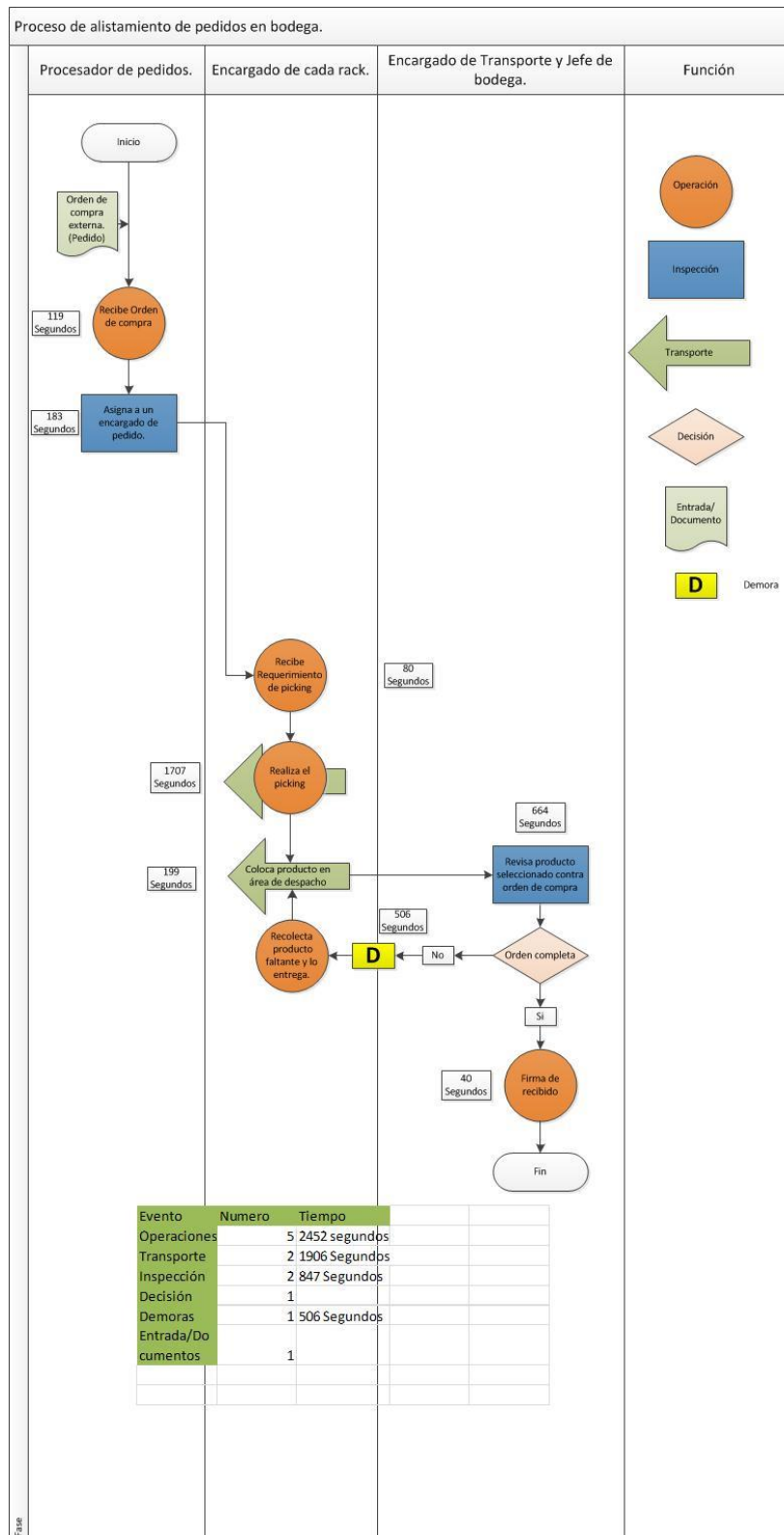
El encargado de transporte firma de recibido el pedido y el jefe de bodega firma de entregado.

****El tiempo promedio de duración de esta parte del proceso es de 40 Segundos.***

El tiempo total promedio es de: 3419 Segundos/56 Minutos.

A continuación se presenta el diagrama de operaciones del proceso de alistamiento de pedidos en el departamento de bodega.

Diagrama 7: DOP de alistamiento de pedidos en el departamento de bodega antes de modificaciones.



A continuación se presenta la tabla de toma de tiempos. (La tabla de calificación de operarios* se encuentra en la sección de apéndices en el apéndice C.)

Tabla 12: Toma de tiempos para para alistamiento de pedidos en el departamento de bodega.

Proceso de alistamiento de pedidos bodega.	Se recibe orden de compra		Se asigna a un encargado de pedidos		Recibe el requerimiento de picking		Realiza el picking	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	121	121	324	203	232	111	2075	1751
2	153	153	365	212	218	65	2168	1803
3	89	89	290	201	167	78	2520	2230
4	138	138	294	156	223	85	1824	1530
5	79	79	274	195	166	87	1394	1120
6	98	98	299	201	161	63	2424	2125
7	162	162	303	141	260	98	1783	1480
8	115	115	272	157	169	54	1892	1620
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		955.00		1,466.00		641.00		13,659.00
Promedio (Segundos)		119		183		80		1,707
Promedio (Minutos)		1.99		3.05		1.34		28.46
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		75%		85%		75%
Tiempo Estándar (Segundos)		113.41		137.44		68.11		1,280.53
Demora (Segundos)		5.97		45.81		12.02		426.84

Continuación Tabla 12

Coloca el producto en el área de despacho		Revisa producto seleccionado contra orden de compra		Recolecta producto faltante y lo entrega (Demora)		Firma de recibido	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
2296	221	2890	594	3314	424	3348	34
2307	139	2989	682	3327	338	3378	51
2715	195	3436	721	3859	423	3904	45
2042	218	2678	636	3103	425	3147	44
1577	183	2261	684	2822	561	2847	25
2677	253	3379	702	4084	705	4116	32
1944	161	2452	508	2903	451	2943	40
2115	223	2899	784	3620	721	3669	49
	1,593.00		5,311.00		4,048.00	27,352.00	320.00
	199		664		506	3,419	40
	3.32		11.06		8.43	56.98	0.67
	75%		85%		75%	83%	95%
	149.34		564.29		379.50	2,820.68	38.00
	49.78		99.58		126.50	598.33	2.00

3. Análisis crítico del proceso de alistamiento de pedidos. Después de haber analizado a fondo el proceso de alistamiento de pedidos en la bodega se llevó cabo un análisis crítico en el cual se identificó en donde se encuentran presentes los problemas descritos en la sección IV.C.4.

Para realizar este análisis crítico se utilizó el sistema para análisis crítico del DOP: ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién? y ¿Cómo?

Tabla 13: Error por falta de orden y métodos en el proceso de alistamiento de pedidos.

Falta de orden y métodos en el proceso de alistamiento de pedidos.	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Los integrantes del departamento de bodega no tienen un procedimiento estándar de alistamiento de pedidos, con puestos sin descripciones de tareas específicas a realizar. Adicionalmente no existe una distribución de los pedidos a los racks y no se le asigna un área de despacho a cada orden de compra, esto se provoca porque: No existe un encargado de pedidos y se asigna uno diferente para cada orden de compra, no existe un layout de bodega donde se identifique en que rack están los productos, no existe señalización para áreas de despacho dentro de bodega y existe comunicación inadecuada entre involucrados en proceso.
¿Dónde?	En el proceso de alistamiento de pedidos
¿Cuándo?	En el momento en que el procesador de pedidos recibe la orden de compra y se distribuyen hacia los racks para realizar el picking. Y cuando los encargados del picking no encuentran el producto rápidamente.
¿Quién?	El procesador de pedidos y los encargados de rack
¿Cómo?	Generando cuello de botella en el proceso de picking por no ubicar satisfactoriamente los productos. Seleccionando productos que no se encuentran en la orden de compra

Tabla 14: Error por existencia de producto dañado e incompleto

Existe producto dañado e incompleto	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existe producto dañado e incompleto almacenado en la bodega junto con el producto nuevo en buen estado para despacho, esto genera que se generen despacho en los que vaya producto dañado e incompleto y el pedido no sea aceptado por el cliente. Este producto dañado e incompleto es el que genera el descuadre del inventario físico con el inventario del sistema, ya que el inventario contable esta cuadrado con el inventario del sistema y el físico pero el producto dañado e incompleto es producto que no se puede despachar y que se encuentra en las mismas ubicaciones que el producto en buen estado.
¿Dónde?	En la bodega de la empresa.
¿Cuándo?	Cuando se selecciona el producto para completar pedidos.
¿Quién?	El encargado de rack
¿Cómo?	Seleccionando producto dañado o incompleto para completar el pedido.

Tabla 15: Error por existencia de cajas dañadas.

Cajas dañadas.	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existen cajas y empaques dañados de productos en buen estado, que no permite su despacho, ya que muchas veces el cliente devuelve el producto si el empaque no es perfecto.
¿Dónde?	Al momento del despacho
¿Cuándo?	Cuando el encargado de rack despacha producto para suplir una orden, y el producto lleva el empaque dañado. También al momento de revisar donde dejan pasar producto con mal empaque que el cliente devolverá.
¿Quién?	El encargado de rack, el jefe de bodega y el encargado de transporte.
¿Cómo?	Despachando producto con empaque dañado

Tabla 16: Error por transformaciones sin proceso de recuperación.

Transformaciones sin proceso de recuperación	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Se generan transformaciones al momento de despachar productos. Esto surge a pedido del cliente que quiere la mezcla entre 2 o más productos. La transformación es realizada y los productos incompletos son retornados a su ubicación original junto al producto completo, generando que exista producto incompleto y que de la opción a un despacho erróneo.
¿Dónde?	En el despacho de pedidos.
¿Cuándo?	Cuando se realiza una transformación.
¿Quién?	El encargado de rack.
¿Cómo?	Colocando de vuelta el producto incompleto en el rack de producto completo.

Tabla 17: Falta de orden y limpieza.

Falta de orden y limpieza	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existe una falta de orden y limpieza en la bodega, generado por la falta de cultura en los empleados que se han mal acostumbrado a mantener desorden. Adicionalmente los empleados realizaron observaciones que poseían muy poco material de limpieza.
¿Dónde?	En la bodega.
¿Cuándo?	Cuando se debe mantener orden y limpieza.
¿Quién?	Las personas de bodega.
¿Cómo?	No manteniendo orden y limpieza dentro de la bodega.

Tabla 18: Falta de indicadores (KPI's).

Falta de indicadores (KPI's)	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	No existe un sistema de medición de avances y errores.
¿Dónde?	En el departamento de bodega.
¿Cuándo?	Durante todo el proceso.
¿Quién?	Las personas de bodega.
¿Cómo?	No se miden los desempeños del personal de bodega de acuerdo a sus atribuciones no los desempeños del departamento en general.

Tabla 19: Falta de control adecuado del personal y ambiente laboral.

Falta de control adecuado del personal	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Existe desorden y falta de respeto entre los trabajadores de bodega que no son controlados por el Jefe de Bodega de manera adecuada. Adicionalmente ha existido robo de producto que genera descuadres de inventario entre el sistema y el inventario físico. Adicionalmente los empleados se quejan de no tener lockers en buen estado para almacenar sus pertenencias.
¿Dónde?	En el departamento de bodega.
¿Cuándo?	Durante todo el proceso.
¿Quién?	Las personas de bodega y el Jefe de bodega.
¿Cómo?	Las personas de bodega no se respetan entre sí y se generan discusiones.

Tabla 20: Despacho de pedidos erróneos en bodega.

Despacho de pedidos erróneos	
Pregunta	Análisis
¿Qué?	Según mediciones mensuales, el 1.1% de despachos erróneos causados por bodega debido a causas de despacho de mayor o menor cantidad y la mayoría de veces despacho de producto incompleto o dañado generan una devolución del producto a bodega.
¿Dónde?	En el departamento de bodega.
¿Cuándo?	Durante todo el proceso.
¿Quién?	Las personas de bodega y el Jefe de bodega.
¿Cómo?	El despacho lleva cantidades erróneas, productos incompletos, productos en mal estado, productos con cajas dañadas.

De los problemas identificados y analizados en esta sección se tomaran como prioridad a atacar a los problemas con mayor ponderación escogidos en el proceso de toma de decisiones en la sección IV.C.4 en “**Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.**”. Las propuestas de como atacar estos problemas se presentaran posteriormente en el trabajo.

4. Listado de errores detectados en el proceso de alistamiento de pedidos a mejorar. A continuación se presenta el listado de errores detectados a lo largo del proceso de alistamiento de pedidos y del control y administración de la bodega.

1. Descuadre de inventario con el sistema
2. Producto dañado

3. Producto incompleto
4. Cajas dañadas
5. Transformaciones
6. No existen ubicaciones definidas.
7. No existen métodos de despacho y picking definidos.
8. No existe un departamento de mantenimiento de producto.
9. Métodos de empaque distintos para cada cliente.
10. Falta de lockers para almacenar pertenencias.
11. Falta de limpieza.
12. Falta de orden.
13. Falta de materiales de limpieza.
14. Pedidos duplicados.
15. Falta de comunicación.
16. Falta de conocimiento del producto.
17. Falta de indicadores (KPI's).

5. Descripción de la distribución actual (Layout) de la bodega. Se realizó un dibujo del layout de la planta y de cada uno de los racks y las estanterías de la bodega central, definiendo por rack y módulo los SKU's de productos encontrados en la bodega. Se omitió la parte de los repuestos ya que la cantidad de SKU's de repuestos es muy grande y ocupa un solo módulo.

Estos dibujos se desarrollaron con la finalidad de analizar como se encuentra distribuida la bodega y definir sobre ellos opciones de mejora de los productos con respecto a su rotación y mejora de la distribución de la planta para mejor fluidez.

Los planos se pueden ver adjuntos en el apéndice en la sección XI.D y la lista que contiene es la siguiente:

- Planta de la bodega sin mejoras
- Racks : Rack 1, Rack 2, Rack 3, Rack 4, Rack 5, Rack 6 , Rack 7, Rack 8, Rack 9, Estanterías.

En estos planos se puede analizar que existe un desorden en la distribución de la planta ya que los escritorios administrativos de la bodega están colocados provisionalmente, es decir no hay lugar de oficinas.

VI. PROPUESTA DE PROCESOS MEJORADOS.

Luego de haber realizado el análisis de los procesos de despacho y alistamiento de pedidos y también de la administración y control de bodega, se determinó que existen varias mejoras que se pueden implementar que logran beneficiar a la empresa ya sea a corto o a largo plazo. Los beneficios que se obtendrán aunque no se reflejen en los procesos en si ayudaran a aumentar las utilidades de la empresa, generando mayor satisfacción al cliente y aumentando tanto la capacidad de respuesta de la empresa como la eficiencia a lo largo de la cadena de suministro de producto al cliente.

En esta sección del trabajo se presentan las propuestas realizadas para los procesos analizados tanto como para el proceso de despacho de pedidos como para el proceso de alistamiento de pedidos y para la administración y control de bodega. Durante el análisis crítico se realizó una serie de observaciones de los errores que existían en el proceso y se analizaron las posibles mejoras para proponer a la alta gerencia y al gerente de operaciones.

A. Proceso de despacho de pedidos.

Todas las propuestas presentadas para el proceso de despacho de pedidos son propuestas para ambos procesos de despacho tanto para la ciudad como para el interior del país.

1. Mejoras para personal involucrado en el proceso de despacho. El personal involucrado en proceso de despacho, excluyendo al proceso de alistamiento de pedidos que se analizara posteriormente, se catalogó como personal eficiente ya que sus tareas las realizan con agilidad y rapidez. En este proceso la gente esta clara de sus funciones y pasos a seguir para cumplir con la parte del proceso asignado.

Los problemas que se identificaron con respecto al personal en el análisis crítico del proceso de despacho en la sección V.A.3 y listados en la sección V.A.4 se presentan a continuación en el orden de prioridades que se definió en la sección en la sección IV.C.4 en **“Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.”** :

1. Pedidos duplicados.
2. Facturación errónea.
3. Falta de conocimiento del producto.
4. Falta de comunicación.

A continuación se presentan las mejoras propuestas para cada problema descrito

a. Carpeta de pedidos. Esta mejora se basa en crear una carpeta de pedidos para los vendedores departamentales que dictan el pedido vía telefónica que se vacíe cada semana y que la auxiliar de ingreso de pedidos mantenga el control constante sobre la carpeta y que revise cuando el vendedor lleve los pedidos si no se realizó el despacho de este pedido o ya se colocó en el sistema, evitando que se genere un pedido duplicado. Esta propuesta es para el problema descrito en **Tabla 7: Error por pedidos duplicados**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 21: Análisis carpeta de pedidos.

Carpeta de pedidos	
Justificación de la mejora	Se realizará un proceso con mayor orden, ya que durante el análisis en el proceso de despacho departamental se han generado pedidos duplicados debido a una mala comunicación y desorden en el control de pedidos.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Un mayor orden que elimine los pedidos duplicados.
Quién lo debe hacer	La encargada de ingreso de pedidos junto a la auxiliar de ingreso de pedidos
Cómo debe hacerse	Se debe colocar una carpeta con el nombre de cada vendedor departamental donde se almacena cada pedido dictado vía telefónica para que cuando el vendedor llegue a fin de semana con todos los pedidos se haga una selección adecuada de que pedidos ya se pusieron en el sistema y que pedidos se deben de ingresar, con el fin de no generar pedidos duplicados.

b. Capacitación y bonificación para la reducción de facturas erróneas. Con la finalidad de generar un mayor control al momento de la emisión de las facturas por parte de la encargada de facturación y buscando disminuir el número de facturas erróneas se buscará dar una mejor capacitación para la encargada de facturación para evitar esos errores. Adicionalmente se le ofrecerá bonificación por disminución de facturas erróneas. Con esto se buscará reducir a un 4% la cantidad de facturas erróneas y a un 1% la cantidad de facturas erróneas que generan errores de despacho. Esta propuesta es para el problema descrito en **Tabla 11: Error por mala facturación**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 22: Análisis del efecto de la capacitación y bonificación para la reducción de facturas erróneas.

Capacitación y bonificación para la reducción de facturas erróneas.	
Justificación de la mejora	Durante el análisis crítico se identifico que el 12% de las facturas mensuales se realizan de manera errónea. Se realizan en promedio 180 facturas erróneas de 1500 facturas realizadas al mes. Esta facturación errónea se da por varios motivos como: Mal nombre, mal NIT (número de identificación tributaria), mal precio, mal descuento, mala descripción. Del 12% de facturas anuladas, se estima que un 2% se debe a que no coincide con el despacho y devuelven el pedido.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Se buscará reducir a un 4% la cantidad de facturas erróneas y a un 1% la cantidad de facturas erróneas que generan errores de despacho, disminuyendo la cantidad de dinero perdido por errores y aumentando la satisfacción del cliente.
Quién lo debe hacer	La encargada de facturación, el gerente de operaciones, capacitación externa.
Cómo debe hacerse	Se realizarán capacitaciones a la encargada de facturación para que mejore su sistema de trabajo. Se le ofrecerá bonificación por disminución de facturas erróneas de Q 20 por cada 1% debajo de 12% de facturas erróneas, proponiendo Q 160 de bonificación mensual si cumple con la meta de del 4% máximo de errores.

c. Cambio de descripciones y capacitación del personal. Se buscará componer las descripciones del sistema ERP que estén mal colocadas y dar capacitaciones al personal sobre los productos para evitar confusiones y que logren identificar los errores en dado caso existan. Esta propuesta es para el problema descrito en **Tabla 8: Error por mala descripción de los productos/Falta de capacitación.** El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 23: Análisis cambio de descripciones y capacitación del personal.

Cambio de descripciones y capacitación del personal.	
Justificación de la mejora	Durante el análisis crítico se identifico que algunas descripciones de los productos en el sistema ERP de la empresa se encuentran erróneas por lo que se generan despachos erróneos, y por falta de conocimiento de las personas no pueden tomar decisiones sobre una mala descripción y modificarla o preguntar.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Disminución de errores por falta de desconocimiento de las personas que ayudará a disminuir los errores de despacho en general y le dará al personal de la empresa un mejor conocimiento sobre los productos. Además el componer las descripciones facilitará la entrada de cualquier persona nueva ya que si la información esta correcta en el sistema ERP no tendrá que estar dudando todo el tiempo.

Continuación Tabla 23	
Quién lo debe hacer	Se le asignará al encargado de informática la tarea de revisar y componer las descripciones de los productos, con ayuda de los encargados de cada línea.
Cómo debe hacerse	Cambiando dentro del sistema ERP las descripciones de los SKU's y brindando capacitaciones constantes al personal sobre los productos de la empresa.

d. Programa de cambio de cultura. Se buscará Implementar un programa de cambio de cultura, realizando actividades de convivencia entre el personal buscando resultados de mejor comunicación en los procesos de despacho y mejorando el ámbito laboral de la empresa. Esta propuesta es para el problema descrito en **Tabla 9: Error por falta de comunicación.** El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 24: Análisis programa de cambio de cultura

Programa de cambio de cultura	
Justificación de la mejora	Durante el análisis crítico se identificó que existe una falta de comunicación a lo largo de toda la cadena de suministro de producto al cliente, ya que muchas veces surgen dudas sobre la orden de compra que deben de despachar y no solucionan sus dudas tomando decisiones erróneas que generan problemas internos y externos. Esto es generado muchas veces por problemas internos entre el personal y por cultura que se ha desarrollado en la empresa.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Se obtendrá un cambio de cultura en el que la gente se comunicará de mejor manera y la empresa obtendrá beneficio de con mayor eficiencia en los procesos y mejor ambiente laboral.
Quién lo debe hacer	Se asignará un grupo de personas de la empresa al proceso de cambio de cultura, quienes realizarán actividades de convivencia.
Cómo debe hacerse	Realizando actividades de convivencia entre el personal involucrado para que aprendan a comunicarse y así generar armonía realizando varias actividades a la semana de ser posible 15 minutos al día.

Estas propuestas se presentarán a la Gerencia General, con la finalidad de que sean aceptadas e implementadas.

2. Propuestas de mejoras a proceso de despacho. El proceso de despacho se cataloga como un proceso ineficiente, ya que se posee un proceso muy prolongado para el despacho del producto. Se identificó que tanto el proceso de despacho para la ciudad como el departamental se encuentran en promedio de 4.37 días. El objetivo principal del presente trabajo es disminuir este tiempo de despacho en un 50% es decir disminuir el tiempo de despacho de 4.37 días a 2 días. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 5: Proceso de despacho ineficiente**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 25: Reducción del tiempo de despacho.

Reducción del tiempo de despacho.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que el proceso de despacho tanto para la ciudad como para el interior es ineficiente, el tiempo es prolongado, siendo de 4 días hábiles para la ciudad y 4.7 días hábiles para el interior.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Contribuir con disminuir en un 50 % el tiempo de despacho, llegando a un tiempo de despacho de 2 días (48 horas) desde que el cliente coloca su pedido hasta que lo recibe.
Quién lo debe hacer	El Encargado de proyecto junto con el personal involucrado en la cadena de suministro de producto al cliente y el gerente de operaciones.
Cómo debe hacerse	Disminuyendo los retrasos y aumentando la capacidad de las personas a componer los problemas a lo largo de la cadena.

Los problemas que se identificaron con respecto al proceso de despacho en el análisis crítico del proceso de despacho en la sección V.A.3 y listados en la sección V.A.4 se presentan a continuación en el orden de prioridades que se definió en la sección en la sección IV.C.4 en **“Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.”** :

1. Descuadre de inventario con el sistema.
2. Falta de programación de pedidos.

A continuación se presentan las mejoras propuestas para cada problema descrito

a. Eliminación de revisión física de existencias en bodega. Debido a descuadres del sistema con el inventario físico para despacho, se ha generado una desconfianza por parte del personal de la empresa ya que existe una discrepancia entre el inventario de producto que aparece en el sistema ERP de la empresa y el inventario que se puede despachar. La definición a fondo del problema de descuadre de inventario para despacho con el sistema se encuentra en la sección IV.C. La discrepancia genera problemas al momento de vender, al momento de ingresar pedidos y al momento de despachar por lo que el personal desarrolla un proceso completamente evitable de esperar a que confirmaran que el producto en bodega se encontraba en buen estado para despachar para proseguir con la factura. Para componer este proceso se la

propuesta se refiere a eliminar este paso de confirmación física de producto. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 6: Error por revisión de existencias físicas debido a descuadre de inventario con sistema**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 26: Eliminación de revisión física de existencias en bodega.

Eliminación de revisión física de existencias en bodega.	
Justificación de la mejora	Se identificó que existen ciertos problemas de descuadre del inventario físico con el inventario que aparece en el sistema ERP manejado en la empresa, por lo que se generó a base de desconfianza en los datos un paso en el proceso de despacho que representa el 97% del tiempo del proceso de despacho del producto.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Al eliminar esta parte del proceso se espera eliminar el 97% del tiempo perdido en la revisión de bodega, que será la parte del más importante del trabajo buscando reducir en un 50% el tiempo de despacho.
Quién lo debe hacer	El encargado de proyecto, Jefe de bodega, Gerente de operaciones, Encargada de contabilidad y Encargado de inventarios.
Cómo debe hacerse	Tomando la lista de productos descuadrados, solucionando los problemas y realizando una reunión donde se informara a las personas que se debe de dejar de hacer el paso de revisión física de producto en bodega para confirmación.

La eliminación de esta parte del proceso, se va a reflejar en el DOP propuesto en la sección VI.A.3, donde aparecerá el proceso general sin esta parte.

b. Pizarra de programación de pedidos. Debido a falta de programación de pedidos, esta mejora se basa en crear una pizarra informativa que proporcione de manera visual los pedidos a despachar que requieran fechas de entrega y que los vendedores tengan en promesa. Adicionalmente que contenga a los principales clientes tipo A, a quienes se les deben de despachar de manera urgente todas las veces y que contenga fechas de recepción estipuladas y que posea un calendario para que los vendedores puedan colocar alguna fecha especial de despacho de producto en dado caso realicen una promesa. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 10: Falta de programación de pedidos**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 27: Pizarra de programación de pedidos.

Pizarra de programación de pedidos.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que las personas involucradas en la cadena de suministro de producto al cliente desconocen las fechas de entrega de pedidos a clientes o las promesas de entrega que realizan los vendedores, atrasando muchas veces pedidos urgentes y despachando pedidos que no urgen o despachando pedidos de clientes tipo C y haciendo esperar pedidos de clientes tipo A que genera tanto disgusto interno como externo.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mejora de servicio al cliente y calidad de la empresa.
Quién lo debe hacer	La encargada de ingreso de pedidos solicitando al vendedor la fecha de entrega prometida y para los clientes especiales conociendo la fecha de recepción de pedidos, para que así en conjunto con el jefe de bodega puedan planear el despacho. Adicionalmente conociendo esto el Jefe de transporte puede planear su ruta.
Cómo debe hacerse	La encargada de ingreso de pedidos solicitando al vendedor la fecha de entrega prometida y para los clientes especiales conociendo la fecha de recepción de pedidos, para que así en conjunto con el jefe de bodega y el procesador de pedidos puedan planear el despacho y colocarlo en un pizarrón informativo. Adicionalmente conociendo esto el Jefe de transporte puede planear su ruta. Lo que se colocará en el pizarrón informativo será una ficha de requerimiento de despacho para ese día con el nombre del cliente y el número de pedido para que el procesador de pedidos pueda día a día programar sus olas de picking.

Imagen 4: Documento para requerimiento de despacho.

Boleta de despacho	
Nombre del cliente	
Numero de pedido	
Vendedor encargado	
Fecha de ingreso al sistema	
Fecha requerida de despacho	
Tipo de cliente	

3. Propuesta de proceso de despacho mejorado. En el proceso mejorado de despacho, las propuestas de cambio es simple pero de gran peso:

- Eliminar la parte del proceso de confirmación de existencia física en la bodega.
- Agregar el paso de programación de despacho del pedido.

Con estas propuestas se pretende eliminar el 50% del tiempo de despacho, aunque eliminar la confirmación en bodega represente el 97% de ahorro en el tiempo, la holgura y demoras dentro del proceso puede aumentar.

En el siguiente DOP se muestra el proceso mejorado con las propuestas:

Diagrama 8: DOP propuesto de proceso de despacho de la ciudad.

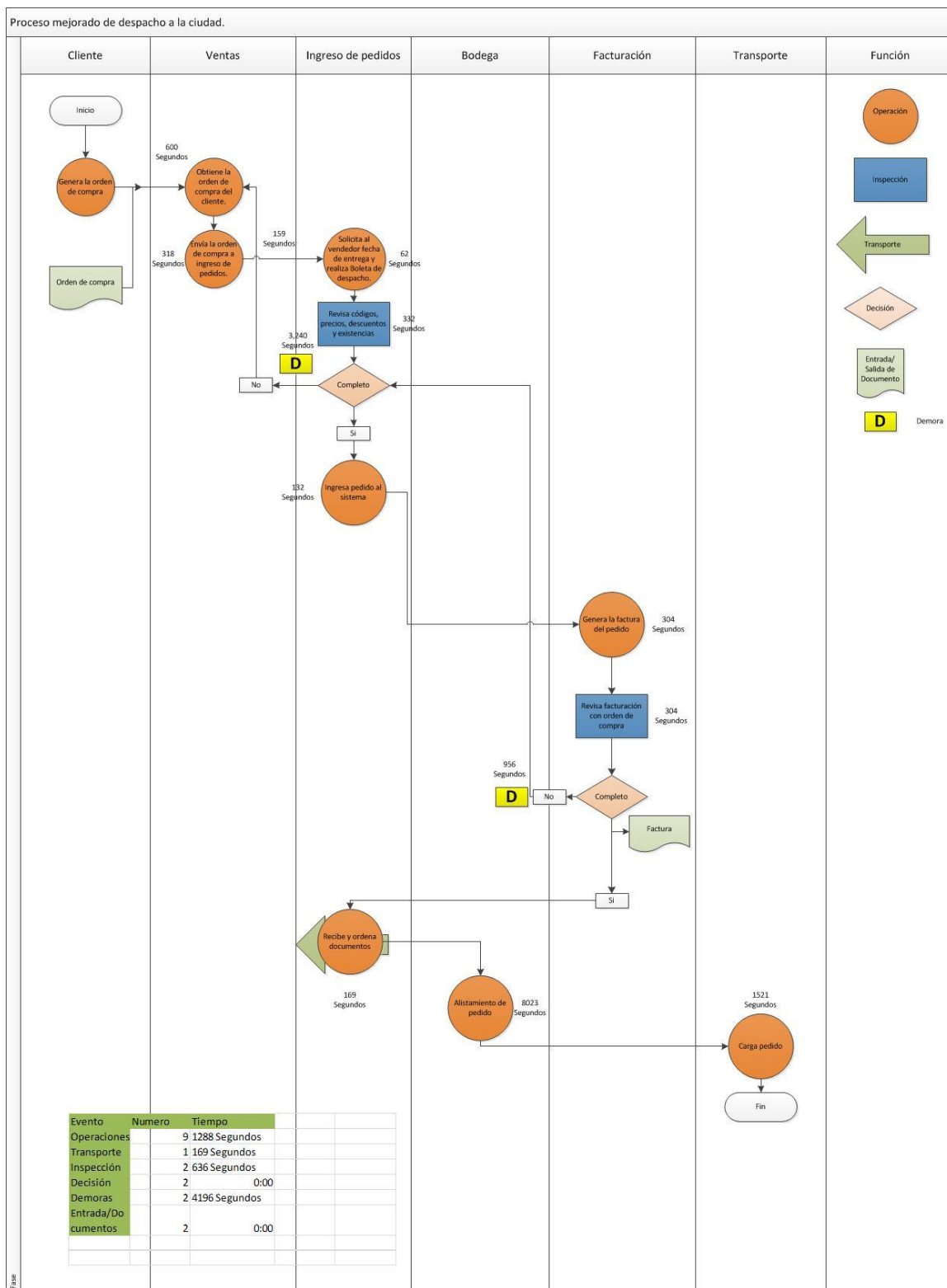
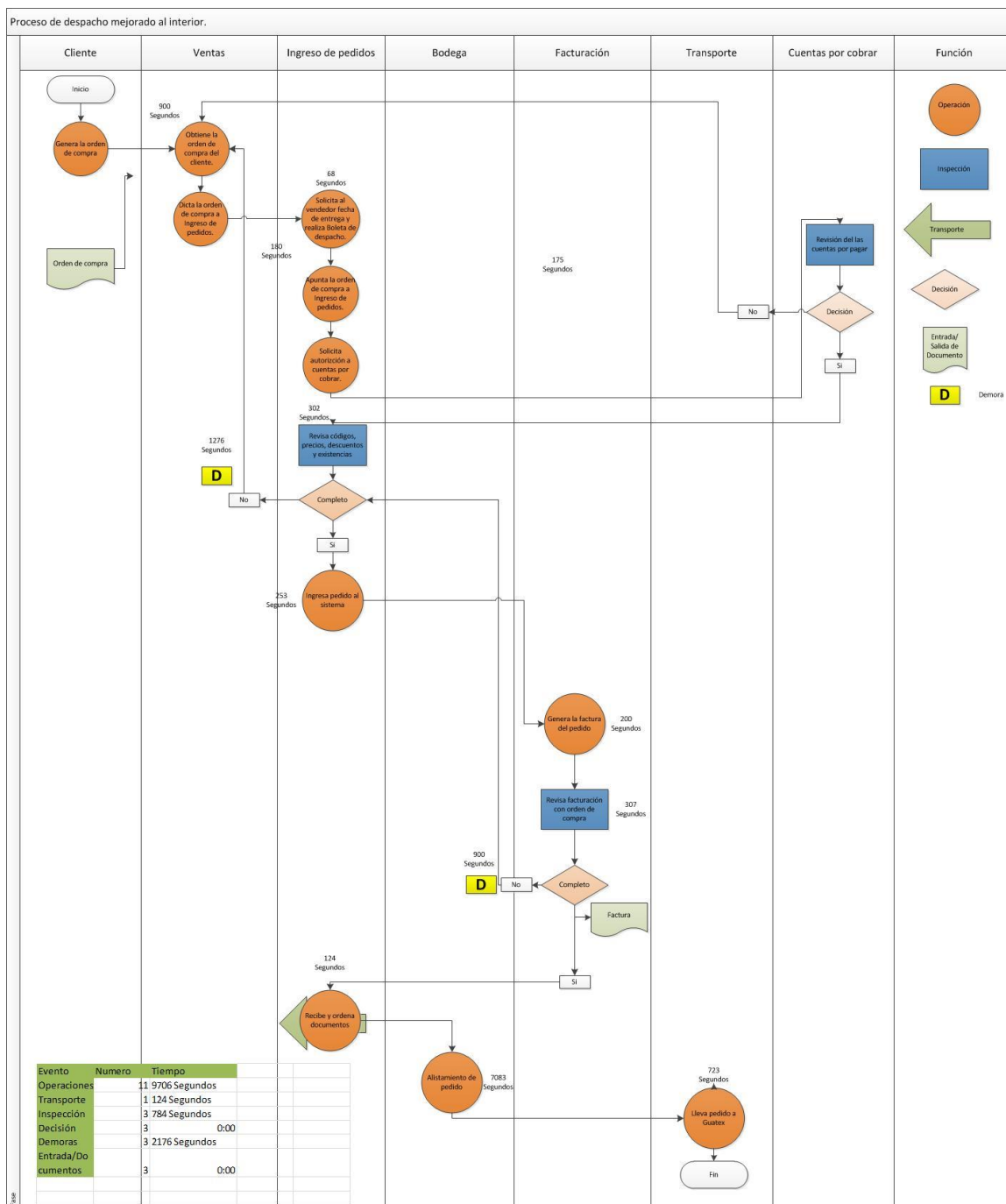


Diagrama 9: DOP propuesto de proceso de despacho del interior.



Se realizó una simulación del nuevo proceso de despacho, en esta simulación se reunió al grupo de despacho y se les explicó cómo llevar a cabo la simulación, se obtuvieron los siguientes tiempos:

Tabla 28: Toma de tiempos de simulación para propuesta de proceso de despacho a la ciudad

Proceso de despacho a detallista de la ciudad.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Emisión de boleta de despacho		Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	720	720	856	136	901	45	1311	410
2	480	480	662	182	740	78	994	254
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		1,200.00		318.00		123.00		664.00
Promedio (Segundos)		600	-	159	-	62	-	332
Promedio (Minutos)		10.00		2.65		1.03		5.53
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		85%		85%
Tiempo Estándar		570.00		151.05		52.28		282.20
Demora		30		7.95		9.225		49.8

Continuación Tabla 28

Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)		Ingreso de pedido al sistema		Revisión de existencias físicas		Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Facturación	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
1311	0	1469	158	1469	0	1469	0	2178	709
4234	3240	4339	105	4339	0	4339	0	4761	422
	3,240.00		263.00		-		-		1,131.00
-	3,240	-	132	-	-	-	-	-	566
	54.00		2.19		-		-		9.43
	75%		95%		-		-		85%
	2,430.00		124.93		-		-		480.68
	810		6.575		0		0		84.825

Continuación Tabla 28

Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido		Carga de pedido	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
2178	0	2330	152	13860	11530	15980	2120
4761	0	4946	185	9461	4515	10383	922
	-		337.00		16,045.00	26,363.00	3,042.00
-	-	-	169	-	8,023	13,182	1,521
	-		2.81		133.71	219.69	25.35
	85%		95%		75%	83%	75%
	-		160.08		6,016.88	10,984.58	1,140.75
	0		8.425		2005.625	2196.91667	380.25

El tiempo obtenido después de la simulación es de 13,182 Segundos/ 219.69 Minutos/ 3.66 Horas/ 0.15 días.

Tabla 29: Toma de tiempos de simulación para propuesto de proceso de despacho al interior.

Proceso de despacho a detallista del interior.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Emisión de boleta de despacho		Se revisa el crédito		Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.										
1	900	900	1135	235	1187	52	1315	128	1736	421
2	900	900	1025	125	1108	83	1329	221	1511	182
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		1,800.00		360.00		135.00		349.00		603.00
Promedio (Segundos)		900	-	180	-	68	-	175	-	302
Promedio (Minutos)		15		3		1		3		5.0
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		95%		85%		85%
Tiempo Estándar		855.00		171.00		64.13		148.33		256.28
Demora		45		9		3.375		26.175		45.225

Continuación Tabla 29

Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)		Ingreso de pedido al sistema		Revisión de existencias físicas		Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Facturación	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
1736	0	1957	221	1957		1957		2478	521
1511	0	1796	285	1796		1796		2288	492
	-		506.00						1,013.00
-	-	-	253	-		-		-	507
	-		4.2						8.44
	75%		95%						85%
	-		240.35						430.53
	0		12.65						75.975

Continuación Tabla 29

Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido.		Envío a Guatex.	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
2478	0	2571	93	9125	6554	9746	621
2288	0	2443	155	9965	7522	10790	825
	-		248.00		14,076.00	20,536.00	1,446.00
-	-	-	124	-	7,038	10,268	723
	-		2.07		117.30	171.13	12.05
	85%		95%		75%	73%	75%
	-		117.80		5,278.50		542.25
	0		6.2		1759.5	10268	180.75

El tiempo obtenido después de la simulación es de 10,268 Segundos/ 171.13 Minutos/ 2.85 Horas/ 0.12 días.

El ahorro de tiempo fue de 97% del tiempo con tan solo eliminar un paso que se encontraba de más dentro del proceso de despacho. Eliminar este paso genera un gran ahorro de tiempo según la simulación realizada.

Uno de los factores a considerar en esta simulación es que se siguió el pedido desde que el vendedor lo recibió, y no se tomó en cuenta que ya en el proceso instalado se pueden generar colas de pedidos pendientes de despacho y no reflejar una disminución del 96% en el tiempo, sino que generar una disminución menor. Esto se reflejaría al momento de tener el proceso implementado.

4. Propuesta de organigrama y funciones de puestos de proceso de despacho. El organigrama propuesto del proceso de despacho no tuvo variaciones, por lo que continúa igual que el **Diagrama 3: Organigrama de proceso de despacho**, presentado en la sección V.A.1.

Las descripciones de puestos continúan igual, únicamente con las variaciones para el departamento de ingresos de pedidos que son las siguientes:

- Solicitar al vendedor fecha de entrega del pedido para emisión de boleta de despacho.
- Llevar el control de la carpeta de pedidos.

B. Proceso de alistamiento de pedidos y del control y administración de bodega.

1. Mejoras para el personal involucrado en el departamento de bodega. El personal involucrado en el proceso de alistamiento de pedidos y del control y la administración de la bodega, después del análisis realizado, fue mal calificado. Las personas involucradas no están del todo claras en que procesos seguir para el manejo correcto de la bodega y para un proceso eficiente de alistamiento de pedidos.

Los problemas que se identificaron con respecto al personal en el análisis crítico del departamento de bodega en la sección V.B.3 y listados en la sección V.B.4 se presentan a continuación en el orden de prioridades que se definió en la sección en la sección IV.C.4 en **“Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.”** :

1. No existen métodos de despacho y picking definidos.
2. No existen puestos definidos con funciones específicas.
3. Falta de orden.
4. Falta de limpieza/Materiales de limpieza.

5. Falta de lockers para almacenar pertenencias.

A continuación se presentan las mejoras propuestas para cada problema descrito

a. Generar métodos estándar, organigrama de bodega y descripción de funciones específicas. Con la finalidad de mayor orden y control, y estandarización de procesos se debe para el alistamiento de pedidos. De igual manera definir un organigrama con puestos definidos y descripciones de puestos del personal involucrado en el alistamiento de pedidos. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 13: Error por falta de orden y métodos en el proceso de alistamiento de pedidos**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 30: Generar métodos estándar, organigrama de bodega y descripción de funciones específicas.

Generar métodos estándar, organigrama de bodega y descripción de funciones específicas.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que los integrantes del departamento de bodega no tienen un procedimiento estándar de alistamiento de pedidos, con puestos sin descripciones de tareas específicas a realizar y existe comunicación inadecuada entre involucrados en proceso.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Métodos definidos con funciones para el personal definidas, generando opción a mayor control y menor desorden.
Quién lo debe hacer	El encargado del proyecto, El gerente de operaciones y Jefe de Bodega.
Cómo debe hacerse	En el presente trabajo se definirá el nuevo organigrama con funciones específicas y será deber del gerente de operaciones con ayuda del Jefe de bodega y el encargado de proyectos el imponer los nuevos métodos y funciones.

En la sección VI.B.4 se presenta el propuesto de organigrama y propuesto de funciones específicas para puestos de Bodega.

b. Creación de cultura 5's buscando la mejora del orden y limpieza. Con la finalidad de fomentar una cultura de orden y limpieza basado en la herramienta 5's se debe realizar una capacitación de 5s' donde se realicen actividades para fomentar el orden y la limpieza donde a partir de esa capacitación se comenzara a medir y colocar en la pizarra informativa 5s', que se utilizará como pizarra informativa para otras aplicaciones de mejora continua. Adicionalmente se entregará a cada encargado de área de bodega un set de limpieza del que tienen que cuidar y controlar su uso. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 17: Falta de orden y limpieza**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 31: Propuesta de implementación 5's.

Propuesta de implementación 5's	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que existe una falta de orden y limpieza en la bodega, generado por la falta de cultura en los empleados que se han mal acostumbrado a mantener desorden. Adicionalmente los empleados realizaron observaciones que poseían muy poco material de limpieza.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mayor orden, limpieza y mejora del ámbito laboral.
Quién lo debe hacer	El encargado de proyecto y el Jefe de bodega, adicionalmente se nombrará a un líder de implementación de 5's
Cómo debe hacerse	Se debe impartir un curso de 5's para que los empleados conozcan el propósito, luego fomentar la implementación y darle seguimiento por medio de mediciones que se coloquen en el pizarrón informativo.

c. Realización de pruebas de aptitud para Jefe de bodega. Con la finalidad de mejorar el control del personal de la bodega se realizarán pruebas de honestidad y control a 2 candidatos para Jefe de bodega y dependiendo de los resultados se realizara una restructuración del organigrama de la bodega. Adicionalmente se realizarán convivencias donde se buscará implantar una cultura de mejora continua y disminución de faltas de respeto y mayor profesionalismo en el trabajo. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 19: Falta**

de control adecuado del personal y ambiente laboral. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 32: Realización de pruebas de aptitud para Jefe de bodega.

Realización de pruebas de aptitud para Jefe de bodega.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que existe desorden y falta de respeto entre los trabajadores de bodega que no son controlados por el Jefe de Bodega. Adicionalmente ha existido robo de producto que genera descuadres de inventario entre el sistema y el inventario físico.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mejor control del personal y del robo de producto.
Quién lo debe hacer	El encargado de recursos humanos.
Cómo debe hacerse	Por medio de una prueba de honestidad y aptitud a los escogidos para Jefe de Bodega.

2. Mejoras en el proceso de Administración y Control de bodega. Durante el análisis crítico se identificaron varios problemas con respecto a la administración y control de bodega que generan defectos en el proceso de alistamiento de pedidos. En esta sección del trabajo se realizarán propuestas para disminuir el tiempo y los errores de despacho en el proceso de alistamiento de pedidos en la bodega. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 20: Despacho de pedidos erróneos en bodega** y para mejorar el tiempo en un 60% de alistamiento de pedidos descrito en la **Tabla 12: Toma de tiempos para para alistamiento de pedidos en el departamento de bodega.** El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 33: Disminución de despachos erróneos y mejora del tiempo de alistamiento de pedidos.

Disminución de despachos erróneos y mejora del tiempo de alistamiento de pedidos.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que existe, según mediciones mensuales el 1.1% de despachos erróneos causados por bodega debido a causas de despacho de mayor o menor cantidad y la mayoría de veces despacho de producto incompleto o dañado generan una devolución del producto a bodega. Adicionalmente se tiene un tiempo muy grande, con promedio de 56.98 minutos, de alistamiento de pedidos causado por desorden y malas ubicaciones.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mejorar la satisfacción del cliente y disminuir la cantidad de dinero perdido por malos despachos, reduciendo a 0.5% los errores de despacho y reducir el tiempo de alistamiento de pedidos en un 60%.
Quién lo debe hacer	El personal de bodega y gerente de operaciones.
Cómo debe hacerse	Realizando los cambios necesarios propuestos la presente sección para poder mejorar el proceso.

Los problemas que se identificaron con respecto a la administración y control de la bodega en la sección V.B.3 y listados en la sección V.B.4 se presentan a continuación en el orden de prioridades que se definió en la sección en la sección IV.C.4 en “**Tabla 2: Ponderación de problemas de despacho y bodega.**” :

1. No existe un departamento de mantenimiento de producto.
2. Producto dañado
3. No existen ubicaciones definidas.
4. Producto Incompleto
5. Métodos de empaque distintos para cada cliente.
6. Cajas dañadas
7. Transformaciones
8. Falta de indicadores (KPI's).

A continuación se presentan las mejoras propuestas para cada problema descrito

a. Establecimiento de departamento técnico de mantenimiento de producto. Con la finalidad de mantener el producto en mejor estado y brindar una mejor atención al cliente se propone implementar un departamento de técnico de producto que se mantenga constantemente reparando el producto dañado e incompleto, generando pedidos de repuestos para poder integrar de nuevo el producto a producto en buen estado y poder despacharlo. Este departamento técnico será comandado por una persona encargada de que el producto esté en las condiciones más óptimas posible. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 14: Error por existencia de producto dañado e incompleto** y en la **Tabla 16: Error por transformaciones sin proceso de recuperación**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 34: Establecimiento de departamento técnico de mantenimiento de producto.

Establecimiento de departamento técnico de mantenimiento de producto.	
Justificación de la mejora	Se identifico durante el análisis crítico que existe producto dañado e incompleto almacenado en la bodega Este producto dañado e incompleto es el que genera el descuadre del inventario físico con el inventario del sistema, ya que el inventario contable está cuadrado con el inventario del sistema y el físico pero el producto dañado e incompleto es producto que no se puede despachar y que se encuentra en las mismas ubicaciones que el producto en buen estado. Adicionalmente se generan transformaciones al momento de despachar productos. Esto surge a pedido del cliente que quiere la mezcla entre 2 o más productos. La transformación es realizada y los productos incompletos son retornados a su ubicación original junto al producto completo, generando que exista producto incompleto y que de la opción a un despacho erróneo. Este producto es producto que se puede recuperar por medio de tratamiento y repuestos

Continuación Tabla 34	
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Se recuperará una gran cantidad de producto que por el momento no se encuentra apto para el despacho, y se eliminará la opción de despachos erróneos.
Quién lo debe hacer	La construcción del departamento la realizará el departamento de carpintería y se asignará una persona encargada del departamento técnico, supervisada por el Jefe de bodega.
Cómo debe hacerse	Se debe realizar la construcción de un departamento técnico encargado del mantenimiento del producto, donde se pueda recuperar producto en mal estado para reintegrarlo a la bodega.

En la sección VI.B.5 se presentan los costos de construir el departamento técnico.

b. Creación de área para producto dañado e incompleto y bodegas virtuales en el sistema. Con la finalidad de separar el producto en buen estado del producto dañado e incompleto se propone crear un área para producto dañado e incompleto dentro de la bodega, separándolo del producto en buen estado, para tener un mayor control, esta área será un mezzanine que se mantendrá bajo llave y el control será exclusivo del Jefe de bodega. Adicionalmente con la visión de cuadrar el inventario que se encuentra en el sistema ERP de la empresa con el producto que realmente se puede despachar, se creará una bodega virtual de producto no apto para el despacho que será el producto que encontraremos en el mezzanine. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 14: Error por existencia de producto dañado e incompleto** y en la **Tabla 16: Error por transformaciones sin proceso de recuperación**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 35: Creación de área para colocar el producto dañado e incompleto y bodegas virtuales en el sistema ERP para este producto.

Creación de área para producto dañado e incompleto y bodegas virtuales en el sistema.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que existe producto dañado e incompleto almacenado en la bodega junto con el producto nuevo en buen estado para despacho, esto provoca que se generen despacho en los que vaya producto dañado e incompleto y el pedido no sea aceptado por el cliente. El producto dañado e incompleto es producto que no se puede despachar y que se encuentra en las mismas ubicaciones que el producto en buen estado. Adicionalmente se generan transformaciones al momento de despachar productos. Esto surge a pedido del cliente que quiere la mezcla entre 2 o más productos. La transformación es realizada y los productos incompletos son retornados a su ubicación original junto al producto completo, generando que exista producto incompleto y que de la opción a un despacho erróneo. Este producto debe almacenarse en otra ubicación que no este mezclado con el producto en buen estado, y debe trasladarse virtualmente en el sistema a las bodegas externas.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Productos de buena calidad a disposición, confianza en el sistema, exactitud en compras, mejora en reclamos y garantías, satisfacción del cliente y la más importante de todas disminución de despachos erróneos.

Continuación Tabla 35	
Quién lo debe hacer	La construcción del mezzanine la realizará una empresa subcontratada y será controlado por el Jefe de bodega.
Cómo debe hacerse	Se debe realizar la construcción del mezzanine y generar el traslado físico y virtual del producto dañado e incompleto.

En la sección VI.B.5 se presentan los costos de construir el mezzanine y el análisis financiero de retorno de la inversión al construir el mezzanine.

c. Nueva distribución (Layout) de la bodega. Con el fin de fomentar el orden y proponer que se realicen los despachos de manera más eficiente se debe mejorar el layout de la bodega con los productos en cada rack y colocar de manera visible un mapa del layout de la bodega con los productos que se pueden encontrar en cada ubicación. Adicionalmente definir áreas de despacho y para poder distribuir los pedidos. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 13: Error por falta de orden y métodos en el proceso de alistamiento de pedidos**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 36: Nueva distribución (Layout) de la bodega.

Nueva distribución (Layout) de la bodega.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que no existe una distribución de los pedidos a los racks y no se le asigna un área de despacho a cada orden de compra, esto se provoca porque: No existe un encargado de pedidos y se asigna uno diferente para cada orden de compra, no existe un layout de bodega donde se identifique en que rack están los productos, no existe señalización para áreas de despacho dentro de bodega

Continuación Tabla 36	
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mayor orden en el alistamiento de pedidos, generando menos confusiones y mayor rapidez.
Quién lo debe hacer	Todo el personal de bodega con compromiso a mejorar.
Cómo debe hacerse	Marcando de manera adecuada la bodega y etiquetando los racks de manera correcta según el layout construido.

En la sección VI.B.6 se presenta el propuesto para la nueva distribución de la bodega, en la cual se incluye el mezzanine.

d. Solicitud de cajas dañadas y capacitación. Con la finalidad de mejorar el estado del empaque de los productos en la bodega que se encuentran con cajas o empaques dañados se debe solicitar a fábrica 5 modelos de cajas y empaques estándar para sustituir lo dañado y lo que se pueda dañar, para así sustituir el empaque del producto antes de que este sea despachado y pueda generarse un error. Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 15: Error por existencia de cajas dañadas**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 37: Solicitud de cajas para reponer las dañadas y capacitación al personal.

Solicitud de cajas dañadas y capacitación.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que existen cajas y empaques dañados de productos en buen estado, que no permite su despacho, ya que muchas veces el cliente devuelve el producto si el empaque no es perfecto.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Evitar que se genere devolución de producto por empaque en mal estado y que el cliente se muestre insatisfecho.
Quién lo debe hacer	La encargada de compras y el jefe de bodega ayudado por el encargado de proyecto.

Continuación Tabla 37	
Cómo debe hacerse	Se impartirá una capacitación sobre la mejor forma de estibar cajas y de almacenar producto. Se solicitará a fábrica que envíe los modelos de las cajas de repuesto solicitadas.

e. Medición de resultados por medio de indicadores. Con la finalidad de Implementar un sistema de medición basado en indicadores de desempeño para poder mejorar el control de la bodega y fijar metas al personal enfocado a mejoras de los indicadores. Se deben definir indicadores (KPI's) que se colocaran de manera visible en la pizarra informativa 5's. Los indicadores escogidos para su aplicación en la bodega de la empresa Cerraduras Internacionales S.A. utilizando como referencia la página de internet www.evisualreport.com son:

- Entregas a tiempo: Número de despachos a tiempo/Numero total de despachos.
- Productividad: Número de pedidos preparadas por persona y por hora.
- Despachos Erróneos: Número de despachos erróneos/Numero total de despachos.
- Rupturas de stock: Número de pedidos en el que el producto solicitado no está en condiciones para despacharse / número de pedidos.
- Cantidad de producto incompleto y dañado: Cantidad de producto incompleto en dinero/Cantidad de producto en inventario en dinero.
- Devoluciones: Número de pedidos devueltos / Número total de pedidos
- Plazo medio de Entrega: Tiempo de entrega de un pedido (Solicitado por el departamento de transporte)

Esta propuesta es para el problema descrito en la **Tabla 18: Falta de indicadores (KPI's)**. El análisis crítico de esta propuesta es el siguiente:

Tabla 38: Medición de resultados por medio de indicadores.

Medición de resultados por medio de indicadores.	
Justificación de la mejora	Se identificó durante el análisis crítico que no existe un sistema de medición de avances y errores.
Beneficio que se espera obtener con la mejora	Mejorar el control de la bodega y fijar metas al personal enfocado a mejoras de los indicadores.
Quién lo debe hacer	Jefe de bodega y gerente de operaciones.
Cómo debe hacerse	Se deben utilizar indicadores de desempeño mensuales o semanales para la medición de resultados que se colocarán de manera visual en el pizarrón 5´s

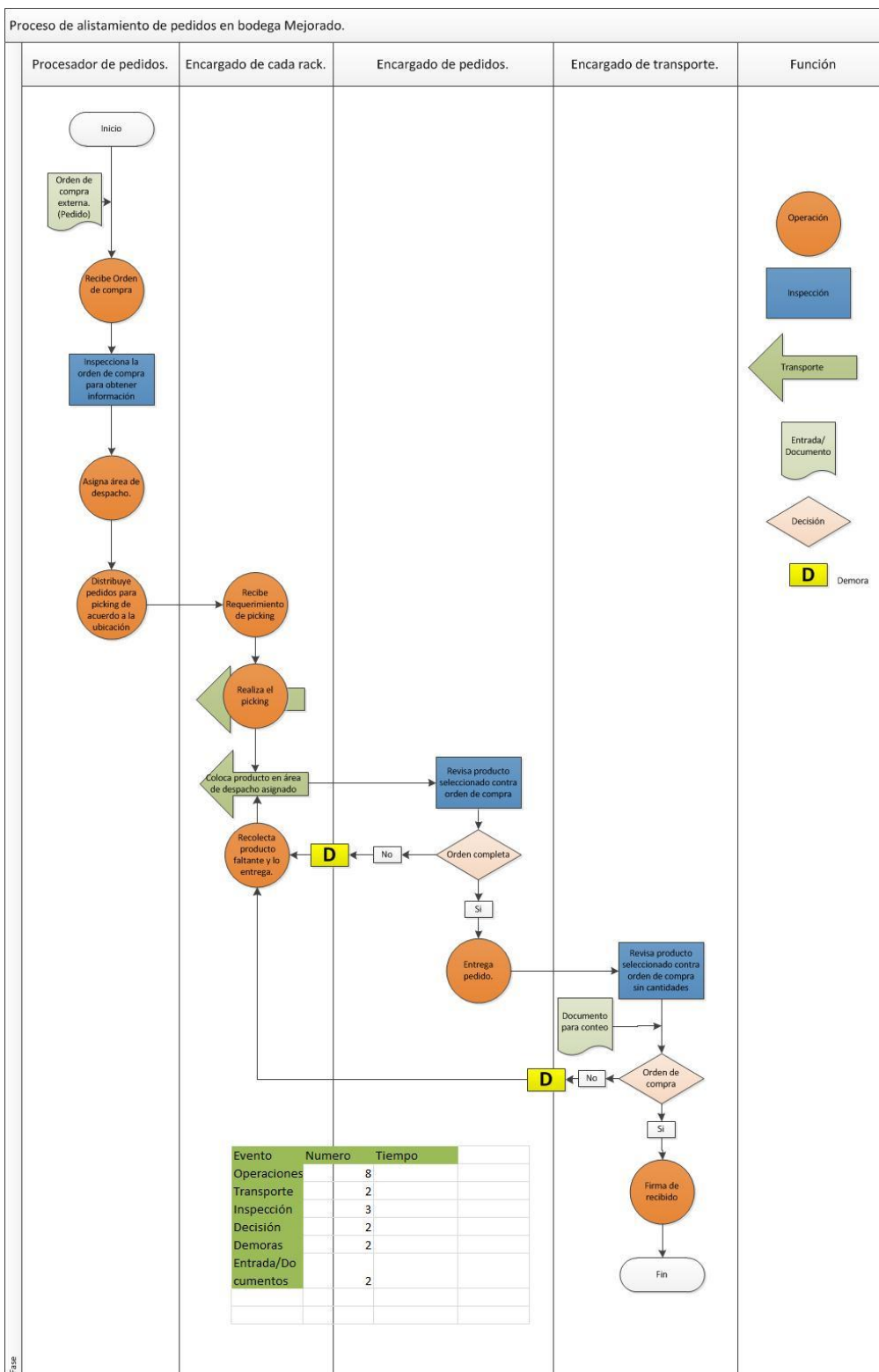
3. Propuesta de proceso de alistamiento de pedidos mejorado. En el diagrama de operaciones propuesto para el alistamiento de pedidos se realizaron las siguientes mejoras con la finalidad de cumplir con los objetivos:

- Se le agregaron las siguientes tareas al procesador de pedidos:
 - Inspeccionar la orden de compra para obtener la información de que productos se necesitan y separarlos generando listas de productos por racks en que se encuentran.
 - Asignar área de despacho para el pedido a despachar.
 - Distribuir pedidos para picking de acuerdo a la ubicación.
- Se creó el puesto de encargado de pedidos que realiza la tarea de revisar el producto seleccionado por todos los encargados de rack en el área que se fue asignada para el despacho.
- Se modificó la revisión que realiza el encargado de transporte, ya que ahora en vez de revisar el pedido contra la orden de compra, se le entrega el listado de códigos sin cantidades que él tiene que contar físicamente y después comparar con lo revisado por el encargado de pedidos para asegurarse que esta completo.

Estas modificaciones ayudarán a disminuir los errores por falta de revisión identificados en el análisis crítico. Con estas propuestas se pretende rebajar el número de despachos erróneos de un 1.1% a 0.5%.

En el siguiente diagrama se muestra el DOP mejorado del proceso de alistamiento de pedidos:

Diagrama 10: DOP propuesto de proceso de alistamiento de pedidos.

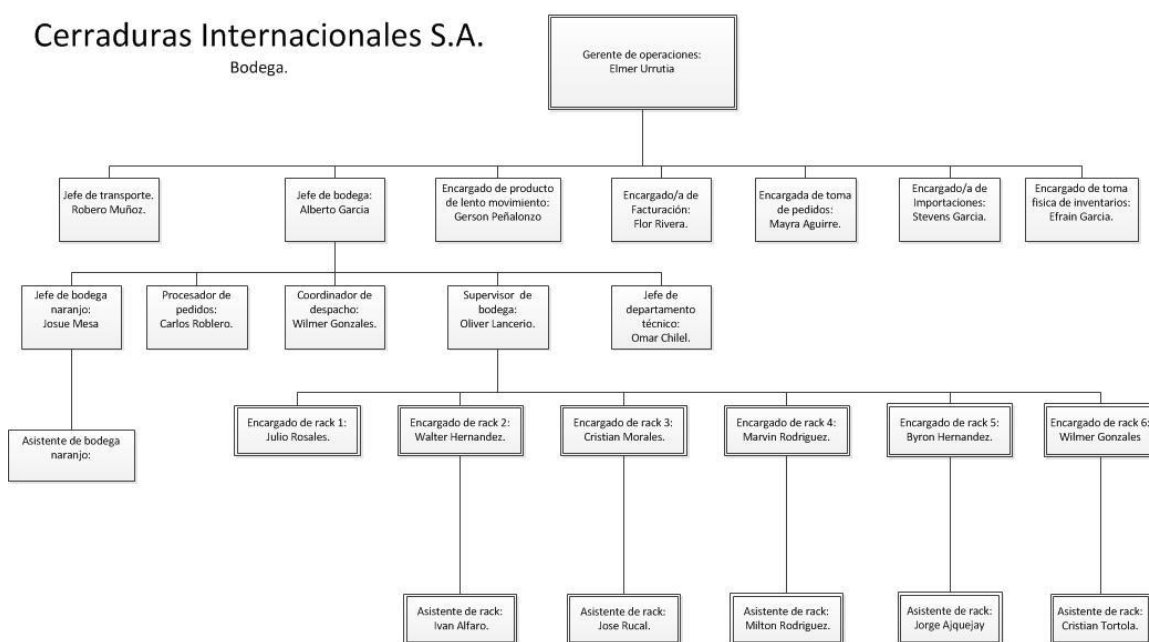


Fase

El proceso mejorado de alistamiento de pedidos no se pudo simular ya que no era posible realizar una simulación sin antes generar el cambio de descripciones de los puestos, implementar el organigrama con el nuevo orden y sin haber realizado cambios de orden de productos.

4. Propuesta de organigrama y funciones de puestos de bodega. El organigrama propuesto para la nueva administración y control de bodega es el siguiente:

Diagrama 11: Organigrama de la administración y control de bodega después de modificaciones.



En las descripciones de los puestos de bodega, se definieron las funciones principales del puesto a desarrollar, se colocaron los nombres de personas propuestas para el puesto y nombres de personas a quienes debe reportar, en caso de tener que reportar a personas externas al departamento de bodega se colocó el correo electrónico de la persona. Las descripciones son las siguientes:

- ✓ **Jefe de bodega:** Alberto García.
 - Responsable en bodega de. *Liderazgo* (Reportar a Elmer Urrutia semanalmente.)
 - Cumplimiento de despachos en el tiempo establecido.
 - Aseguramiento de la revisión adecuada de despacho.
 - Control del personal, vigilando que cada persona cumpla con sus atribuciones.
 - Seguimiento de las tareas del Auxiliar de Bodega.

- Supervisión y evaluación del desempeño del personal de bodega. *Autoridad*
(Reportar a Elmer Urrutia semanalmente.)
 - Horario de entrada, salida y horario de almuerzo.
 - Presentación personal.
 - Revisión y reporte de Ingresos de mercadería.
 - Importaciones. (Reportar a María Isabel Ponce a iponce@corpcisa.com al momento del ingreso de la importación)
 - Coordinar la descarga y revisión de la importación. (Coordinar con Efraín García y María Isabel Ponce)
 - Realizar el ingreso.
 - Ingreso por compras locales. (Reportar a Yuly Duarte a yduarte@corpcisa.com al momento de ingreso de compras)
 - Anulación. (Reportar a contabilidad a Efraín García egarcia@corpcisa.com al momento de ingreso de una Anulación)
 - Devoluciones. (Reportar a Contabilidad a Efraín García egarcia@corpcisa.com al momento de ingreso de una devolución y al departamento técnico)
 - Cambios. (Reportar a Contabilidad a Efraín García egarcia@corpcisa.com al momento de ingreso de solicitud de cambio)
 - Transformaciones. (Reportar a Esvin Castillo a ecastillo@corpcisa.com y a María Isabel Ponce a iponce@corpcisa.com al momento de la transformación y al departamento técnico)
 - Cumplimiento adecuado de la documentación de cada movimiento.
 - Coordinación de presentación de productos nuevos con compras. (Coordinar con María Isabel Ponce al momento del ingreso de producto nuevo.)
- ✓ **Auxiliar de bodega:** Oliver Lancerio
- Orden y manejo de bodega. (Reportar a Alberto García semanalmente.)
 - Limpieza/higiene.
 - Seguridad **
 - Física.
 - Industrial.
 - Control de calidad de empaque y almacenamiento de los productos.
(Reportar a Alberto García semanalmente.)
 - Coordinación de abastecimiento de bodega. (Reportar a Alberto García semanalmente y coordinar con Roberto Muñoz.)
 - Manejo de Traslados.

- Reportes de rotación de producto. (Reportar a Alberto García semanalmente y coordinar con María Isabel Ponce.)
 - Inventario.
 - Revisión de mínimos y máximos.
- Aplicar las 5´s
- Toma de inventarios. (Coordinar con Efraín García y María Isabel Ponce)
 - Coordinar inventarios cíclicos.
 - Coordinación con compras.

- ✓ **Procesador de pedidos:** Carlos Robledo. (Reportar a Alberto García y coordinar con departamento técnico)
 - Revisar en el sistema las facturas entrantes que cuenten con toda la información necesaria de:
 - # de factura.
 - # de rack.
 - Urgencia.
 - Distribuye los pedidos a los encargados de rack.
 - Dar a conocer las prioridades.
 - Tiempos de entrega.
 - Entregar copia a transporte sin cantidad de producto.
 - Entrega copia a coordinador de despachos con cantidades.
 - Cargar y descargar producto del sistema por transformaciones, producto defectuoso, producto incompleto.
 - Asistente de bodega.

- ✓ **Coordinador de despacho:** Wilmer Gonzales (Reportar a Alberto García y coordina con Roberto Muñoz de transporte)
 - Recolectar producto en el punto de entrega de cada rack.
 - Revisar cantidades correctas por factura.
 - Empacar y embalar el producto de la factura.
 - Entregar producto a transporte en área de salida.
 - Revisión conjunta con transporte.
 - Información a ventas.

- ✓ **Encargados de rack** (Reportar a Oliver Lancerio)
 - Mantener el control de su inventario (Mínimos/Máximos).
 - Control de la cantidad de producto de picking y de almacenaje.

- Llevar a cabo los despachos solicitados.
 - Tomar las cantidades.
 - Colocar en la posición solicitada el pedido.
 - Optimizar la ubicación de los productos.
 - De acuerdo a rotación.
 - Seguridad en su rack.
 - Física.
 - Industrial.
 - Mantener la integridad del producto.
 - Orden y limpieza de su rack.
 - Cargar y descargar producto.
 - Tomar, revisar y ordenar el producto asignado a su rack al momento del ingreso.
- ✓ **Asistentes de rack** (Reportar a Encargado de Rack)
- Manejo de producto.
 - Flexibilidad de ayuda de acuerdo al jefe de bodega.
 - Empaque de blíster.
 - Etiquetado de producto.
 - Asistir a actividades de encargado de rack.
 - Asistir al encargado de inventarios en toma de inventarios cíclicos y sorpresivos.
 - Cargar y descargar producto.

5. Análisis de inversión en re estructura de la bodega. Con la finalidad de buscar el apoyo de la Gerencia para desarrollar las siguientes propuestas de re estructura:

- Elaboración de área para producto en mal estado (Dañado, incompleto, empaque en mal estado), en la que la propuesta es un mezzanine.
- Elaboración del departamento técnico.

Se realizó en el caso del inciso 1 un análisis de costos para determinar el costo de un mal despacho. En el caso del inciso 2 se hizo un análisis comparativo, comparando el costo de crear el departamento con el costo aproximado de producto que se encuentra en mal estado y que puede ser recuperado.

Por último se combinaron ambas inversiones y su retorno para realizar un análisis financiero de retorno de la inversión comparado con la inversión inicial.

a. Elaboración de área para producto en mal estado (Dañado, incompleto, empaque en mal estado), en la que la propuesta es un mezzanine. Para realizar el análisis primero se tuvo que definir que partes están involucradas en un mal despacho y estas son:

- Personal del proceso de despacho
 - Departamento de ingreso de pedidos
 - Encargada de facturación
- Personal de bodega: Se tomaron 7 personas involucradas en el proceso de despacho de 1 pedido.
- Personal de transporte
 - 1 Conductor
 - 1 Ayudante
 - 1 Seguridad

Como primer paso se obtuvieron los sueldos promedio de las partes involucradas.

Tabla 39: Sueldos departamento de ingreso de pedidos.

Toma e ingreso de pedidos	Monto Q
Persona 1	Q4,100.00
Persona 2	Q2,600.00
Total	Q6,700.00
Promedio	Q3,350.00

Tabla 40: Sueldo encargada de facturación.

Facturación	Monto Q
Persona 1	Q2,550.00
Total	Q2,550.00
Promedio	Q1,275.00

Tabla 41: Sueldos departamento de bodega y ayudante de transporte.

Sueldos de bodega y ayudante de transporte	Monto Q
Total 23 empleados	Q49,138.00
Por empleado	Q2,136.43
Se usan 7 personas aproximadamente en 1 pedido	Q14,955.04

Tabla 42: Sueldos departamento de transporte.

Pilotos	Monto Q
Piloto 1	Q4,300.00
Piloto 2	Q2,550.00
Piloto 3	Q2,450.00
Piloto 4	Q2,550.00
Piloto 5	Q2,324.00
Piloto 6	Q3,800.00
Total	Q17,974.00
Promedio	Q2,995.67

Tabla 43: Sueldos departamento de seguridad.

Seguridad	Monto Q
Seguridad 1	Q2,550.00
Seguridad 2	Q2,550.00
Seguridad 3	Q2,550.00
Seguridad 4	Q2,550.00
Seguridad 5	Q2,550.00
Total	Q12,750.00
Promedio	Q2,550.00

Como segundo paso se definieron los parámetros involucrados en un mal despacho, estos parámetros son los que se utilizarán para realizar los cálculos:

- Se identificó durante el análisis crítico del proceso de despacho que en promedio el 12% de las facturas mensuales se realizan de manera errónea. Se realizan en promedio 180 facturas erróneas de 1,500 facturas realizadas al mes. Esta facturación errónea se da por varios motivos como: nombre incorrecto, NIT (numero de identificación tributaria) incorrecto, precio incorrecto, descuento incorrecto o mala descripción. De este 12% de facturas erróneas, se estima que un 2% (17% del total de facturas) se debe a que no coincide con el despacho y devuelven el pedido. Este porcentaje se obtuvo del dato histórico registrado por la empresa.
- Se identificó durante el análisis crítico que según mediciones mensuales, se genera un 1.1% de despachos erróneos debido a causas de despacho de mayor o menor cantidad y la mayoría de veces despacho de producto incompleto o dañado generan una devolución del producto a bodega. Este porcentaje se obtuvo del dato histórico registrado por la empresa.
- La cantidad promedio de venta mensual de la empresa Cerraduras Internacionales S.A. al mes es de Q 4, 000,000.00
- La cantidad de facturas promedio emitidas al mes como se menciono anterior mente es de 1,500.

Tabla 44: Parámetros de medición.

Tipo	Cantidad
Monto promedio de venta mensual	Q4,000,000.00
Número de facturas mensuales	1,500.00
Errores de facturación que generan un mal despacho	2.00%
Errores de despacho	1.10%
Total % de errores	3.10%

Un mal despacho significa que el producto fue enviado de manera errónea o que la factura no coincide con la entrega, por lo que el producto es devuelto a la empresa y se tiene que volver a despachar el día siguiente por lo que se pierde lo siguiente:

- Un día que el mercado se queda sin producto, por lo que se pierde el margen bruto de la venta de ese día del monto que se dejó de despachar. En otras palabras el costo de oportunidad de tener ese producto de vuelta y no en las tiendas.
- $Pérdida\ por\ día = \frac{Monto\ promedio\ de\ venta\ mensual * Total\ \%\ de\ errores}{22\ días\ que\ abre\ la\ tienda} * 25\% \text{ de margen bruto.}$

Tabla 45: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto un día en el mercado.

Tipo	Cantidad de error mensual	Tipo	Cantidad que se deja de vender por despachar un día después
Errores en Q de despacho (Venta promedio mensual*Total % de errores)	Q124,000.00	Q que se dejaron de vender (Errores Q de despacho/22 días hábiles)*	Q5,636.36
Errores en cantidad de pedidos mal despachados	47	Pérdida por un día (Q que se dejaron de vender*25% de margen)	Q1,409.09

*Esta cantidad representa el monto de dinero que se deja de vender al mes por 1 día que el producto está fuera de contacto con el cliente, ya que un pedido mal despachado es recibido un día después.

- 57 minutos del personal de bodega que invierte en componer el pedido que se despachó de manera errónea. (Extraído de la toma de tiempos del DOP actual de despacho.)
- 2 horas del personal de transporte que invierten en volver a despachar el pedido que se despachó de manera errónea. (Tiempo aproximado en llevar el pedido.)
- 29 minutos del personal de ingreso de pedidos que pierde en volver a realizar la revisión y el ingreso del pedido al sistema ERP. (Extraído de la toma de tiempos del DOP actual de despacho sumando la revisión, demora e ingreso de pedido.)

- 26 minutos que pierde la encargada de facturación en anular y re hacer la factura con el nuevo despacho. (Extraído de la toma de tiempos del DOP actual de despacho sumando la emisión de la factura con demora.)
- 30 kilómetros de gasolina del transporte que lleva el pedido. (Distancia entre la empresa y las bodegas centrales de Cemaco)

Tabla 46: Pérdida mensual por malos despachos.

Envíos erróneos al mes/Con devolución sin mejoras		
Tipo de gasto	Segundo envío (Sobrecosto)	Monto Q (Sobrecosto)
Margen del producto perdido por devolución	25%	Q1,409.09
Sueldos de bodega	57 minutos	Q917.55
Sueldos de transporte (Chofer, Seguridad, Ayudante)	2Horas	Q992.27
Sueldo de toma e ingreso de pedidos	29 minutos	Q115.64
Sueldo de facturación	26 Minutos	Q47.51
Gasolina	30 km	Q1,743.75
Total		Q5,225.81

En conclusión la cantidad de pérdida de dinero mensual por malos despachos es aproximadamente Q 5,225.81.

Con los objetivos propuestos de este trabajo se puede realizar un supuesto de cuanto se estaría perdiendo si se lograran alcanzar los objetivos que son:

- Disminución de errores de despacho a un 0.5%.
- Disminución del número de facturas erróneas a un 4% de lo que se estima que un 0.5% generaría errores de despacho que finalizarían en devoluciones de producto.
- Disminución en un 60% del tiempo de alistamiento de pedidos en bodega que reduciría de 57 a 22 minutos el tiempo de alistamiento de pedidos en bodega.

Tabla 47: Parámetros de medición con mejoras propuestas.

Tipo	Cantidad
Monto promedio de venta mensual	Q4,000,000.00
Número de facturas mensuales	1,500.00
Errores de facturación que generan un mal despacho	0.50%
Errores de despacho	0.50%
Total % de errores	1.00%

Tabla 48: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto 1 día en el mercado con mejoras propuestas.

Tipo	Cantidad de error mensual	Tipo	Cantidad que se deja de vender por despachar un día después
Errores en Q de despacho (Venta promedio mensual*Total % de errores)	Q40,000.00	Q que se dejaron de vender (Errores Q de despacho/22 días hábiles) *	Q1,818.18
Errores en cantidad de pedidos mal despachados	15.00	Pérdida por un día (Q que se dejaron de vender*25% de margen)	Q454.55

*Esta cantidad representa el monto de dinero que se deja de vender al mes por 1 día que el producto esta fuera de contacto con el cliente, ya que un pedido mal despachado es recibido un día después

Tabla 49: Pérdida mensual por malos despachos con mejoras propuestas.

Envíos erróneos al mes/Con devolución con mejoras		
Tipo de gasto	Segundo envío (Sobrecosto)	Monto Q (Sobrecosto)
Margen del producto perdido por devolución	25%	Q454.55
Sueldos de bodega	22 minutos	Q114.24
Sueldos de transporte (Chofer, Seguridad, Ayudante)	2Horas	Q320.09
Sueldo de toma e ingreso de pedidos	29 minutos	Q37.30
Sueldo de facturación	26 Minutos	Q15.32
Gasolina	30 km	Q562.50
Total		Q1,504.00

En conclusión la cantidad de pérdida de dinero mensual por malos despachos es aproximadamente Q 1,504.00 si se llegarán a alcanzar todas las mejoras propuestas en los objetivos.

Si se realiza la resta entre ambas pérdidas, la que se da con los datos actuales y la que se daría con los datos mejorados, se obtiene el ahorro mensual de realizar los cambios.

Tabla 50: Ahorro mensual.

Diferencia	
Tipo	Primer envío (Costo Normal)
Pérdida Mensual sin mejoras	Q5,225.81
Pérdida Mensual con mejoras	Q1,504.00
Diferencia (Ahorro de método anterior contra nuevo)	Q3,721.81

El ahorro mensual sería de Q3, 721.81.

El costo de elaboración del mezzanine se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 51: Costo de elaboración de mezzanine.

Costo	Monto Q
Elaboración de mezzanine	Q21,450.00
Racks tipo picking	Q9,400.00
Racks tipo picking adicionales	Q6,880.00
Aglomerado de 1" para instalar picking	Q1,600.00
Escalera con rodos	Q3,000.00
Total	Q42,330.00

Este monto fue extraído de las cotizaciones adjuntas en el apéndice de la empresa Logimerk S.A. que se encuentra en la sección de apéndices en el apéndice E. Los Q 42,330.00 junto al monto presentado en el siguiente inciso, formaran parte de la inversión inicial para analizar el retorno de la inversión de ambas construcciones.

b. Elaboración del departamento técnico. Para realizar el análisis de la elaboración del departamento técnico se obtuvo un aproximado de la cantidad de producto en mal estado que se tiene dentro de la bodega. Para esto se solicitó la cantidad de inventario total que la empresa Cerraduras Internacionales poseía al finalizar el primer trimestre del 2012, este dato se multiplicó por un factor debido a normas de la empresa.

El valor del inventario que posee la empresa es de: Q 25, 000, 000.

La cantidad de producto no apto para el despacho en la bodega se estimó como un 1% del inventario total.

El valor del inventario no apto para el despacho es de: Q 250, 000.

El estimado que se piensa recuperar al momento de construir el departamento técnico es el 5% mensual del inventario no apto para despacho, es decir el 5% de Q 250,000, que es un total de Q 12,500 al mes.

La construcción del departamento técnico sería realizada por el departamento de carpintería de la empresa por lo que los costos que se tomaron en cuenta fueron:

- Estructura metálica: que sería la estructura metálica utilizada para construir el departamento técnico y se utilizarían residuos de exhibiciones.
- Aglomerado de ¾: Que sería lo que llevarían las paredes.
- Ventanas
- Puerta
- Escritorios
- Computadora
- Mano de obra; que la realizaría el departamento de carpintería de la empresa.

Los costos de la construcción del departamento técnico fueron multiplicados por el mismo factor para que la comparación fuera correcta.

La siguiente tabla muestra el costo de construcción del departamento técnico:

Tabla 52: Costo de construcción del departamento técnico.

Costo	Monto Q
Estructura metálica	Q2,536.00
Aglomerado de 3/4	Q634.00
Ventanas	Q1,014.40
Puerta	Q253.60
Escritorios	Q1,268.00
Computadora	Q190.20
Mano de obra	Q0.00
Total	Q5,896.20

El valor de construir el departamento técnico representa un 2.36 % del valor de inventario en mal estado que posee la empresa y podría ser recuperado en este departamento.

c. Análisis de retorno de la inversión del Mezzanine y el departamento técnico. Para realizar el análisis financiero de las inversiones mencionadas en los incisos a) y b), se tomaron en cuenta los siguientes datos:

Tabla 53: Inversión inicial y ahorro estimado.

Inversión Inicial	Monto en Quetzales
Mezzanine	Q42,330.00
Departamento Técnico	Q5,896.20
Total	Q48,226.20

Ahorro estimado	Monto en Quetzales
En malos despachos	Q3,721.81
5% mensual de recuperación de producto en mal estado	Q12,500.00
Total	Q16,221.81

Con los datos anteriores se realizó el análisis de flujo de efectivo para determinar la Tasa Interna de Retorno (TIR) y poderlo comparar con la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) y adicionalmente poder identificar cuanto sería el tiempo de retorno de la inversión.

La TMAR se tomó como el costo de oportunidad de invertir el dinero en el proyecto que se analiza. El cálculo de la TMAR se llevó a cabo de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 TMAR = & \text{Tasa de interes efectiva mensual} + \text{Tasa de riesgo mensual bancaria} \\
 & + \text{Tasa de inflación intermensual efectiva} \\
 & + \text{Solicitud de retorno por parte de la empresa} \\
 & + \text{Tasa de riesgo de la inversión dada por la empresa.}
 \end{aligned}$$

Donde:

- Tasa de interés efectiva mensual: Se utilizó la tasa de interés líder del banco de Guatemala en el mes de septiembre, esta tasa es la tasa de interés de colocación de depósitos aplicada por el Banco de Guatemala en sus operaciones de estabilización

monetaria a un día. Consultado 9/9/2012 en <http://www.banquat.gob.gt/default.asp>. Para pasarla a tasa mensual efectiva se utilizo la siguiente fórmula:

$$tasa\ mensual\ efectiva: \left(1 + \frac{0.05}{12}\right)^{12} - 1 = 0.42\%$$

- Tasa de riesgo mensual bancaria: A la empresa Cerraduras Internacionales S.A. le ofrecen una tasa de 5.25% anual para inversiones en el Banco Agro mercantil por lo que el riesgo es 0.25% anual. Consultado 9/9/2012 con el encargado de la empresa. Se calculo la tasa de riesgo mensual bancaria de la siguiente manera:

$$tasa\ de\ riesgo\ mensual\ bancaria: \left(1 + \frac{0.0025}{12}\right)^{12} - 1 = 0.021\%$$

- Tasa de inflación intermensual efectiva: Es la tasa de variación porcentual del IPC República del mes en examen con respecto al IPC República del mes anterior. Para el mes de septiembre fue de 0.45%. Consultado 9/9/2012 en <http://www.banquat.gob.gt/default.asp>.
- Solicitud de retorno por parte de la empresa: La empresa solicitó que la inversión de Q48, 226.20 debía ser recuperada en un año para poder realizar el proyecto por lo que se tiene que recuperar a un ritmo de 8.33% mensual (100%/12).
- Tasa de riesgo de la inversión: La empresa proporcionó el dato de la tasa de riesgo de la inversión como un 2% mensual.

Con estos valores se determino el valor de la TMAR mensual que fue de 11.22%. La tabla resumen del cálculo se muestra a continuación.

Tabla 54: Cálculo de la TMAR.

Para determinar	Tasa de interés efectiva mensual	Tasa de riesgo mensual bancaria.	Tasa de inflación intermensual efectiva	Solicitud de retorno	Tasa de riesgo de la inversión
Valores	0.42%	0.02%	0.45%	8.33%	2.00%
TMAR	11.22%				

El siguiente análisis de flujo de efectivo muestra el comportamiento de la inversión y ahorros mensuales, con la finalidad de calcular la TIR y el tiempo estimado de retorno de la inversión.

Tabla 55: Flujo de efectivo de la inversión.

Flujo de efectivo						
Periodo	Ingresos	Egresos	Valor de salvamento	Flujo de efectivo total. (FET)	Valor presente.	Retorno de la inversión.
0	Q0.00	Q48,226.20	Q0.00	Q48,226.20	Q48,226.20	Q48,226.20
1	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q14,585.12	Q33,641.08
2	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q13,113.57	Q20,527.51
3	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q11,790.48	Q8,737.03
4	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q10,600.89	Q1,863.86
5	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q9,531.32	Q11,395.17
6	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q8,569.66	Q19,964.84
7	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q7,705.03	Q27,669.87
8	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q6,927.64	Q34,597.51
9	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q6,228.68	Q40,826.19
10	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q5,600.24	Q46,426.43
11	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q5,035.21	Q51,461.64
12	Q16,221.81	Q0.00	Q0.00	Q16,221.81	Q4,527.18	Q55,988.82

La TIR del proyecto es de 32.49 % por lo que es mayor a la TMAR de 11.22%, y refleja que el proyecto es factible de realizar. Adicionalmente se calculó el periodo de retorno de la inversión que fue de 3.82 meses.

6. Propuesta de nueva distribución de la bodega. Con la finalidad de mejorar el manejo de producto dentro de la bodega y mejorar el flujo de productos y orden de los racks, se generó:

- Una nueva distribución de la bodega.
- Una nueva distribución de los productos en los racks.

Con esta propuesta se pretende disminuir en un 60% el tiempo de alistamiento de pedidos, de 57 a 22 minutos dentro de la bodega, manteniendo el producto en mejor estado y en orden.

a. Una nueva distribución de la bodega. Las modificaciones en la distribución de la bodega que se proponen son las siguientes (ver sección de apéndices en el apéndice D):

- **Construcción del mezzanine:** Tal y como se analizó en la sección VI.B.5.a) se propone la creación de una determinada área para producto dañado e incompleto buscando que este no se mezcle con el producto en buen estado para el despacho. Esta área de mezzanine se propone construirla en el área de bodega donde no se poseen racks, y donde por el momento se encuentra in utilizado el espacio aéreo y se cataloga en el área de planta como “Área de Pedidos” (Ver plano de planta en Apéndices XI.D), y que realmente para despacho de pedidos el espacio utilizado es el suelo. A continuación se presenta una imagen del área propuesta:

Imagen 5: Área propuesta para mezzanine



Esta área tiene

- 8.62 metros de largo.
- 6.62 metros de ancho.
- 7 metros de altura utilizable.

A continuación se presentan las imágenes de las propuestas de construcción del mezzanine, desarrolladas junto con la empresa Logimerk.

Imagen 6: Plantas de mezzanine.

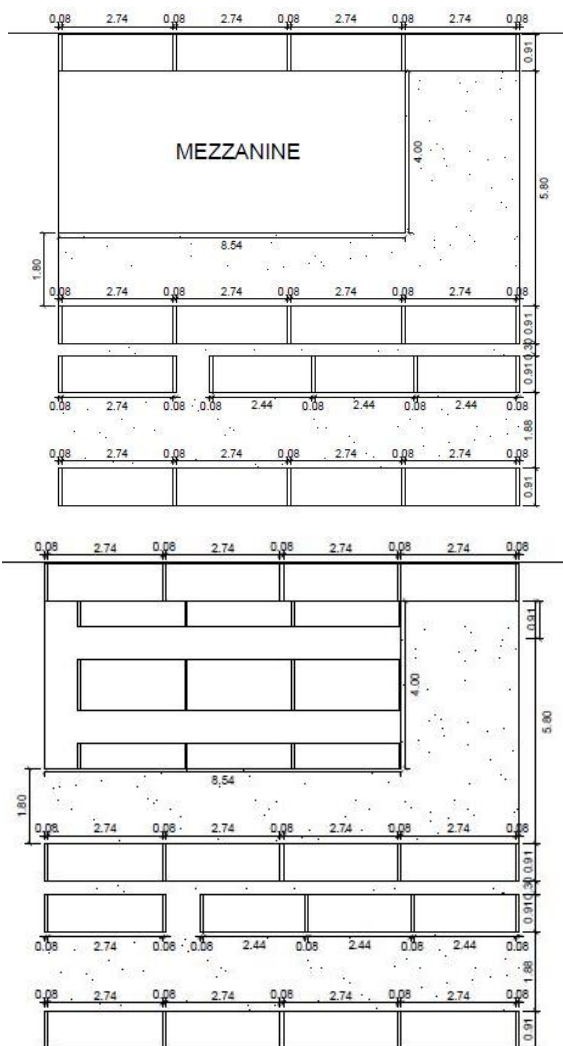
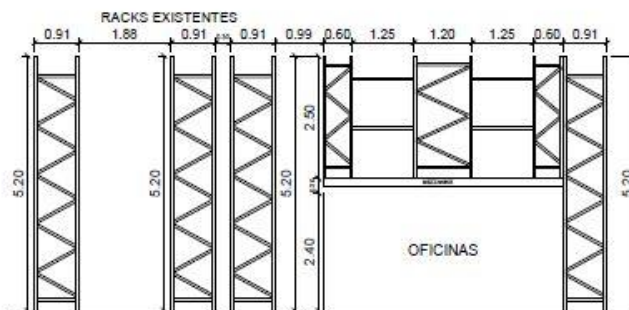


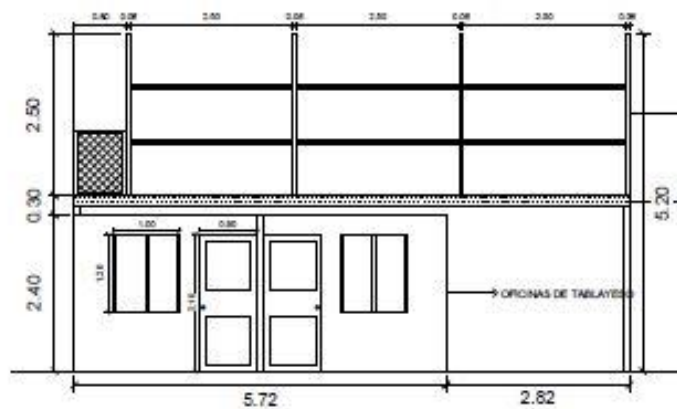
Imagen 7: Elevaciones.

Frontal



Continuación Imagen 7

Lateral.



- Movimiento de oficinas:** Debajo del área de mezzanine se propone pasar tanto el “Área de Procesos” como el “Área de Logística” ya que son áreas que interfieren directamente con el flujo lógico del personal que se encuentra realizando los despachos. Para esto se propone la creación de oficinas debajo del mezzanine, como se muestra en de igual manera en las Imágenes 5 y 6 de la sección anterior.

A continuación se presenta una imagen de la ubicación de las oficinas actuales dentro de la bodega.

Imagen 8: Oficinas actuales.

Área de procesos.

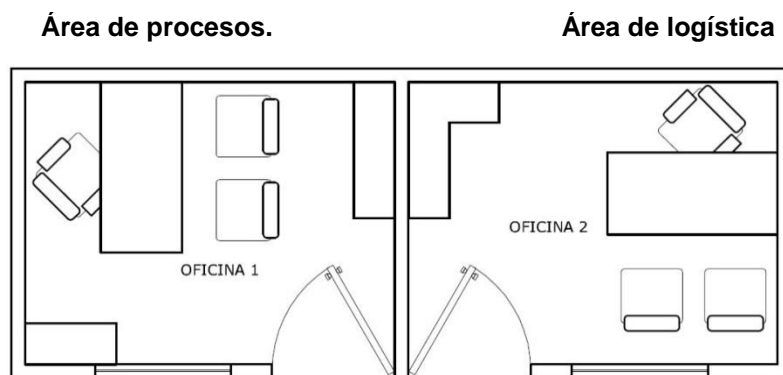


Área de logística



A continuación se presentan las imágenes de las propuestas de construcción del mezzanine:

Imagen 9: Oficinas propuestas.



- Construcción de Departamento Técnico:** La construcción del Departamento Técnico se propone en la parte externa de la bodega en uno de los parqueos, ya que generarlo dentro de la bodega reduciría el espacio dentro de esta y se regresaría al problema de mantener el desorden y posibilidad de mezcla de producto en mal estado o incompleto con producto en buen estado. A continuación se presenta el área propuesta para su construcción:

Imagen 10: Área propuesta para Departamento Técnico.

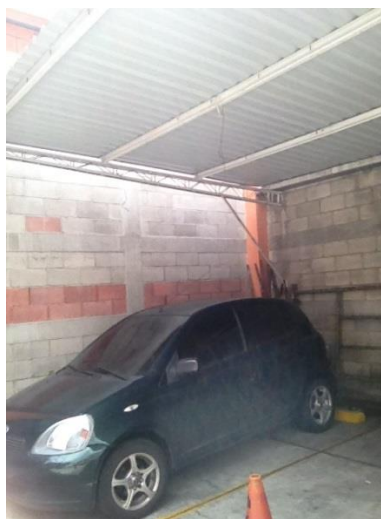


Imagen 11: Departamento Técnico propuesto.



b. Una nueva distribución de los productos. Se propone una nueva distribución de los productos en los racks de la bodega de la siguiente manera:

- Los diez productos de mayor movimiento, definido por el análisis ABC de los productos se colocaran en una ubicación primordial.

Estos diez productos tipo A son:

1. V-33-4C
2. LAB-4-5
3. 58072
4. V-33-26
5. LAB-4-3
6. V79-110
7. V-33-33
8. LAB-4-11
9. V79-111
10. 61020
11. 43640
12. LAB-4-5CP
13. 43233
14. MC-100
15. 715D
16. 43520
17. LAB-4-26D

En la nueva distribución de racks se presentan las nuevas distribuciones de racks en los que se definió una sección específica para los productos tipo A en el rack 4, de mayor movimiento. Se propone realizar un cambio de todos los productos que se encuentran en el rack 4, que son en su mayoría candados, hacia la sección del mezzanine en dado caso se construya, por dos causas principales:

- i. Ha existido mucho robo de este producto.
- ii. Es necesario quitar el producto de ese rack para poder realizar el cambio de todos los productos tipo A, propuestos en el inciso a de esta sección, hacia el rack 4.

VII. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

Durante el proceso de implementación se realizaron paralelamente varias de las actividades propuestas. El orden no fue completamente exacto al que se siguió en las propuestas ya que se tuvieron que implementar propuestas de manera inmediata después de los descubrimientos a petición de gerencia. Adicionalmente se analizó que existían ciertas implementaciones que dependían de otras por lo que se realizó de la siguiente manera.

A. Implementación de mejoras en el proceso de despacho.

1. Eliminación de la revisión de existencia física en bodega (Propuesta en sección VI.A.2.a)). Fecha de implementación: 2 de Julio del 2012.

Se implementó la eliminación del proceso de revisión física de existencias en bodega, reduciendo abruptamente el tiempo de despacho en un 97% como lo analizado en la propuesta. Esta reducción se vio por pedido tomado con tiempo individual en la simulación del proceso en la sección de propuestas en las tablas 27 y 28, pero no en el pedido en general si se toma desde su entrada hasta su salida. La toma de tiempos se involucra en la implementación del nuevo proceso de despacho, ya que de esa forma se puede analizar el impacto general de este cambio.

Para lograr la eliminación de este paso, se realizó un grupo de trabajo que se dedicó durante todo el mes de junio a eliminar los problemas de descuadre de inventario físico con el inventario del sistema, trasladando el producto no apto para el despacho a bodegas virtuales de producto no apto para el despacho dentro del sistema, como se menciona en una parte de la propuesta en la sección VI.B.2.b).

A continuación se presenta una imagen de todo el producto que se sacó de los racks que se encontraba en mal estado y se trasladó a las bodegas virtuales de producto dañado e incompleto.

Imagen 12: Producto en mal estado seleccionado.



A continuación se presenta otra imagen que refleja las condiciones de este producto.

Imagen 13: Condiciones del producto en mal estado seleccionado.



Como se puede analizar este producto no está apto para la venta por lo que tenerlo cargado al sistema genera confusiones y errores, lo que crea la desconfianza de las personas hacia la información que aparece en el sistema ERP de la empresa. Después de realizados estos ajustes y dejando lo más acorde posible la información del sistema con el producto que realmente se puede despachar se prosiguió a informar a todo el personal involucrado en el proceso de despacho a ya no realizar este paso en el proceso.

2. Capacitación y bonificación para la reducción de facturas erróneas (Propuesta en sección VI.A.1.b)). Fecha de implementación: 5 de julio del 2012

Se implementó la capacitación y bonificación para la encargada de facturación con los siguientes pasos:

- Por parte de la Auditora de la empresa se le impartió un curso para la mejora en las facturas y mejor control de los datos de los clientes.
- Se le comunicó que por cada 1% que redujera de facturas erróneas se le otorgaría una bonificación de Q20.

Resultados:

Tabla 56: Facturas erróneas

Factura mes de junio 2012		Facturas mes de julio 2012		Facturas mes de agosto 2012	
Serie B					
Vigentes	1713	Impresas	1659	Impresas	1837
Anulada	250	Serie B	396	Serie B	5
Total Impresas	<u>1963</u>	Serie BB	642	Serie BB	<u>1826</u>
		Serie D	<u>621</u>		
		(-) Anuladas	85	(-) Anuladas	110
		Total Vigentes	1574	Total Vigentes	1696
% Erróneas	13%	% Erróneas	5%	% Erróneas	6%

Como se puede analizar con las mejoras implementadas, de un 13% de facturas erróneas que se tenían en el mes de junio, se redujo a un 5% en el mes de julio y a un 6% en el

mes de agosto. Uno de los objetivos era reducir a un 4% el número de facturas erróneas al mes, se logró llegar a un promedio de 5.5% que es una reducción importante aunque no se tenga alcanzado el objetivo propuesto completamente pero se puede alcanzar con leves mejoras.

3. Carpeta de pedidos (Propuesta en sección VI.A.1.a)). Fecha de implementación: 3 de agosto del 2012.

Se implementó la carpeta de pedidos, los pasos fueron los siguientes:

- Se le entregó la carpeta de control de pedidos a la encargada del departamento de ingreso de pedidos junto a la auxiliar de pedidos y se les dio una explicación de como utilizarla.
- Se le solicitó que le colocaran el nombre de cada vendedor y que la comenzarán a utilizar.

Resultados:

De dos pedidos duplicados registrados al mes, del 10 de agosto al 10 de septiembre no existiera ninguno.

4. Cambio de descripciones y capacitación del personal (Propuesta en sección VI.A.1.c)). Fecha de implementación: 4 de septiembre del 2012

Se informó al encargado de informática que debía comenzar a realizar los cambios de las descripciones con los encargados de cada línea de productos. Se ha mantenido el control de esta persona y sus avances, donde el reporta que actualmente ha revisado el 40% de las descripciones de los productos.

Se implementó un programa de capacitación del personal en el que se solicitó a los proveedores el favor de facilitarnos capacitaciones en Guatemala de los productos que representamos. Actualmente se logró la capacitación de las siguientes líneas:

- Price Pfister: Hotel Radisson, Lunes 10 de septiembre.

Imagen 14: Capacitación Pfister



- Lavatrastos EB técnica: Oficinas Centrales, lunes 17 de septiembre.

Imagen 15: Capacitación lavatrastos EB técnica.



Se espera que las capacitaciones continúen ya que se han recibido respuestas positivas de los proveedores, y si en dado caso no se cumplen, se comenzarán a impartir capacitaciones internas por parte del personal especialista en los distintos productos.

5. Programación de pedidos. (Propuesta en sección VI.A.2.b y sección VI.A.4)).

Fecha de implementación: 14 de septiembre del 2012

No se implementó una pizarra de programación como se indico en la propuesta en el presente trabajo, pero se implementó el sistema de solicitud por parte de la encargada de ingreso de pedidos al vendedor de fecha de despacho requerida. Ya con esta fecha la encargada genera un informe diario a bodega de los pedidos que se requiere despachar, vía correo electrónico.

Se planea implementar la pizarra con la boleta de despacho, pero primero, por solicitud de gerencia el nuevo proceso de despacho deberá pasar tres meses de prueba con la finalidad de analizar la respuesta de los vendedores a este proceso y que no se aprovechen para pedir todo de urgencia y generar desorden.

B. Implementación de mejoras en la administración y control de bodegas

1. Construcción del departamento técnico (Propuesta XV.B.2.a)). Fecha de implementación: 26 de Junio del 2012

Se llevó a cabo la construcción del departamento técnico que llevó dos semanas. Ya terminado se asignó a la persona encargada del departamento técnico. La construcción de este departamento fue realizada antes de seleccionar el producto en mal estado para eliminar la revisión de existencia física en bodega, ya que todo el material encontrado en mal estado ya fuera incompleto o dañando se envió al departamento técnico para su análisis y solicitud de repuestos.

A continuación e se muestra el departamento técnico construido.

Imagen 16: Departamento técnico



Imagen 17: Departamento técnico por dentro.



Luego de estar listo se comenzó con el proceso de analizar y colocar en un lugar adecuado todo el material seleccionado, el resultado se puede analizar en la imagen que se presenta a continuación comparada con la **Imagen 11**.

Imagen 18: Resultado dentro de la bodega por el departamento técnico.

La tabla que se presenta a continuación muestra el monto de dinero que fue recuperado por el departamento técnico al 31 de septiembre. Este monto de dinero es la diferencia entre el costo de producto y los repuestos utilizados. El monto total fue de Q 68,568.50 lo que nos da a conocer que la inversión de Q 5,986.2 en la construcción del departamento fue correcta ya que solo representa el 9%, y el departamento seguirá en funcionamiento recuperando más producto.

Tabla 57: Producto recuperado por el departamento técnico.

Dinero Recuperado por el departamento técnico								
CANTIDAD	CÓDIGO	COSTO UNITARIO DE PRODUCTO	MONTO DE PRODUCTO RECUPERADO	MATERIAL UTILIZADO		COSTO UNITARIO REPUESTOS	COSTO TOTAL REPUESTOS	DINERO RECUPERADO
20	Cerradura	Q60.00	Q1,200.00	LLAVES	40	Q4.00	Q160.00	
				ARGOLLAS	20	Q2.00	Q40.00	
				CILINDROS	20	Q30.00	Q600.00	
				PINES				
15	Cerradura	Q60.00	Q900.00	LLAVES	30	Q4.00	Q120.00	
				ARGOLLAS	15	Q2.00	Q30.00	
				CILINDROS	15	Q30.00	Q450.00	
50	Cerradura	Q60.00	Q3,000.00	LLAVES	100	Q4.00	Q400.00	
				ARGOLLAS	50	Q2.00	Q100.00	
				CILINDROS	50	Q30.00	Q1,500.00	
				PINES				

Continuación Tabla 57								
CANTIDAD	CODIGO			MATERIAL UTILIZADO				
5	Grifería	Q1,300.00	Q6,500.00	BASE	10	Q152.25	Q1,522.50	
				MANIJAS	10	Q134.00	Q1,340.00	
				TAPONES	10	Q40.00	Q400.00	
				TORNILLOS	10	Q11.00	Q110.00	
2	Grifería	Q1,375.00	Q2,750.00	TAPONES	4	Q40.00	Q160.00	
				MANGUERA	2	Q60.00	Q120.00	
5	Grifería	Q430.00	Q2,150.00	TORNILLOS	10	Q7.00	Q70.00	
				TAPITA	5	Q16.00	Q80.00	
				TAPITA	5	Q15.00	Q75.00	
				POMOS AC	5	Q36.00	Q180.00	
				SPRAY	5	Q85.00	Q425.00	
18	Grifería	Q890.00	Q16,020.00	POMOS AC	36	Q36.00	Q1,296.00	
				TAPITA	18	Q16.00	Q288.00	
				TAPITA	18	Q15.00	Q270.00	
				TORNILLOS	36	Q7.00	Q252.00	
78	Grifería	Q690.00	Q53,820.00	CHAPETAS	154	Q50.00	Q7,700.00	
				TORNILLOS	68	Q7.00	Q476.00	
				BRAZOS	12	Q71.00	Q852.00	
2	Grifería	Q900.00	Q1,800.00	CHAPETAS	6	Q50.00	Q300.00	
				BRAZOS	3	Q71.00	Q213.00	
				TORNILLOS	6	Q7.00	Q42.00	
TOTAL			Q88,140.00				Q19,571.50	Q68,568.50

El departamento técnico se encuentra actualmente ya no solo dándole mantenimiento a producto de bodega, sino brindándole atención a clientes con problemas y efectuando análisis de garantías.

2. Realización de pruebas de aptitud a jefes de bodega (Propuesta XV.B.1.c). Fecha de implementación: 11 de mayo del 2012

Se llevó a cabo en análisis de dos personas para ver quien era el más adecuado para ser Jefe de Bodega. Se evaluó al que era en ese momento el Jefe de Bodega, Alberto García, y al que en ese momento era el Jefe de bodega de la segunda bodega, Oliver Lancerio, para ver a cuál de estos se colocaba como Jefe de bodega de la bodega 1. Las pruebas se realizaron en

línea con la empresa P Sigma Corp, una empresa que se dedica a exámenes de aptitudes. La prueba que se realizó fue un informe integral en la que las puntuaciones fueron:

- 90% para Alberto García
- 84% para Oliver Lancerio

La decisión final fue permanecer con el Jefe de bodega actual, Alberto García y colocar a Oliver Lancerio por sus excelentes resultados como sub Jefe de Bodega trabajando junto a Alberto García. La bodega 2 se dejó bajo el mando de una persona externa que se contrato, quien poseía capacidades de manejo de bodegas.

A continuación se muestran imágenes con la constancia de la prueba realizada, los resultados se omitieron por confidencialidad.

Imagen 19: Informe Integral de Alberto García.







		Informe Integral		 	
		Fecha y Hora de Presentación: 2012-05-09 13:05:51			
		Perfil máximo			
		Poblacion hombres			
Jose Alberto Garcia Gramajo		11 de May de 2012		Uso confidencial: Cerraduras Internacionales, S.A.	
Edad:	26 años	Sexo:	Masculino	Identificación:	A-1 1178887
Nivel Educativo:	Bachillerato	Nivel del Cargo:	Mandos Medios	Tipo de Cargo:	Comercial
Experiencia Laboral:	Entre cinco y diez años	Aspirante:	Si		

Imagen 20: Informe Integral de Oliver Lancerio

		Informe Integral		 	
		Fecha y Hora de Presentación: 2012-05-09 13:05:49			
		Perfil máximo			
		Poblacion hombres			
Oliverm Orlando Lancerio Lopez		10 de May de 2012		Uso confidencial: Cerraduras Internacionales, S.A.	
Edad:	42 años	Sexo:	Masculino	Identificación:	A-1 68707
Nivel Educativo:	Bachillerato	Nivel del Cargo:	Mandos Medios	Tipo de Cargo:	Administrativo
Experiencia Laboral:	Entre cinco y diez años	Aspirante:	Si		

3. Implementación de organigrama con puestos específicos junto con capacitación 5's buscando la mejora del orden y limpieza y de manejo y control de bodegas. (Propuesta XV.B.4 y Propuesta XV.B.1.b)). Fecha de implementación: 7 de julio del 2012.

Se implementó el organigrama propuesto en la sección XV.B.4, dando a conocer nombramientos de puestos y funciones específicas de cada persona involucrada. El organigrama se colocó en un lugar visible para el reconocimiento de todas las personas y la claridad de sus

puestos. Aprovechando el día de la implementación del organigrama se llevó a cabo un curso de capacitación en el tema 5's, para comenzar con la cultura de orden y limpieza. Adicionalmente se impartió un curso de manejo y control de bodegas. A continuación se presenta una imagen del evento de implementación y capacitación.

Imagen 21: Evento de implementación.



A partir de esta fecha las personas comenzaron a ejercer sus puestos dando 2 meses para que se adaptaran y realizar la integración del nuevo proceso de alistamiento de pedidos.

Adicionalmente desde esta implementación se comenzó a llevar un record de despachos erróneos. El número de despachos erróneos se redujo de 1.1% en promedio que existían a 0.2% en promedio para los meses de julio y agosto. A continuación se presenta una tabla con el número de despachos erróneos desde esta implementación:

Tabla 58: Despachos erróneos.

Despachos erróneos mes de julio 2012.		Despachos erróneos mes de agosto 2012.	
Pedidos devueltos	4	Pedidos devueltos	3
Total de Facturas	1655	Total de Facturas	1696
% Erróneos	0.24%	% Erróneos	0.18%

4. Construcción de área de producto en mal estado (Propuesta XV.B.2.b)). Fecha de implementación: 1 de Agosto del 2012.

Se llevó a cabo la construcción del mezzanine según lo propuesto. A continuación se muestra una imagen con el proceso de construcción.

Imagen 22: Construcción del mezzanine.



Actualmente el mezzanine ya se esta utilizando para el uso por el cual se contruyo.

5. Creación de Pizarra 5´S. Fecha de implementación: 3 de Septiembre del 2012

Se construyó una pizarra 5´S con la finalidad de poseer un lugar visible para la implementación de medidas de control de las 5´S y los índices de medición (KPI´s) que se van a utilizar para medir el desempeño del departamento. A continuación se presenta una imagen de la pizarra creada.

Imagen 23: Pizarra 5´s**6. Solicitud de cajas para sustitución de cajas dañadas. (Propuesta XV.B.2.d)).**

Fecha de implementación: 11 de Septiembre del 2012.

Se realizó una lista con la cantidad y tipos de cajas y empaques necesarios para poder cambiarle estos a los productos que poseen empaque dañado. Esta lista se envió a la fábrica de productos Pfister y Kwikset, pero por el momento solo se obtuvo una confirmación verbal.

7. Movimiento de la planta de bodega. (Propuesta XV.B.2.c)).

Fecha de implementación: 14 de Septiembre del 2012.

Se realizó el movimiento de la planta de la bodega de acuerdo a las condiciones presentadas en el plano de propuesta en la sección de Apéndice en el inciso D.

8. Movimiento de producto en la bodega.

Fecha de implementación: 3 de Septiembre del 2012.

Se realizó el movimiento del producto dentro de la bodega de acuerdo a las ubicaciones propuestas para llevar a cabo la prueba de la correcta ubicación. A continuación se muestra una imagen del producto ya colocado sobre el mezzanine.

Imagen 24: Producto ya colocado en el mezzanine.



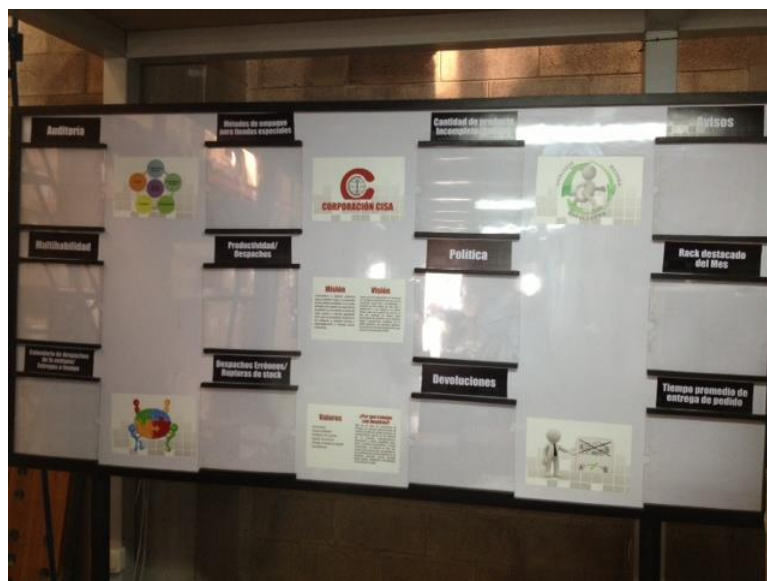
9. Implementación de índices de medición. (Propuesta XV.B.2.e)). Fecha de implementación: 27 de Septiembre del 2012.

Se llevó a cabo la primera prueba de implementación de índices de medición dentro de la bodega, estos se refieren a los datos recopilados con respecto al mes de septiembre. A continuación se presenta una imagen con la distribución que se realizó entre los índices y las mediciones de 5´s.

Imagen 25: Distribución de Índices.

						
Auditoria 5's		Metodos de empaque para tiendas especiales		Cantidad de producto Incompleto/Dañado		Avisos
						
Multihabilidad		roductividad/Despacho		Politica		Rack destacado del mes.
						
Calendario de despachos de la semana/ Entregas a		Despachos Erróneos/ Rupturas de stock		Devoluciones		Tiempo promedio de entrega de pedido

Imagen 26: Pizarra rotulada.



C. Implementación de nuevo proceso de alistamiento de pedidos. (Propuesta en sección VI.B.3)).

Fecha de implementación: 3 de Septiembre del 2012.

Se realizó con la mayoría de partes reestructuradas dentro de la bodega y con un nuevo orden, la presentación de el nuevo proceso de alistamiento de pedidos aunque ya se venia trabajando en el desde el momento en que se implantaron las nuevas funciones y puestos de bodega. Después de haber analizado que funcionaba se procedió a una toma de tiempos final del proceso de alistamiento de pedidos de 4 pedidos. A continuación se presenta esta toma de tiempos final:

Tabla 59: Tiempos de alistamiento de pedidos.

Proceso de alistamiento de pedidos bodega.	Se recibe orden de compra		Se asigna área de despacho.		Se distribuye requerimientos de picking según ubicación.		Se recibe requerimiento y se realiza el picking.	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	85	85	126	41	167	82	1046	920
2	74	74	197	123	195	121	1048	851
3	83	83	118	35	141	58	776	658
4	105	105	133	28	179	74	859	726
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		347.00		227.00		335.00		3,155.00
Promedio (Segundos)		87	-	57	-	84	-	789
Promedio (Minutos)		1.45		0.95		1.40		13.15
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		75%		85%		85%
Tiempo Estándar (Segundos)		82.41		42.56		71.19		670.44
Demora (Segundos)		4.34		14.19		12.56		118.31

Continuación Tabla 59

Coloca el producto en el área de despacho		Revisa producto seleccionado contra orden de compra y lo entrega.		Recolecta producto faltante y lo entrega (Demora)		Revisa producto seleccionado contra orden de compra sin cantidades.		Recolecta producto faltante y lo entrega (Demora)		Firma de recibido	
Tiempo Acumulado	Tiempo Individual	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual
1134	88	1259	125	1259	0	1580	321	1580	0	1597	17
1115	67	1263	148	1263	0	1715	452	1715	0	1734	19
835	59	1056	221	1310	254	1568	258	1568	0	1600	32
970	111	1171	201	1171	0	1440	269	1440	0	1465	25
	325.00		695.00		254.00		1,300.00		-	6,396.00	93.00
-	81	-	174	-	254	-	325	-	-	1,599	23
	1.35		2.90		4.23		5.42		-	26.65	0.39
	85%		95%		95%		75%		75%	85%	95%
	69.06		165.06		241.30		243.75		-	1,359.15	22.09
	12.19		8.69		12.70		81.25		-	239.85	1.16

El tiempo obtenido después de la toma de tiempos del proceso de alistamiento de pedidos implementado es de 1,599 Segundos/ 26.65 Minutos. Este tiempo representa el 47% del tiempo de preparación que se diagnosticó de 56.98 minutos. Esta reducción del 53% en el tiempo nos da a conocer que faltó un 7% de disminución extra en el tiempo para cumplir con el objetivo que era reducir el tiempo de alistamiento de pedidos en un 60%.

D. Implementación del nuevo proceso de despacho. (Propuesta en sección VI.A.3)).

Fecha de implementación: 5 de septiembre del 2012.

Se implementó de forma definitiva el nuevo proceso de despacho propuesto. La manera en que se implementó este proceso fue simple ya que solo se corroboró la eliminación del proceso de confirmación en bodega y que la encargada de ingreso de pedidos generaba el requerimiento diario de despacho. Como se esperaba al momento de hacer la simulación se generó una nueva demora después que el pedido es facturado, esta demora se genera porque los pedidos entran a cola y deben esperar para ser procesados. Según las tomas de tiempo propuestas se cumplió el objetivo general.

A continuación se muestra la toma de tiempos con el nuevo proceso de despacho ya implementado, desde que el pedido ingres hasta que es despachado, tanto para el proceso de despacho para la ciudad como el proceso de despacho para el interior:

Tabla 60: Tiempos reales de proceso de despacho a la ciudad mejorado.

Proceso de despacho a detallista de la ciudad.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Emisión de boleta de despacho		Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias	
	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado	Tiempo Individual.
Observación.								
1	640	640	962	322	993	31	1525	532
2	525	525	663	138	691	28	992	301
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		1,165.00		460.00		59.00		833.00
Promedio (Segundos)		583	-	230	-	30	-	417
Promedio (Minutos)		9.71		3.83		0.49		6.94
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		95%		85%
Tiempo Estándar		553.38		218.50		28.03		354.03
Demora		29.125		11.5		1.475		62.475

Continuación Tabla 60

Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)		Ingreso de pedido al sistema		Facturación		Demora por espera	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
1525	0	1758	233	2110	352	120930	118820
992	0	1117	125	1602	485	100102	98500
	-		358.00		837.00		217,320.00
-	-	-	179	-	419	-	108,660
	-		2.98		6.98		1,811.00
	75%		95%		95%		75%
	-		170.05		397.58		81,495.00
	0		8.95		20.925		27165

Continuación Tabla 60

Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido		Carga de pedido	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
120930	0	121027	97	124267	3240	125121	854
100102	0	100190	88	105040	4850	106270	1230
	-		185.00		8,090.00	231,391.00	2,084.00
-	-	-	93	-	4,045	115,696	1,042
	-		1.54		67.42	1,928.26	17.37
	85%		95%		85%	89%	75%
	-		87.88		3,438.25	102,548.28	781.50
	0		4.625		606.75	13147.2159	260.5

El tiempo obtenido después de la toma de tiempos del proceso implementado es de 115,696 Segundos/ 1928.26 Minutos/ 32.14 Horas/ 1.34 días. Este tiempo representa el 32% del tiempo de preparación que se diagnosticó de 4.15 días. Esta reducción del 68% en el tiempo nos da a conocer el cumplimiento del objetivo general que era reducir en un 50% el tiempo de despacho.

Tabla 61: Tiempos reales de proceso de despacho al interior mejorado.

Proceso de despacho a detallista del interior.	El vendedor obtiene la orden de compra del cliente		El vendedor envía la orden de compra del cliente a ingreso de pedidos		Emisión de boleta de despacho		Se revisa el crédito	
	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
Observación.								
1	900	900	1222	322	1337	115	1570	233
2	900	900	998	98	1059	61	1260	201
Sumatoria de tiempos individuales (Segundos)		1,800.00		420.00		176.00		434.00
Promedio (Segundos)		900	-	210	-	88	-	217
Promedio (Minutos)		15		4		1		4
Calificación del operario (Porcentaje)		95%		95%		95%		95%
Tiempo Estándar		855.00		199.50		83.60		206.15
Demora		45		10.5		4.4		10.85

Continuación Tabla 61

Revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias		Se regresa la orden de compra al cliente (Demora)		Ingreso de pedido al sistema		Facturación		Demora por espera.	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
1954	384	2689	735	3021	332	3542	521	205054	201512
1512	252	1512	0	1726	214	2111	385	145433	143322
	636.00		735.00		546.00				344,834.00
-	318	-	368	-	273	-		-	172,417
	5.3		6		4.6				2,873.62
	95%		75%		95%				75%
	302.10		275.63		259.35				129,312.75
	15.9		91.875		13.65				43104.25

Continuación Tabla 61

Regresa a revisión de: Códigos, precios, descuentos y existencias (Demora)		Recepción y orden de documentos		Alistamiento de pedido.		Envío a Guatex.	
Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.	Tiempo Acumulado.	Tiempo Individual.
205054	0	205136	82	207994	2858	209116	1122
145433	0	145520	87	148731	3211	149296	565
	-		169.00		6,069.00	358,412.00	1,687.00
-	-	-	85	-	3,035	179,206	844
	-		1.41		50.58	2,986.77	14.06
	85%		95%		85%	90%	75%
	-		80.28		2,579.33		632.63
	0		4.225		455.175	179206	210.875

El tiempo obtenido después de la toma de tiempos del proceso implementado es de 179,206 Segundos/ 2,986.77 Minutos/ 49.78 Horas/ 2.07 días. Este tiempo representa el 44% del tiempo de preparación que se diagnosticó de 4.7 días. Esta reducción del 56% en el tiempo nos da a conocer el cumplimiento del objetivo general para el proceso de despacho de pedidos para el interior también.

E. Análisis costo beneficio de la implementación.

Después de finalizados todos las implementaciones se llegaron a logros importantes, con estos logros se logro calcular un nuevo ahorro en los costos de malos despachos. Los datos finales que se obtuvieron fueron los siguientes:

Tabla 62: Parámetros de medición con mejoras implementadas.

Tipo	Cantidad
Monto Promedio de Venta Mensual	Q4,000,000.00
Numero de Facturas Mensuales	1,500.00
Errores de facturación que generan un mal despacho	0.50%
Errores de despacho	0.20%
Total % de errores	0.70%

Tabla 63: Pérdida mensual por mal despacho sin tener el producto un día en el mercado.

Tipo	Cantidad de error mensual	Tipo	Cantidad que se deja de vender por despachar un día después
Errores en Q de despacho (Venta promedio mensual*Total % de errores)	Q28,000.00	Q que se dejaron de vender (Errores Q de despacho/22 días hábiles)*	Q1,272.73
Errores en cantidad de pedidos mal despachados	10.50	Pérdida por un día (Q que se dejaron de vender*25% de margen)	Q318.18

*Esta cantidad representa el monto de dinero que se deja de vender al mes por un día que el producto esta fuera de contacto con el cliente, ya que un pedido mal despachado es recibido un día después.

Tabla 64: Pérdida mensual por malos despachos.

Envió normal al mes/Sin devolución con mejoras		
Tipo de gasto	Primer envió (Costo normal)	Monto Q
Margen del producto perdido por devolución	25%	Q318.18
Sueldos de bodega	22 minutos	Q79.97
Sueldos de transporte (chofer, seguridad, ayudante)	2Horas	Q136.69
Sueldo de toma e ingreso de pedidos	29 minutos	Q23.61
Sueldo de facturación	26 Minutos	Q8.06
Gasolina	30 km	Q393.75
Total		Q960.26

En conclusión con los nuevos alcances durante la implementación de mejoras se alcanzó a tener una perdida mensual de Q960.23 mensuales. El ahorro mensual que esto representa se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 65: Ahorro Mensual

Diferencia	
Tipo	Primer envió (Costo Normal)
Perdida Mensual sin mejoras	Q5,225.81
Perdida Mensual con mejoras	Q960.26
Diferencia (Ahorro de método anterior contra nuevo)	Q4,265.55

El ahorro mensual de Q 4,265.55, durante 3 meses nos ha representado Q8, 531.10 en dinero no perdido. Adicionalmente a este ahorro se obtuvo un monto de dinero recuperado de Q68, 568.5 en el departamento técnico. La siguiente tabla resumen da a conocer la cantidad de dinero invertida desde mayo a octubre para realizar las implementaciones, comparándolas con los retornos que se han tenido para analizar si el proyecto resulto con ganancias o pérdidas.

Tabla 66: Tabla resumen.

Resumen	Gastos de implementación	Retornos al mes de octubre	Diferencia
Mezzanine	Q42,330.00		
Departamento técnico	Q5,896.20	Q68,568.50	
Pizarra y carpeta de pedidos.	Q1,000.00		
Capacitaciones y bonificaciones.	Q8,000.00		
Pruebas de aptitud.	Q400.00		
Movimientos de planta y cableado	Q1,000.00		
Ahorro por disminución de errores (Q 4,265.55 al mes x 2 meses)		Q8,531.10	
Total	Q58,626.20	Q77,099.60	Q18,473.40

En conclusión, el proyecto general ha generado un ahorro de Q18, 473.4 al mes de octubre del presente año.

VIII. CONCLUSIONES.

1. Se logró la reducción del 68% del tiempo en el proceso de despacho de producto a la ciudad y de 56% del tiempo en el proceso de despacho de producto al interior del país, logrando así el cumplimiento del objetivo general de reducir en 50% el proceso de despacho y generando un ahorro de julio a octubre del 2012, de Q18, 473.4.
2. Se logró una reducción del 53% en el tiempo del proceso de alistamiento de pedidos, realizando una disminución significativa pero sin llegar a cumplir el objetivo de reducir en 60% el tiempo de alistamiento de pedidos.
3. Se redujo la cantidad de despachos erróneos de bodega a un 0.2%, sobrepasando el objetivo propuesto de disminuirlo a 0.5%.
4. Se redujo el número de facturas erróneas de un promedio de 12% a 5.5% mensual, realizando una disminución de 6.5% pero sin lograr alcanzar el 4% propuesto.
5. Se determinó que los costos de un mal despacho eran de Q5, 225.81 al mes y que con las mejoras implementadas se reduce a Q960.23 al mes.
6. Se determinó que el retorno de esta inversión para los proyectos de construcción del Mezzanine y el departamento técnico sería en 3.82 meses y que la TIR era de 32.49 %, mayor a la TMAR de 11.22 % siendo factible la inversión y aceptada por la gerencia.
7. Se generó la construcción de un departamento técnico de tratamiento a producto en mal estado que representó un la recuperación de Q 68,568.50 en producto con tres meses de trabajo.

IX. RECOMENDACIONES.

Al finalizar y lograr cumplir la mayoría de los objetivos, y con base en estos resultados se pueden dar las siguientes recomendaciones para continuar en el camino de la mejora continua.

1. Aumentar el orden de los productos dentro de la bodega, realizando un reordenamiento completo de la bodega basado en el ABC de movimiento de los productos de la empresa. Esto se debe a que el impacto de centralizar en un rack los primeros 10 productos tipo A, resultó muy eficiente para la eficiencia en el despacho. Un ejemplo de la manera en que se pudiera hacer un reordenamiento se basa en que cada rack posee columnas y en cada columna hay varios módulos. Se propone realizar un reorden por módulos dependiendo de su ubicación en el análisis ABC, buscando generar una mejor distribución en cada columna. Un ejemplo de la nueva distribución de racks se presenta en la sección de apéndices en apéndice F, aquí se puede analizar la nueva distribución de productos en uno de los racks.
2. Fomentar un cambio de cultura dentro de la empresa, ya que muchas de las personas impactadas por los cambios, no demostraron una cultura de pertenencia ni enfoque al cambio.
3. Mayor motivación a las personas dentro de la empresa, creando sistemas de motivación para que las personas se esfuercen más en cumplir sus objetivos y aumentar las mejoras dentro de la empresa.
4. Generar distintos tipos de análisis al personal en cada puesto, con la finalidad de determinar si son los indicados para desempeñar esas actividades, ya que se identificó que existían vacíos de conocimiento de personas sobre sus puestos o en algunas personas falta de capacidad.
5. Realizar un análisis de factibilidad de implementar un cambio de sistema ERP, del sistema Gyssa SPC que se tiene a un sistema SAP. Esto se debe a que el sistema no es del todo eficiente y con un mejor sistema las operaciones se harán más efectivas, y para poder en un futuro cercano implementar un WMS (Warehouse Management System), para el control de la bodega y el inventario.

X. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Baeza Gámar, C. 2011. "ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS BODEGAS Y LOS INVENTARIOS". Guatemala, Fundación OG Mandino. 85 diapositivas.
- 2) Chase, Richard; F. Jacobs y N. Aquinlano. 2009. *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. Duodécima Edición, México, Mc Graw Hill. 776 páginas.
- 3) Chopra, Sunil; P. Meindl. 2008. *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Tercera Edición, México, Pearson Educación. 552 páginas.
- 4) Datos estadísticos, Banco de Guatemala. Recuperado el nueve de septiembre del 2012, de <http://www.banguat.gob.gt/>.
- 5) Díaz Aguilar, Luis Manuel.; Facultad de Ciencias y Humanidades, Depto. de Ingeniería Industrial, *Control de inventario en la bodega de materia prima de una fábrica de bicicletas, mediante ubicaciones determinadas*. Guatemala: U.V.G., 2000, 27 páginas.
- 6) Hernández, Roberto; C. Fernández-Collado y P. Baptista. 2008. *Metodología de la investigación*. Cuarta Edición, México, Mc Graw Hill. 850 páginas.
- 7) James R. Evans; L. William M. 2008. *Administración y Control de la Calidad*. Mexico, Cengage Learning Editores. 848 páginas.
- 8) Landvater, Darryl V. 2007. *World class production and inventory management / D.V. Landvater* .Segunda edición, Estados Unidos. 294 páginas.
- 9) López Villagrán, Ana Lucía.; Facultad de Ciencias y Humanidades, Depto. de Ingeniería Industrial, *Propuesta de un plan de mejora en los procesos de una bodega de producto terminado de belleza*. Guatemala: U.V.G, 2005, 103 páginas.
- 10) Meléndez Calles, Jorge Eder.; Facultad de Ingeniería, Depto. de Ingeniería Industrial, *Mejora de métodos en el área de despachos en una planta procesadora de pollo*. Guatemala: U.V.G, 2005, 98 páginas.
- 11) Niebel, Benjamin; A. Freivalds. 2009. *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Duodécima Edición, México, Mc Graw Hill. 586 páginas.
- 12) Robbins, Stephen; M. Coulter. 2010. *Administración*. Décima Edición, México, Pearson Educación. 584 páginas.

XI. APÉNDICE.

A. Diploma fundación OgMandino “MANEJO Y CONTROL DE BODEGAS E INVENTARIO”

Imagen 27: Diploma fundación OgMandino “MANEJO Y CONTROL DE BODEGAS E INVENTARIO”



B. Encuesta de diagnóstico

Formato encuesta a trabajadores CISA

1. Datos generales

- Área a la que pertenece: (*Ejemplo: contabilidad, bodega, ventas, mercadeo, carpintería...*)
-

- Puesto:
-

2. ¿Se ha enfrentado a problemas de inventario, despacho o bodega en su ámbito laboral?
(*Ejemplo: Inexistencias, Falsas existencias, producto incompleto, atraso en despacho, etc.*)

- Sí
- No

3. Si su respuesta anterior es sí. Ejemplifique con qué problemas de inventario, despacho o bodega se ha tenido que enfrentar.

4. ¿Qué causas piensa que han sido la razón del surgimiento de estos problemas de inventario, despacho o bodega?

5. ¿A quién acude cuando presenta problemas de inventario, despacho o bodega?

- Jefe inmediato
 - Gerente General
 - Jefe de bodega
 - Encargado de inventarios
 - Otro (Especifique: _____)
6. ¿Ha solucionado de manera satisfactoria sus problemas de inventario, despacho o bodega?
- Sí
 - No
 - Algunas veces
7. ¿Qué recomienda para solucionar este tipo de problemas de inventario, despacho o bodega?
8. ¿Qué recomendaciones puede brindar para mejorar la calidad y servicio desde su área de trabajo?

C. Calificación de Operarios

Esta tabla se utilizó para calificar el desempeño de los operarios y encontrar el tiempo estándar y así la demora, es decir el tiempo perdido.

Tabla 67: Calificación de operarios.

Criterios	NIVEL 1 65%	NIVEL 2 75%	NIVEL 3 85%	NIVEL 3 95%
Ritmo de realizar la tarea	El ritmo de realización es ineficiente	El ritmo de realización es lento	El ritmo de realización es medio	El ritmo de realización es alto
Calidad de la tarea realizada	La tarea presenta calidad nula	La tarea presenta calidad mala	La tarea presenta calidad aceptable	La tarea presenta calidad buena
Retrasos Inevitables.	No sabe manejar los retrasos inevitables.	El manejo de los retrasos inevitables es malo.	Sabe manejar los retrasos evitables pero no es constante	Sabe manejar los retrasos evitables y es constante
Retrasos evitables.	Los retrasos evitables son excesivos.	Los retrasos evitables son altos.	Los retrasos evitables son medios.	Los retrasos evitables son bajos.
Conocimiento de su proceso	No conoce su proceso	Tiene alguna idea de lo que esta haciendo	Realiza su tarea con conocimiento pero no constante	Realiza su tarea con conocimiento pero y constante

D. Planos

Ver planos adjuntos.



1

2

A

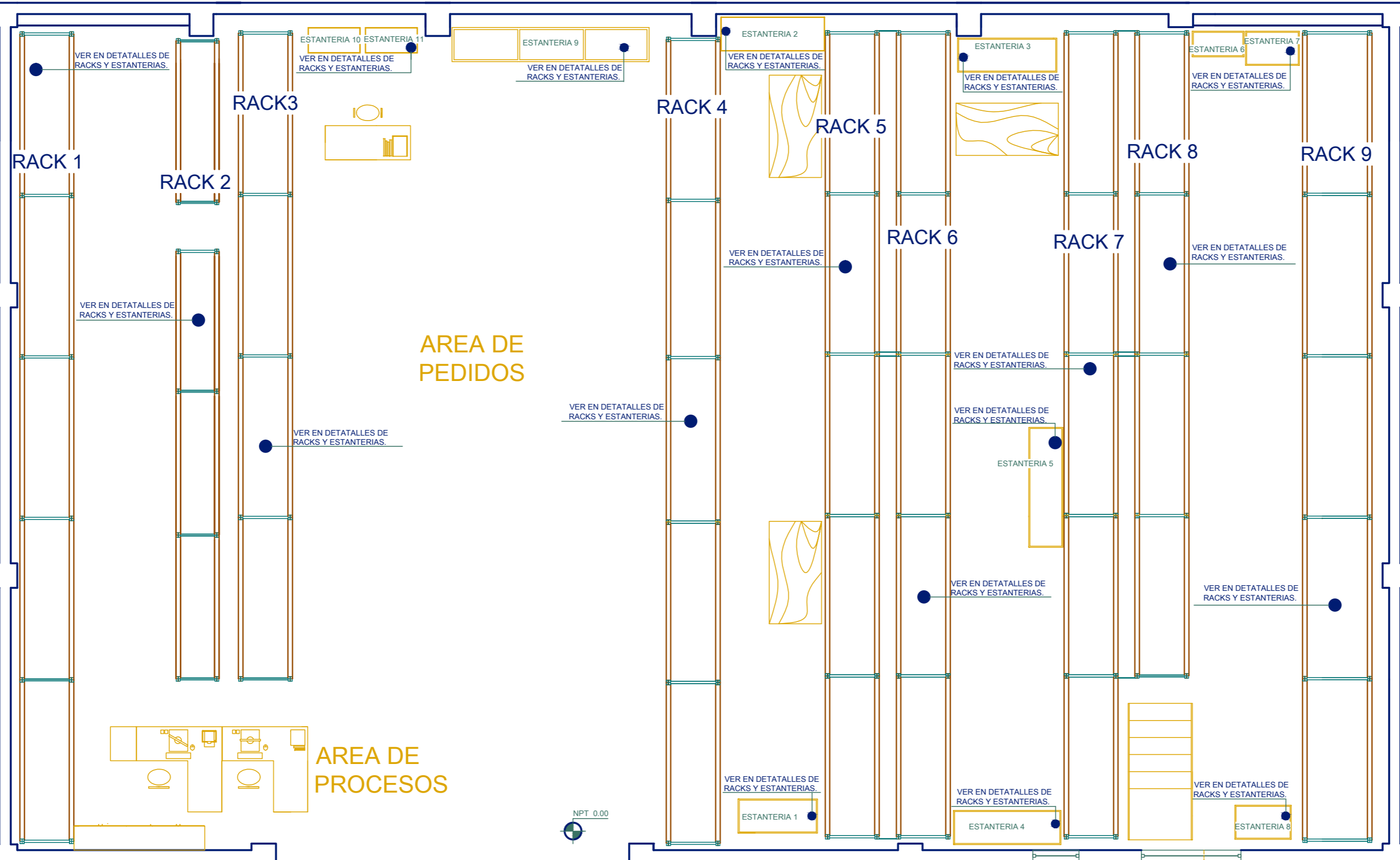
A

14.790

14.790

24.440

24.440



B

B

↑
INGRESO

1

2

PLANTA

ESCALA 1:100

PLANTAS DE BODEGA CENTRAL
PROPUESTA: PLANTA ACTUAL.
CERRADURAS INTERNACIONALES S.A.
ESCALA: INDICADA FECHA: JUNIO 2012
HOJA 1.1

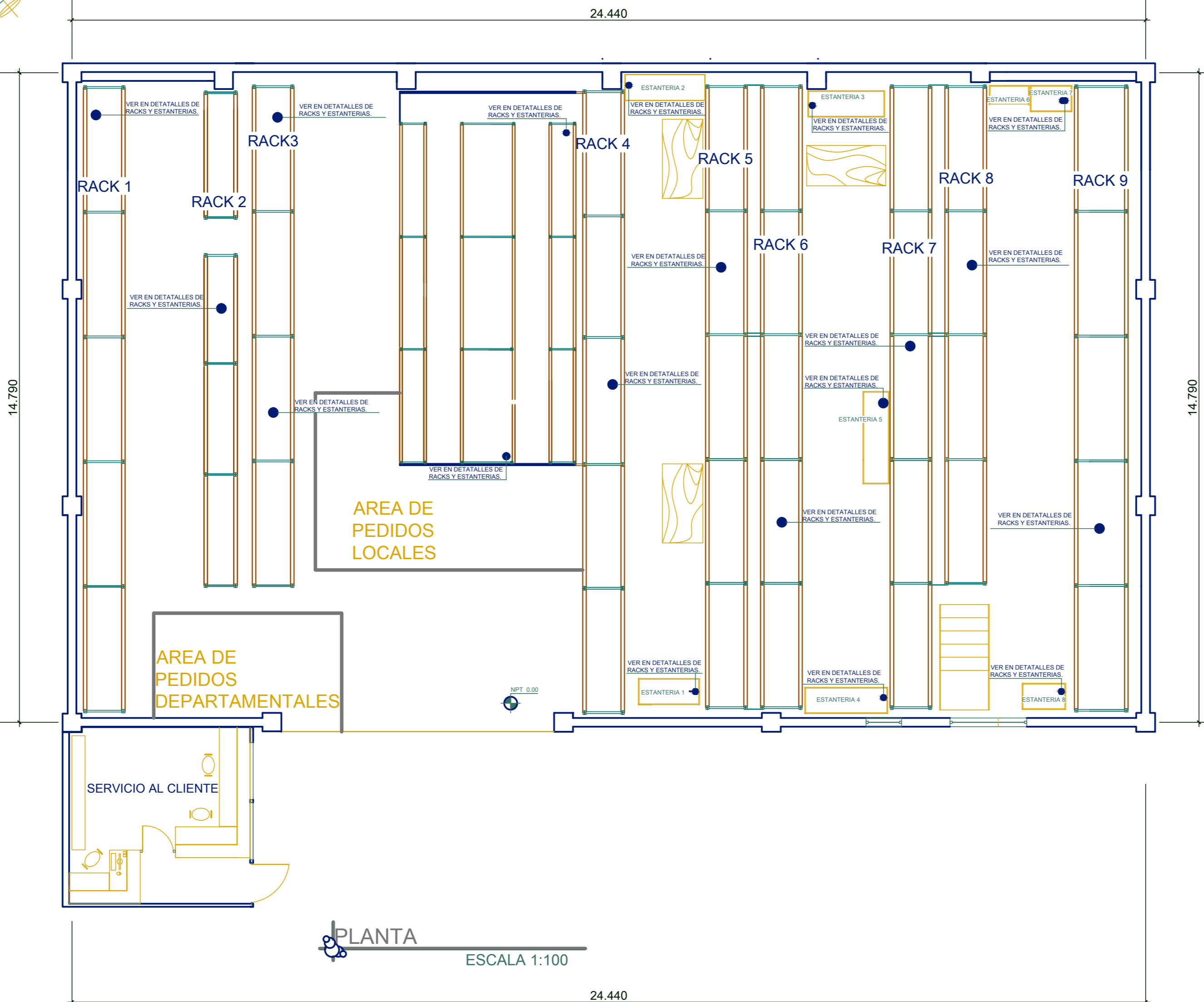


1

2

A

A



PLANTA
ESCALA 1:100

PLANTAS DE BODEGA CENTRAL	
PROPUESTA: PLANTA MEJORADA.	
VISTA PLANTA ALTA.	
CERRADURAS INTERNACIONALES S.A.	
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUNIO 2012
HOJA 1.3	



1

2

A

A

B

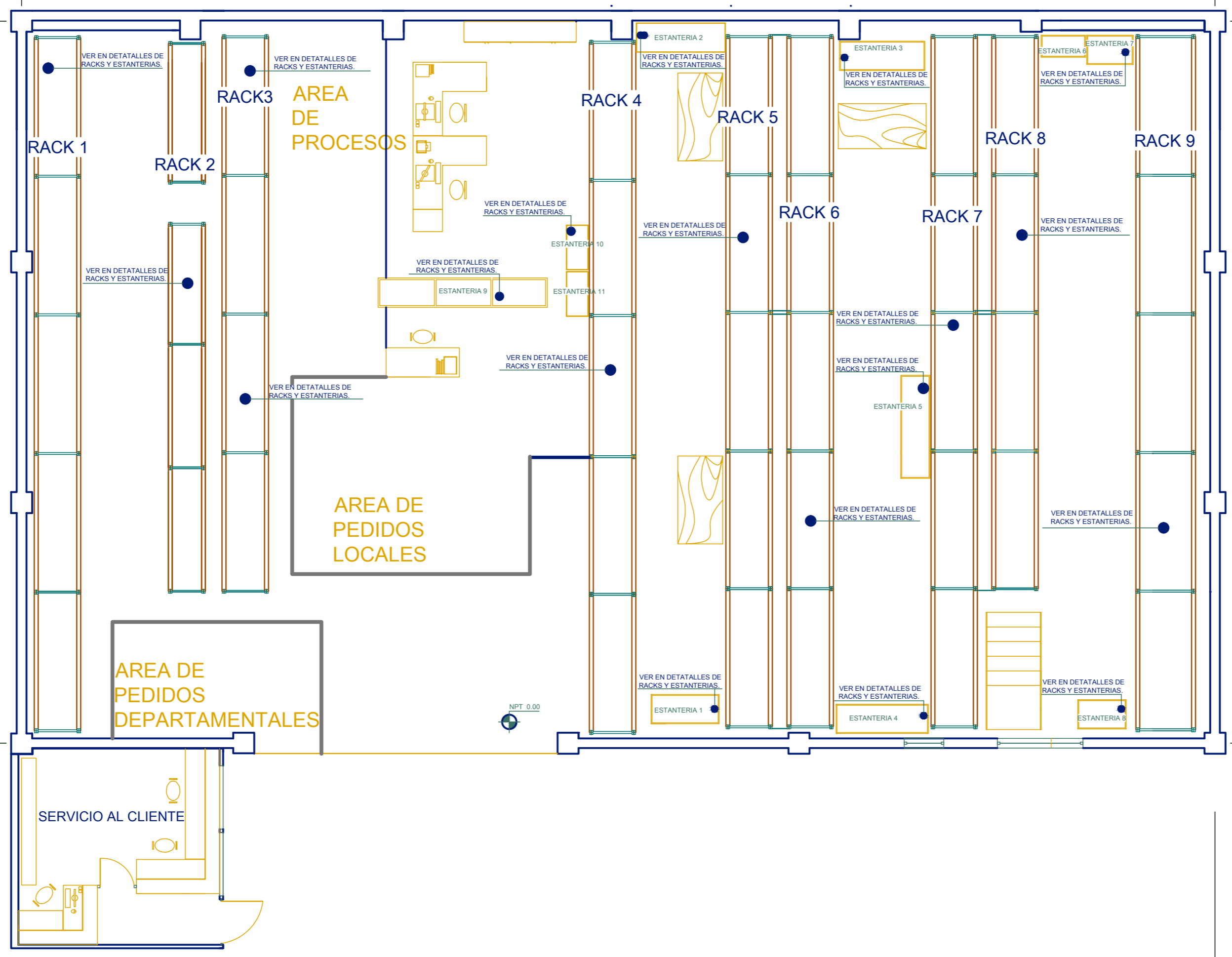
B

14.790

14.790

24.440

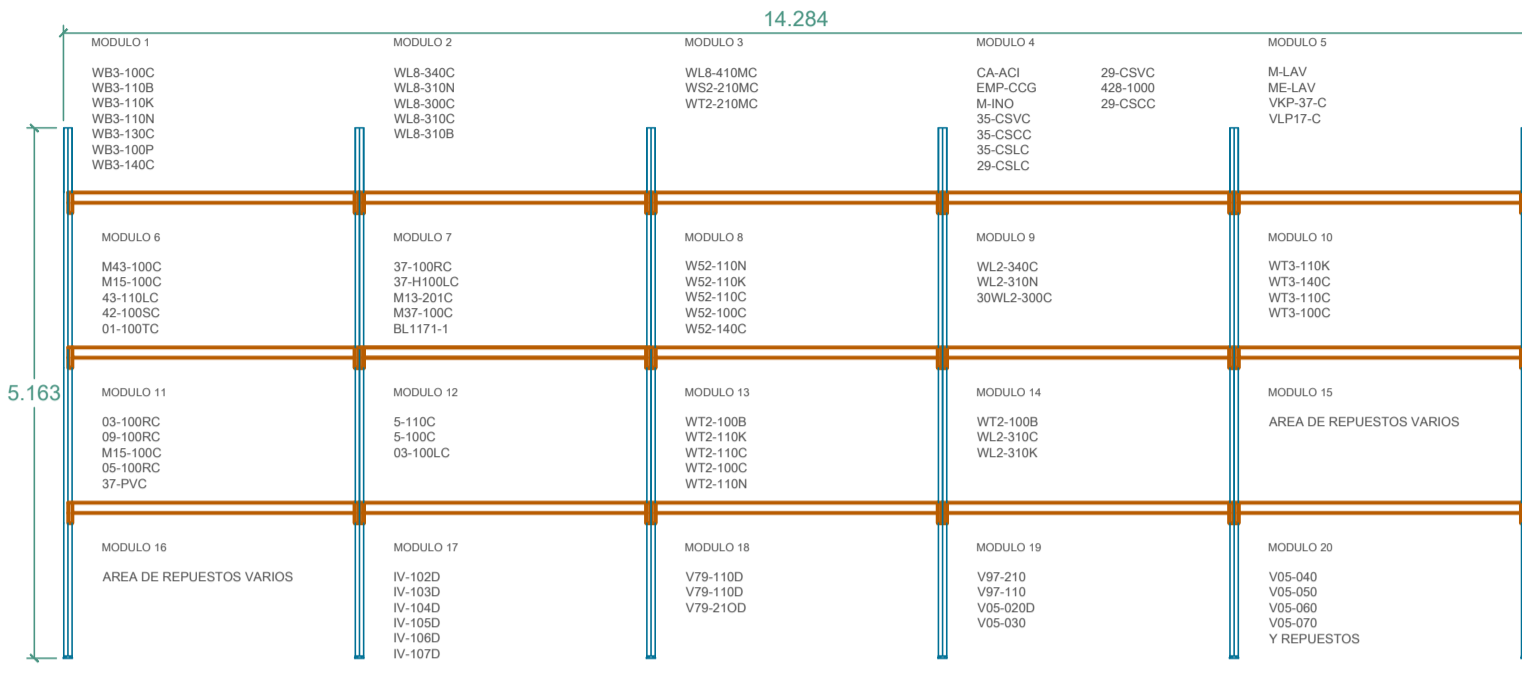
24.440



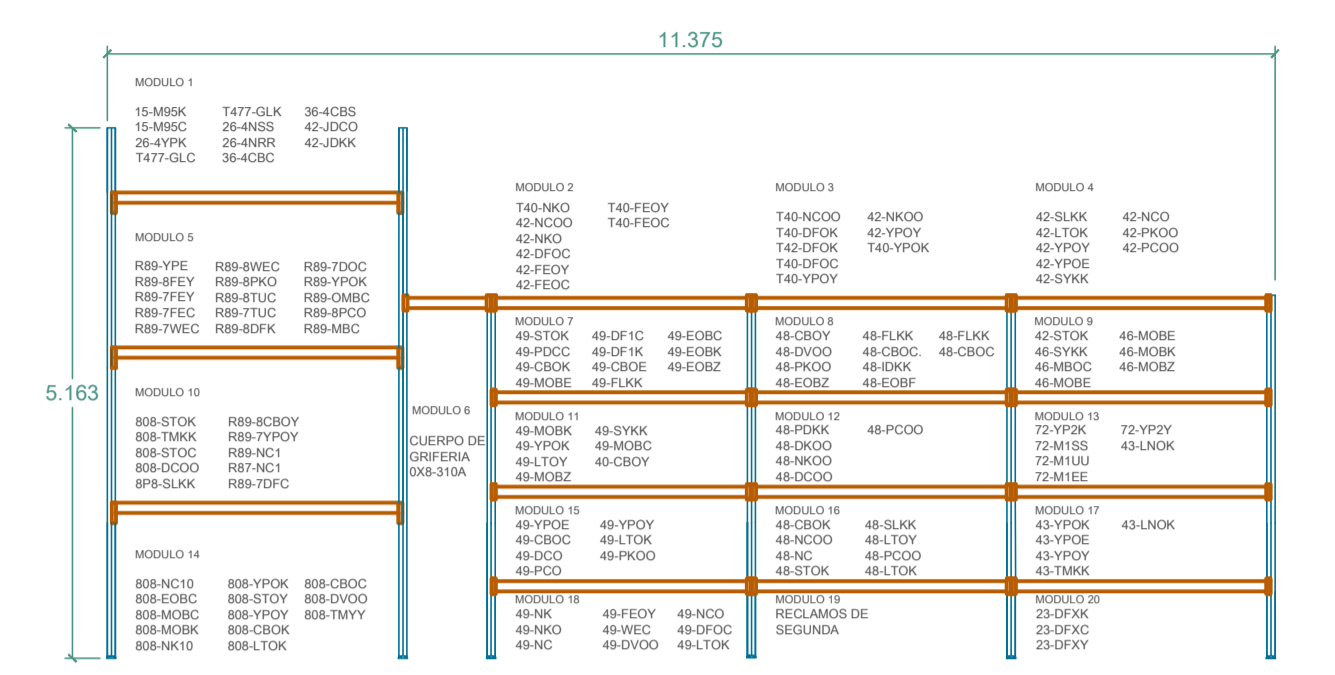
PLANTA
ESCALA 1:100

PLANTAS DE BODEGA CENTRAL	
PROPUESTA: PLANTA MEJORADA	
VISTA PLANTA BAJA.	
CERRADURAS INTERNACIONALES S.A.	
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUNIO 2012
HOJA 1.2	

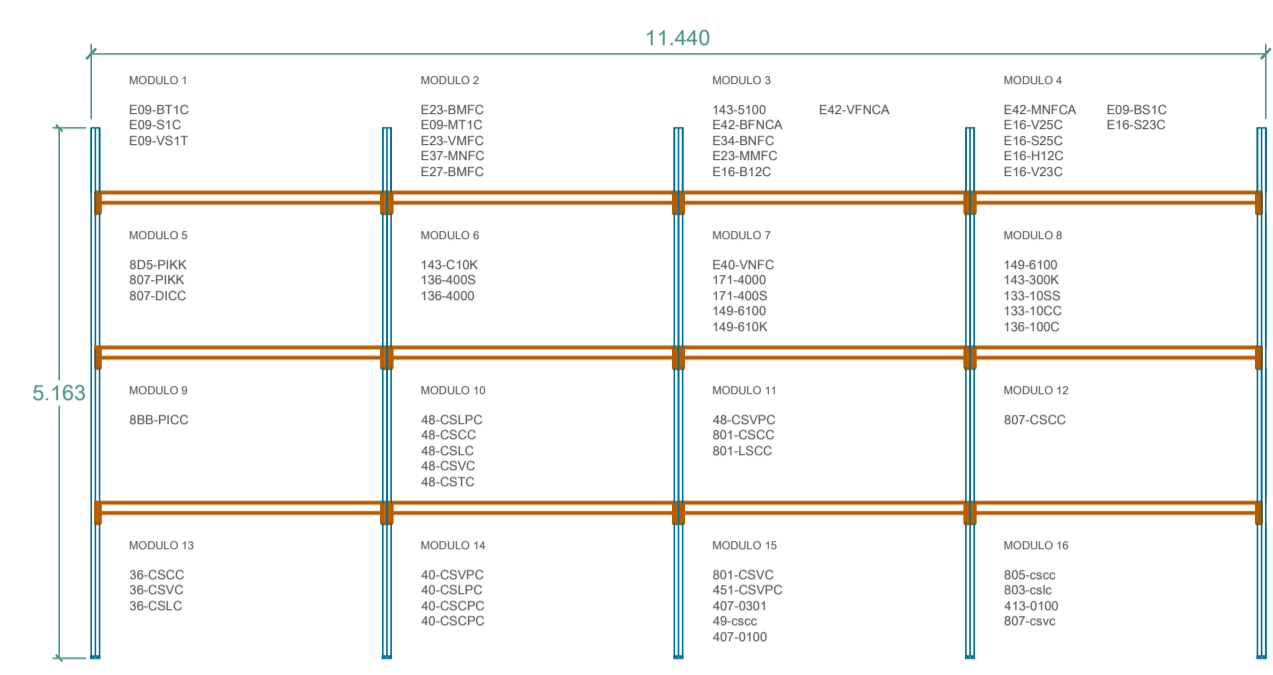
RACK 1



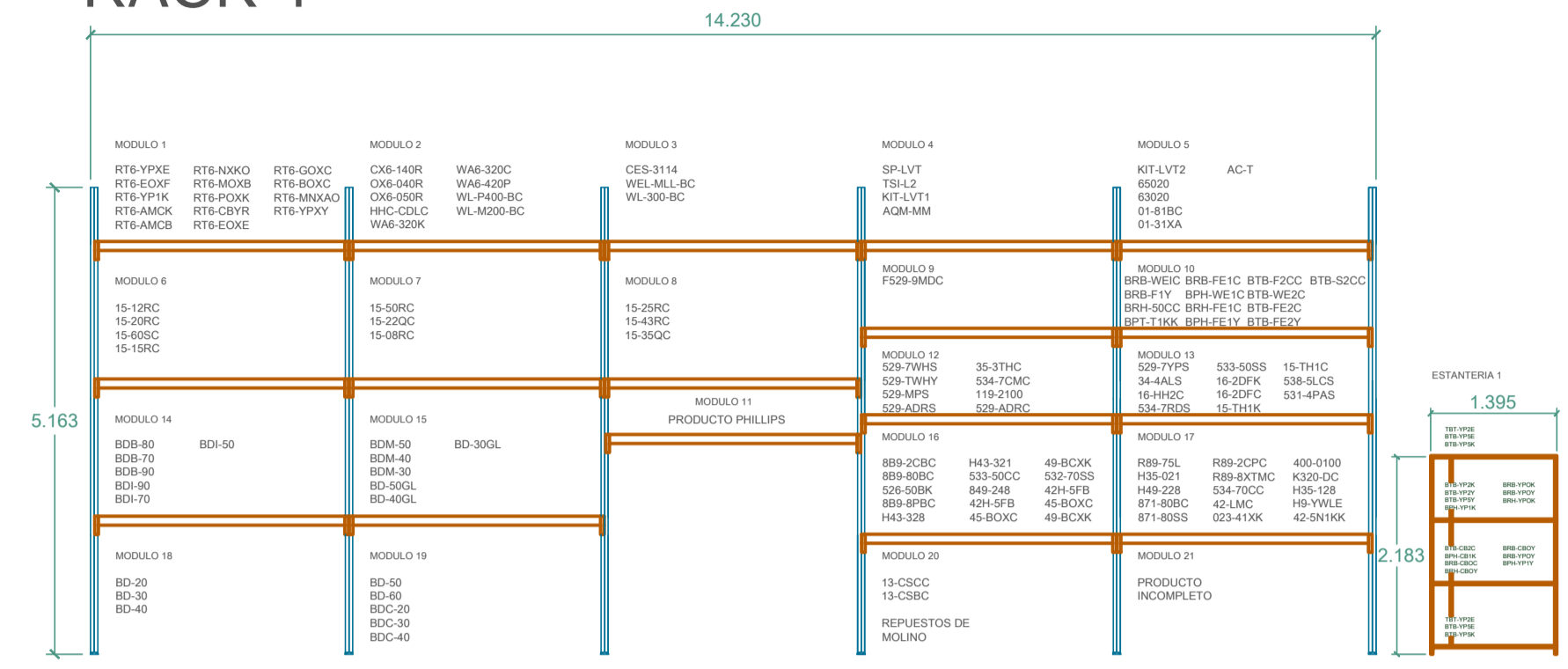
RACK 2



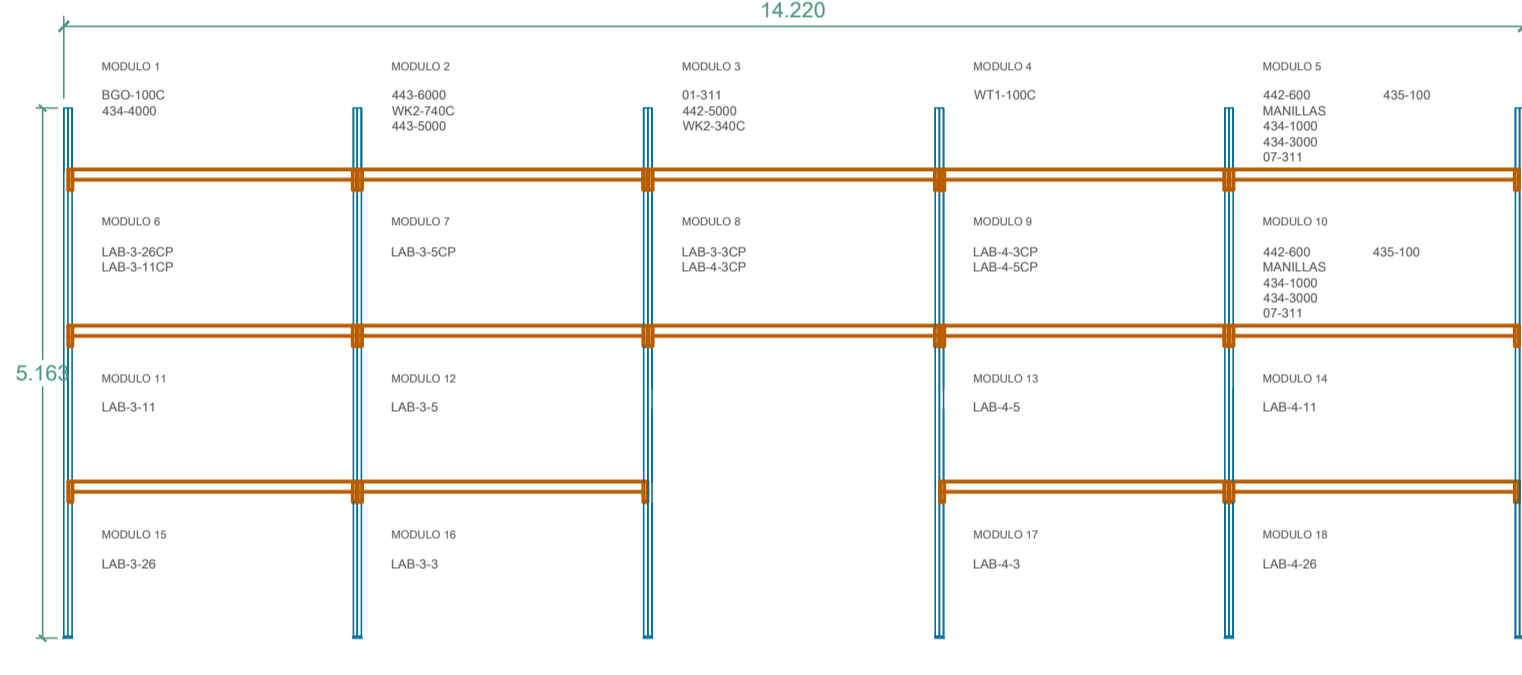
RACK 3



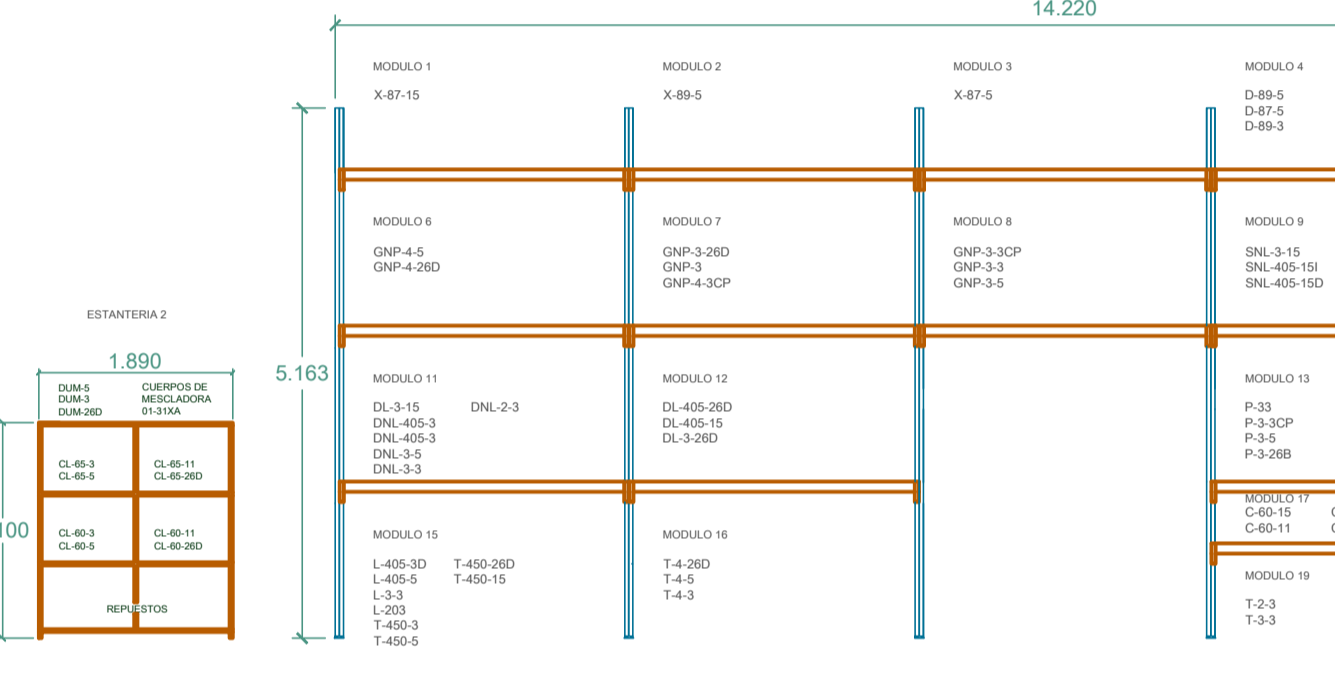
RACK 4



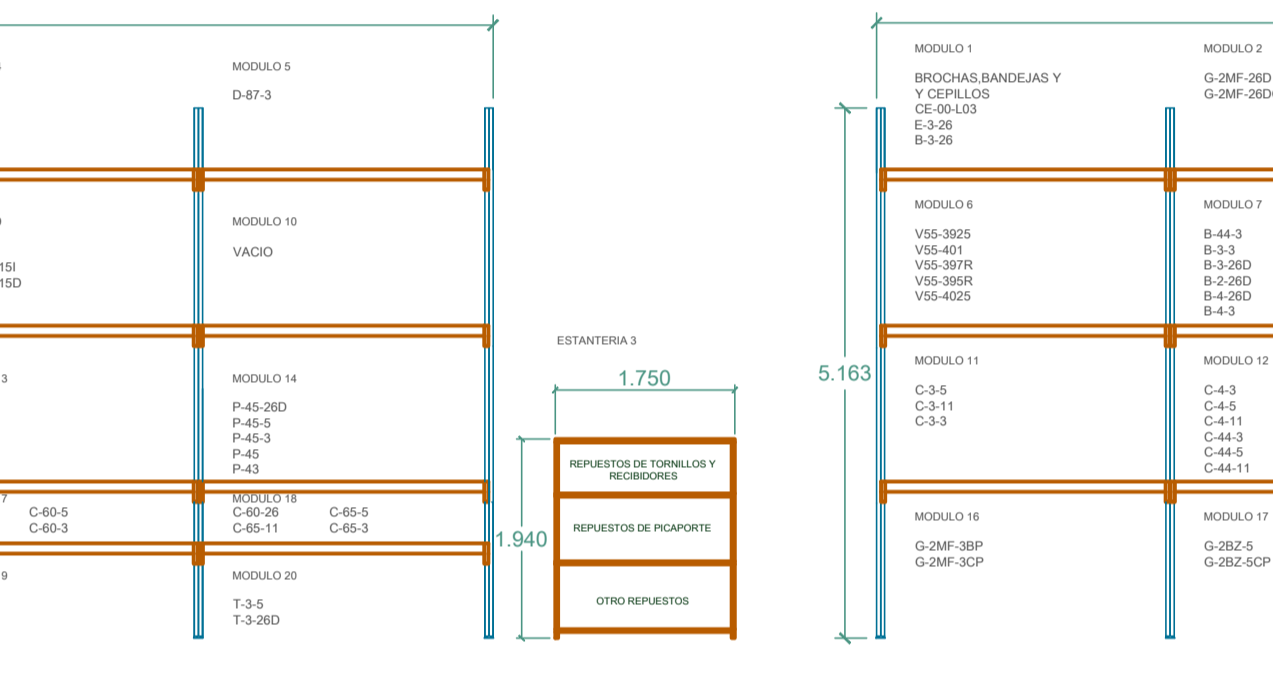
RACK 5



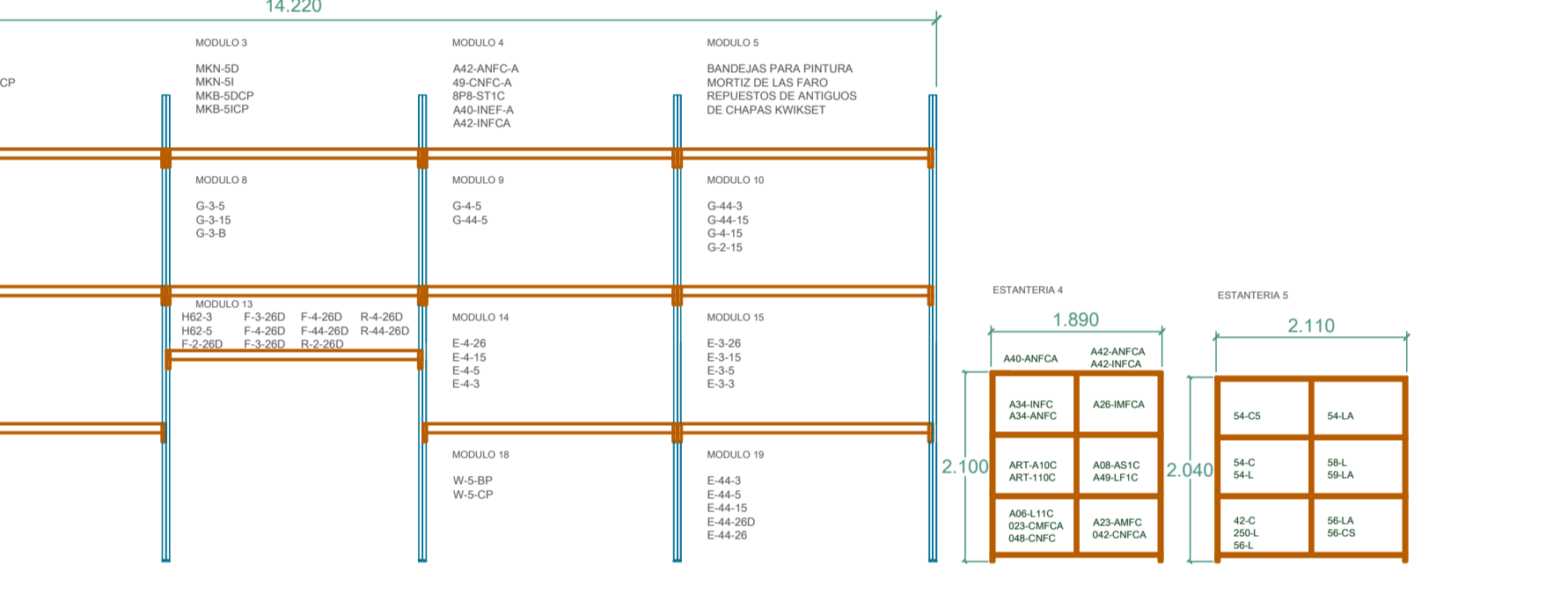
RACK 6



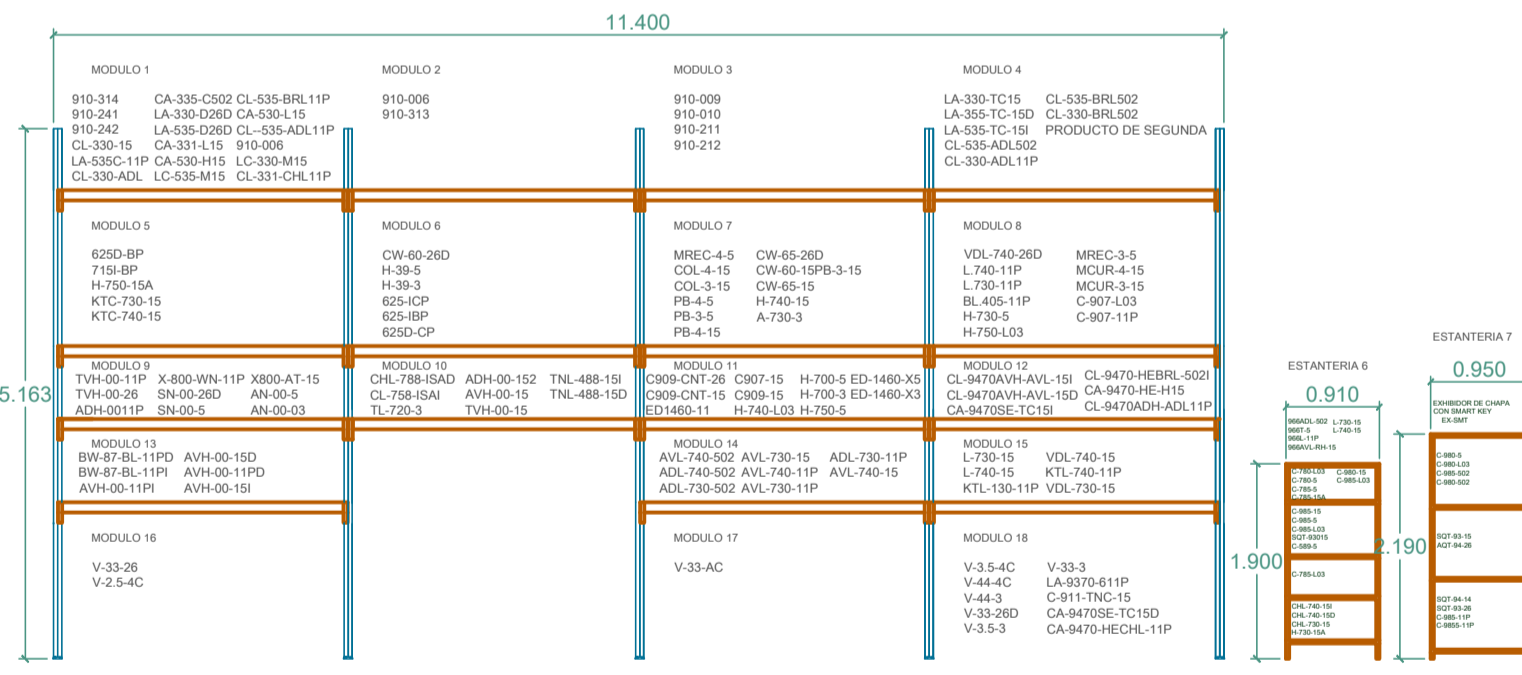
RACK 7



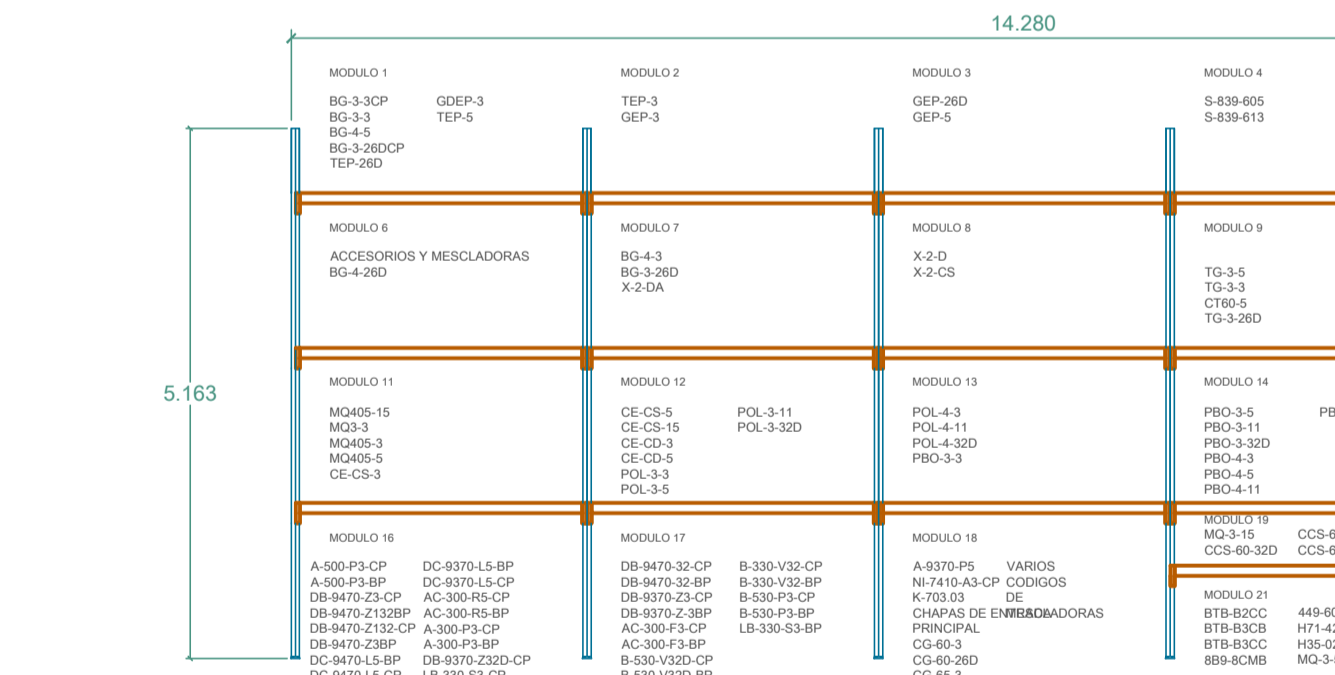
RACK 8



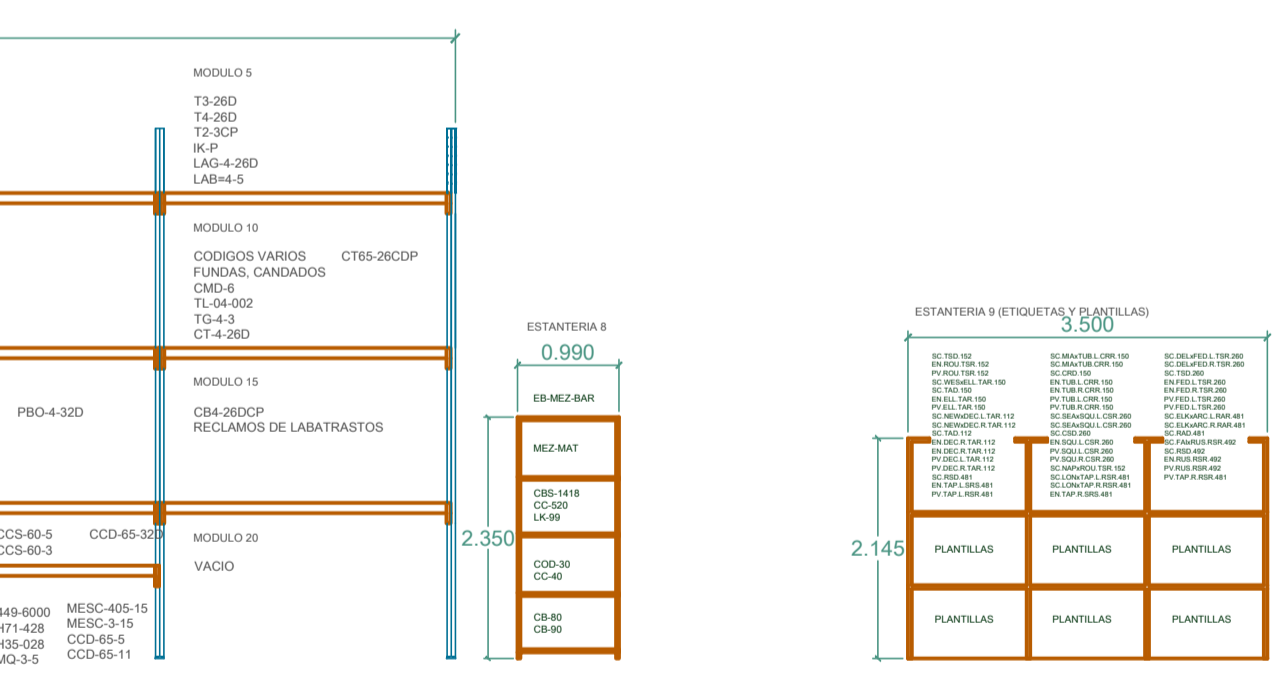
RACK 9



RACK 10



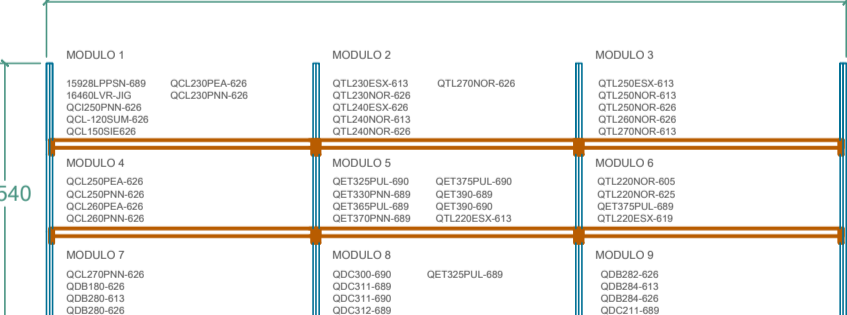
RACK 11



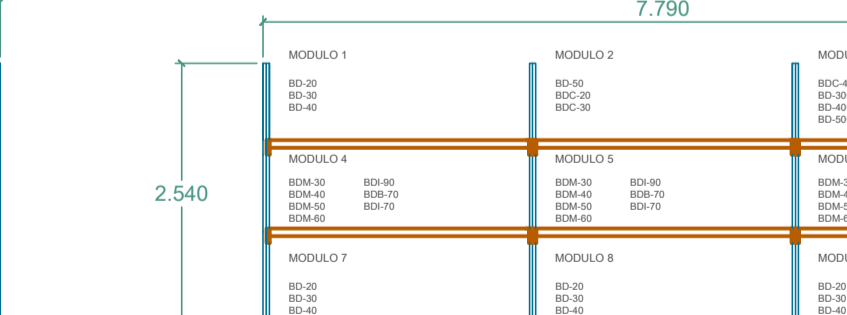
RACK 12



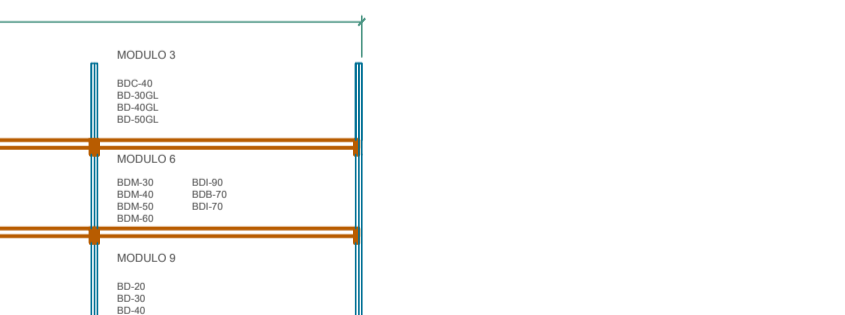
RACK 13



RACK 14



RACK 15



RACK 16



RACK 17



RACK 18



RACK 19



PLANTAS DE BODEGA CENTRAL

PROPUESTA: PLANTA MEJORADA.

VISTA PLANTA ALTA.

CERRADURAS INTERNACIONALES S.A.

ESCALA: INDICADA | FECHA: JUNIO 2012

HOJA 1.3

E. Cotizaciones de Mezzanine.

Imagen 41: Cotización del mezzanine

Logimerk
Equipos para manejo de carga y sistemas de almacenamiento

14 Avenida 19-80 zona 4 de Mixco
Cantón: El Naranjo Oficinas San Sebastián Bodega #5
Guatemala, C.A. 01012


Cotización número: **71-08-2012-EH**

Guatemala 8 de Agosto de 2012

Empresa: **CERRADURAS INTERNACIONALES** Teléfono: 2323-8723
Contacto: **Elmer Urrutia** Fax:
Dirección: **Ciudad** Cel: 5522-2398
Correo: urrutia@cermaduradinternacionales.com

Respetado: Elmer Urrutia
Agradeciendo su amable solicitud, atentamente tengo el agrado de presentarle mi cotización:

FORMA DE PAGO	TIEMPO DE ENTREGA	GARANTIA	SERVICIO	VALIDEZ OFERTA
40% de anticipo 30% contraentrega 30% crédito de un mes	3 a 4 semanas			15 días

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Elaboración de Mezzanine		Q 21,450.00
	Racks tipo picking que consta de:		
	24 vigas y 8 marcos		Q 9,400.00
	Aglomerado de 1" para instalar en el picking		Q 1,600.00
1	Escalera con rodos y mecanismo de fijación con baranda desmontable para acceso directo a entreplanta. Capacidad de 350 libras		Q 3,000.00
			
	SUB TOTAL:		Q 35,450.00
	TOTAL:		Q 35,450.00

NOTA: Además contamos con personal calificado para el servicio de mantenimiento preventivo y reparaciones

Atentamente

Edelmara Hernández
LOGIMERK, S.A.
Departamento de Ventas
E-mail: e.hernandez@logimerk.com
Celular: 5417-5123



14 Avenida 19-80 zona 4 de Mico
 Conrado El Narcojo Of Botigas San Sebastián Bodega #5
 Guatemala, C.A. 01012

Cotización número: **91-09-2012-EH**

Guatemala 4 de Septiembre de 2012

Equipos para manejo de carga y sistemas de almacenamiento

Empresa: CERRADURAS INTERNACIONALES	Teléfono: 2323-8723
Contacto: Guillermo Ramos Bianchi	Fax:
Dirección: Ciudad	Cel: 5524-3463
Correo: grb@cerradurasinternacionales.com	

Respetado: Guillermo Ramos Bianchi
 Agradeciendo su amable solicitud, atentamente tengo el agrado de presentarle mi cotización:

FORMA DE PAGO	TIEMPO DE ENTREGA	GARANTIA	SERVICIO	VALIDEZ OFERTA
50% contraentrega 50% crédito de un mes	Inmediato despues de la autorizacion			15 dias

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Racks tipo picking		
4	Marcos de 60 x 50 x 2 mm Fondo de 1.20 Altura 2.50 metros	Q 600.00	Q 2,400.00
12	Vigas tipo Z de 80 x 40 x 2.0 mm Largo 2.50	Q 195.00	Q 2,340.00
12	Tensores de carga	Q 45.00	Q 540.00
	Aglomerado de 1" para instalar en el picking		Q 1,600.00
		SUB TOTAL:	Q 6,880.00
TOTAL:			Q 6,880.00

NOTA: Ademas contamos con personal calificado para el servicio de mantenimiento preventivo y reparaciones

Atentamente

Edelmara Hernández
LOGIMERK, S.A.
 Departamento de Ventas
 E-mail: e.hernandez@logimerk.com
 Celular: 5417-5123

F. Propuesta de re orden de productos.

Rack 1 Actual		
Columna 1		

Módulo 1	WB3-100C	C
	WB3-110B	C
	WB3-110K	C
	WB3-110N	C
	WB3-130C	Producto nuevo
	WB3-100P	Producto nuevo
	WB3-140C	C
Módulo 6	M43-100C	B
	M15-100C	B
	43-110LC	B
	42-100SC	B
	07-100TC	B
Módulo 11	03-100RC	A
	09-100RC	A
	M15-100C	B
	07-100RC	A
	37-PVC	Producto nuevo
Módulo 16	Área de repuestos varios	

Columna 2		
-----------	--	--

Módulo 2	WL8-340C	B
	WL8-310N	B
	WL8-300C	B
	WL8-310C	B
	WL8-310B	Producto nuevo
Módulo 7	37-100RC	B
	37-H100LC	A
	M13-201C	B
	M37-100C	A
	BL1171-1	Producto nuevo
Módulo 12	5-110C	C

Rack 1 Propuesto		
Columna 1		

Módulo 1	Igual	
Módulo 6	Igual	
Módulo 11	Igual	
Módulo 16	Igual	

Columna 2		
-----------	--	--

Módulo 2	5-110C	C
	5-100C	Producto nuevo
	WL8-340C	B
	WL8-310N	B
	WL8-300C	B
Módulo 7	WL8-310B	Producto nuevo
	WL8-310C	B
	37-100RC	B
	M13-201C	B
	BL1171-1	Producto nuevo
Módulo 12	IV104D	B

	5-100C	Producto nuevo		IV105D	B
	03-100LC	A		IV106D	B
Módulo 17	IV102D	A		IV107D	B
	IV103D	A	Módulo 17	37-H100LC	A
	IV104D	B		M37-100C	A
	IV105D	B		03-100LC	A
	IV106D	B		IV102D	A
	IV107D	B		IV103D	A

Columna 3

Módulo 3	WL8-410MC	C
	WS2-210MC	C
	WT2-210MC	C
Módulo 8	WS2-110N	B
	WS2-110K	B
	WS2-110C	B
	WS2-100C	B
	WS2-140C	B
Módulo 13	WT2-110B	B
	WT2-110K	B
	WT2-110C	B
	WT2-100C	B
	WT2-110N	B
Módulo 18	IV104D	B
	IV105D	B
	IV106D	B
	IV107D	B

Columna 4

Módulo 4	CA-ACI	B
	EMP-CCG	B
	M-INO	A
	35-CSVC	B
	35-CSCC	B
	35-CSLC	B

Columna 3

Módulo 3	Igual
Módulo 8	Igual
Módulo 13	Igual
Módulo 18	Igual

Columna 4

Módulo 4	WL2-310K	B
	WT2-100B	Producto nuevo
	WL2-310K	B
	35-CSVC	B
	35-CSCC	B
	35-CSLC	B

	29-CSLC	B		29-CSLC	B
	29-CSVC	B		29-CSVC	B
	428-1000	B		428-1000	B
	29-CSCC	B		29-CSCC	B
Módulo 9	WL2-340C	B	Módulo 9	Igual	
	WL2-310N	B			
	WL2-300C	B			
Módulo 14	WT2-100B	Producto nuevo	Módulo 14	M-INO	A
	WL2-310C	A		CA-ACI	B
	WL2-310K	B		EMP-CCG	B
Módulo 19	V97-210	A	Módulo 19	Igual	
	V97-110	A			
	V05-020	A			
	V05-030	A			

Columna 5		
Módulo 5	M-LAV	A
	M-LA	B
	VLP37-C	C
	VLP17-C	A
Módulo 10	WT3-110K	B
	WT3-140C	Producto nuevo
	WT3-110C	B
	WT3-100C	B
Módulo 15	Área de repuestos varios	
Módulo 20	V05-040	B
	V05-050	B
	V05-060	B
	V05-070	B

Columna 5		
Módulo 5	V05-040	B
	V05-050	B
	V05-060	B
	V05-070	B
Módulo 10	Igual	
Módulo 15	Igual	
Módulo 20	M-LAV	A
	M-LA	B
	VLP37-C	C
	VLP17-C	A