

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Contenido

Capítulo I: La Empresa.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Trayectoria histórica.....	6
1.3 Productos de la empresa.....	7
1.4 Esquemas de Comercialización.....	16
1.5 Importancia de la actividad comercial de la empresa.....	19
1.6 Definición de la misión de la empresa.....	24
1.7 Definición de la visión de la empresa.....	25
CAPÍTULO II: ANÁLISIS LA TECNOLOGIA RFID.....	26
2.1 Introducción.....	26
2.2 Descripción técnica.....	27
2.3 Estándares.....	43
2.4 Aspectos tecnológicos.....	45
2.5 Síntesis final.....	47
CAPÍTULO III:.....	50
PLAN DE ETIQUETACIÓN DE PRODUCTOS Y PROCESO DE TOMA DE INVENTARIOS.....	50
3.1 Formulación y determinación de objetivos del nuevo proceso.....	50
<i>Proceso actual de la toma física.....</i>	50
<i>Nuevo proceso de toma física.....</i>	58
<i>Corte de Planchas.....</i>	59
<i>Matricería de Canales.....</i>	61
<i>Matricería de Correas.....</i>	71
3.2 Selección de la línea de negocio y línea de productos.....	83
3.3 Selección de la línea de negocio y línea de productos.....	87
3.4 Presupuestos.....	90
3.5 Análisis financiero.....	91
Capítulo IV: Conclusiones.....	99
Capítulo V: Recomendaciones.....	101
Capítulo VI: BIBLIOGRAFIA.....	102

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mi esposa Maritza y mi hijo Nicolás, por todo el apoyo y comprensión recibida en estos años de estudio.

A la Universidad Internacional SEK, porque de ella recibí los conocimientos impartidos a lo largo de esta carrera.

Al Ing. José Unda, por su invaluable ayuda y la guía acertada que me dispensó, para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A la Empresa Kubiec, especialmente al Ing. Henry Yandún por el apoyo otorgado en la realización de mi tesis.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de tesis a mi esposa Maritza y a mi hijo Nicolás, pues sin su respaldo e incondicional apoyo no hubiera sido posible alcanzar la presente meta, para así gozar de un mejor futuro para mi familia.

“¡Se fuerte y valiente! ¡No tengas miedo ni te desanimes! Porque el Señor tu Dios te acompañara donde quiera que vayas” Josué, Ct.1, Ve. 9

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Capítulo I: La Empresa

1.1 Introducción

“Una Fusión de buenos Aceros

Conduit con 30 años de exitosa trayectoria fue formada por empresarios ecuatorianos de gran prestigio, con conocimientos y habilidades técnicas, quienes implementaron equipos, sistemas de gestión y aseguramiento de calidad de origen Japonés. Esta exitosa mezcla es la que logra posicionar sus productos como los de mejor calidad en países como: Ecuador, Colombia y Perú.

Kubiec, la empresa más joven del sector de procesamiento de acero en el Ecuador, basó su éxito en el entusiasmo, la innovación y el esfuerzo permanente de un grupo de obreros y técnicos que trabajan en mercados altamente competitivos a nivel internacional, buscando siempre el éxito del cliente.

En el año 2010 decidieron formar un frente unido para consolidar y crear una nueva cultura que mezcle el buen sistema de gestión de calidad de Conduit con la mentalidad innovadora y exitosa de Kubiec, persiguiendo un objetivo común que nos motiva a todos, a ser el aporte real e influyente para el éxito de los clientes a quienes dedicamos nuestros esfuerzos.

Esta fusión de culturas y recursos permitirá además, mejorar y consolidar la exitosa competitividad internacional de las dos empresas.”¹

¹ Ing. Henry Yandún Gerente General Kubiec Conduit

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

1.2 Trayectoria histórica

Cubiertas del Ecuador Kubiec S.A. inició sus actividades hace apenas catorce años. En este corto periodo ha logrado consolidarse como uno de los mejores y más grandes fabricantes de componentes de acero utilizados en la construcción y la metalmecánica. Sus logros han excedido las expectativas al convertirse en la mayor exportadora de techos del País y al ser pioneros en la fabricación industrial de vigas de acero soldadas. Productos estos que están siendo utilizados cada vez con mayor intensidad por sus virtudes que ayudan a construir de manera más rápida, moderna y eficiente.

La aplicación efectiva de los Valores, Visión y Misión de Kubiec han facilitado estos logros, incluyendo la obtención de la certificación ISO 9001 2000, la formación y el mejoramiento de la calidad de vida de su personal y el aporte al País por el valor agregado nacional y por honrar totalmente sus responsabilidades sociales y tributarias.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

1.3 Productos de la empresa

Vigacero®

A la velocidad de acero

- Mayor rapidez en su construcción
- Fabricación con tecnología de punta
- Acero con certificación internacional
- Fabricación bajo norma internacional
- Producto de exportación



Estamos en capacidad de fabricar vigas en infinita cantidad de dimensiones.

Kubilosa®

Placa colaborante para losas con diseño moderno y fácil de instalar

- Elimina el uso de encofrados y apuntalamientos
- Instalación ultra rápida
- Reduce consumo de hormigón y hierro
- Sustituye el acero de refuerzo positivo
- Gran ahorro de mano de obra
- Fabricación a medida
- Sismo resistente



Kubiloc®

El panel estructural más arquitectónico

- Vallas Publicitarias
- Centros Comerciales
- Estaciones de Servicios
- Centros Educativos
- Bodegas
- Viviendas
- Cubiertas visibles y accesibles



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Kubiloc Total®



Solución termo acústica ideal por estética, hermeticidad y precio

Panel con aislamiento acústico y térmico

- Fabricación en obra, sin traslapes ni perforaciones
- Permite pendiente mínima del 2%

- Totalmente hermético por su doble costura mecánica
- Panel estético que elimina la necesidad de colocar cielo raso

Productos de Acero®

Para la construcción y la metalmecánica

- Canales
- Correas
- Ángulos y Tes
- Platinas
- Barras
- Bobinas y flejes de acero
- Planchas de acero (tol) en medidas estándar o especiales.



Kubimil®

Un convencional muy especial

- En acero galvalume - prepintado
- Traslape longitudinal con corrugación anti sifón que evita goteras.
- Mayor resistencia estructural por ser el único con cinco corrugaciones trapezoidales y doble rigidizador en cresta y valle.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

- Paneles hechos e instalados a medida.
- Fijación con accesorios especiales que evitan goteras y absorben deformaciones por dilatación térmica.

Kubicarbonato®

El panel estructural para cubiertas curvas

- Conjuga la belleza del diseño arquitectónico moderno con la funcionalidad del panel metálico.
- El panel curvo crea un efecto de continuidad.
- Permite colocar los canales en sitios más adecuados.
- Auto soportante entre espacios de hasta 2.5 metros.
- Producido e instalado a medida



Kubiliner®

El panel estructural para cubiertas curvas

- Resistencia al Impacto
- Bloquea 100% los rayos UV
- Livianas
- Resistentes al clima (mantiene sus propiedades durante muchos años)
- Fáciles de trabajar con herramientas comunes
- Fácil de limpiar
- Resistente al fuego (no emite gases tóxicos al combustionarse)



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Kubiteja®

Tejas de acero revestidas de roca

- Centros Comerciales
- Campamentos
- Centros Educativos
- Galpones para Florícolas
- Cámaras Frigoríficas
- Viviendas
- Bodegas
- Elimina la necesidad de cielo raso
- Rapidez en la instalación.



Kubimil total®

Paneles termo-acústicos y auto portantes para techos y paredes

- Galpones Industriales - Bodegas
- Centros Comerciales
- Coliseos
- Centros Educativos
- Galpones Avícolas y Agrícolas
- Estaciones de Servicio
- Viviendas
- Iglesias
- Producidos e instalados a medida.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Premier®

El panel más vendido del mundo

- Para estructuras con apoyos (correas) muy separadas
- Para cubiertas con intenso tráfico de personas o cargas adicionales (granizo, ceniza, etc.)
- Galpones industriales - Bodegas
- Centros comerciales
- Centros Educativos - Coliseos
- Viviendas - Iglesias
- Estaciones de Servicio



Forte®

El techo más fuerte para grandes obras:

- Paredes (Kubipared®)
- Cielo falsos (Kubicielo®)
- Vallas publicitarias
- Cámaras frías
- Recubrimientos y forros en general
- Fijaciones ocultas, brindando una apariencia mucho más plana y estética
- Panel “sin oleaje”
- Longitud a medida
- Instalación en forma vertical o diagonal



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Kubipared® y Kubicielo®

Único panel para aplicación especializada de paredes y cielo falsos

- Instalación rápida, hasta 30m. Lineales diarios
- Estéticos
- Seguros, su fijación oculta evita que los paneles se puedan desmontar fácilmente
- Livianos, facilita su movilización
- De fácil instalación
- Fijaciones ocultas
- Panel “sin oleaje”
- Longitud a medida



Kubicerramiento®

Único panel para aplicación especializada de cerramientos

- A la medida de cada necesidad:

No tiene límites en cuanto a su longitud, es prácticamente “Infinito”.

- Sin traslapes y sin costuras
- Estéticos y durables
- Galvanizado, galvalume o prepintado
- Fabricación e instalación en sitio: Se garantiza cobertura nacional.
- Instalación rápida y oportuna.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Knalum®

La solución más estética, hermética y durable para canales y bajantes de agua lluvia.

- Viviendas dignas
- Construcciones Escolares
- Construcciones de baja inversión
- Techos en general
- Panel de acero protegido con aluminio
- No se quiebra, no se oxida, no se adhieren hongos.
- Único con sifón que impide goteras.
- Es resistente para cualquier tipo de clima.



Alutecho®

El techo de la vivienda digna

TECHOS



Kubiec desarrolló, de manera eficiente, la fabricación en el mismo sitio de la obra de techos de grandes longitudes sin traslapes, con lo que se elimina la posibilidad de goteras de manera definitiva.

Estos techos consisten de dos capas de acero con un aislamiento intermedio de poliuretano, lana de vidrio, lana de roca o polietileno que eliminan la transmisión de ruido y de temperatura. El producto se comercializa con las marcas Kubiloc y Kubiloc Total y ya se están utilizando en los nuevos proyectos comerciales e industriales del Ecuador.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Esta solución fue inicialmente aplicada por nuestra empresa Ecuatoriana en las cubiertas más grandes que se hayan instalado en Colombia, con láminas de techos sin traslapes de hasta 46 metros de longitud. Esta innovación ha permitido a Kubiec ser la empresa Ecuatoriana que más techos ha instalado en el exterior.

El proceso de instalación de cubiertas en Colombia fue realizado casi exclusivamente con obreros Ecuatorianos.

Cerca de un millón de metros cuadrados han sido instalados con éxito en el exterior, mayormente con personal Ecuatoriano. La gran demanda de este tipo de cubiertas termo acústicas nos permitió la creación, en este año, de nuestra empresa denominada Cubiertas de Colombia Kubiec S.A.

Torres de telefonía celular

Los modernos equipos de procesamiento de acero que Kubiec dispone en sus nuevas instalaciones en la ciudad de Guayaquil nos permitieron calificar como fabricantes de torres para telefonía celular, para la exportación, de la empresa Israelí Lead Communications. Este desafiante proyecto, que incluyó el diseño estructural, lo ejecutamos liderando y aplicando técnicas de asociatividad entre varias empresas, profesionales y artesanos ecuatorianos para lograr un producto de alto valor agregado, calidad y de precio competitivo.

La construcción actual requiere de soluciones competitivas que permitan obras más rápidas, de calidad y con diseños arquitectónicos más audaces.

Las vigas y columnas de acero soldadas VIGACERO® son elementos indispensables para estos nuevos desafíos y que han sido probados y utilizados intensivamente en países desarrollados.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Por esto KUBIEC ha instalado la fábrica más moderna para producir gran cantidad de Vigas y Columnas de calidad y de manera industrializada, facilitando el trabajo del fabricante de estructuras metálicas y constructores en general.

VIGAS y columnas de acero

Ahorro en el tiempo de construcción de hasta el 40% Se recupera o utiliza la inversión más anticipadamente.

Vigacero® se está fabricando simultáneamente a la ejecución de excavaciones, cimentaciones y obras preliminares.

Optimización de costos de cimentación hasta en un 30% porque el acero utilizado es de alta resistencia y permite hacer diseños más livianos.

Mayor aprovechamiento del espacio interno al usar columnas de menor sección. Los elementos fundamentales son prefabricados y en la obra se genera menos desperdicios, polvo y ruido por lo que el ambiente de trabajo es más limpio y seguro. Los Arquitectos que utilizan Vigacero® en sus diseños tienen total libertad para crear formas y disponer de áreas con grandes luces sin interferencia de columnas indeseables. La Fabricación se hace de cualquier dimensión y forma según las necesidades del constructor.

Las propiedades naturales del acero que utilizamos, soportan de mejor manera fenómenos naturales como terremotos y ciclones.

Cuentan con procesos de limpieza y pintura de la mayor tecnología para proteger el acero contra la corrosión. Vigacero® se puede fabricar con aceros como el ASTM A588 que resiste de mejor manera al medio ambiente, este acero se utiliza principalmente para las vigas de puentes vehiculares.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Al final de la vida útil todo el acero puede ser reciclado. KUBIEC es la única en el país que posee los equipos más especializados y modernos para fabricar Vigacero® con la calidad requerida en las grandes obras. Nuestras materias primas, sistema de gestión y procesos productivos satisfacen requerimientos establecidos en normas internacionales tipo ISO (procesos), ASTM (materia prima), AWS (soldadura), AISC (proceso productivo), SSPC (pintura), NACE (Corrosión), etc.

1.4 Esquemas de Comercialización

Para llevar a cabo la comercialización de un producto es muy importante realizar una correcta investigación de mercados y así detectar las necesidades de los clientes y encontrar la manera de que el producto o servicio que se ofrezca cumpla este propósito.

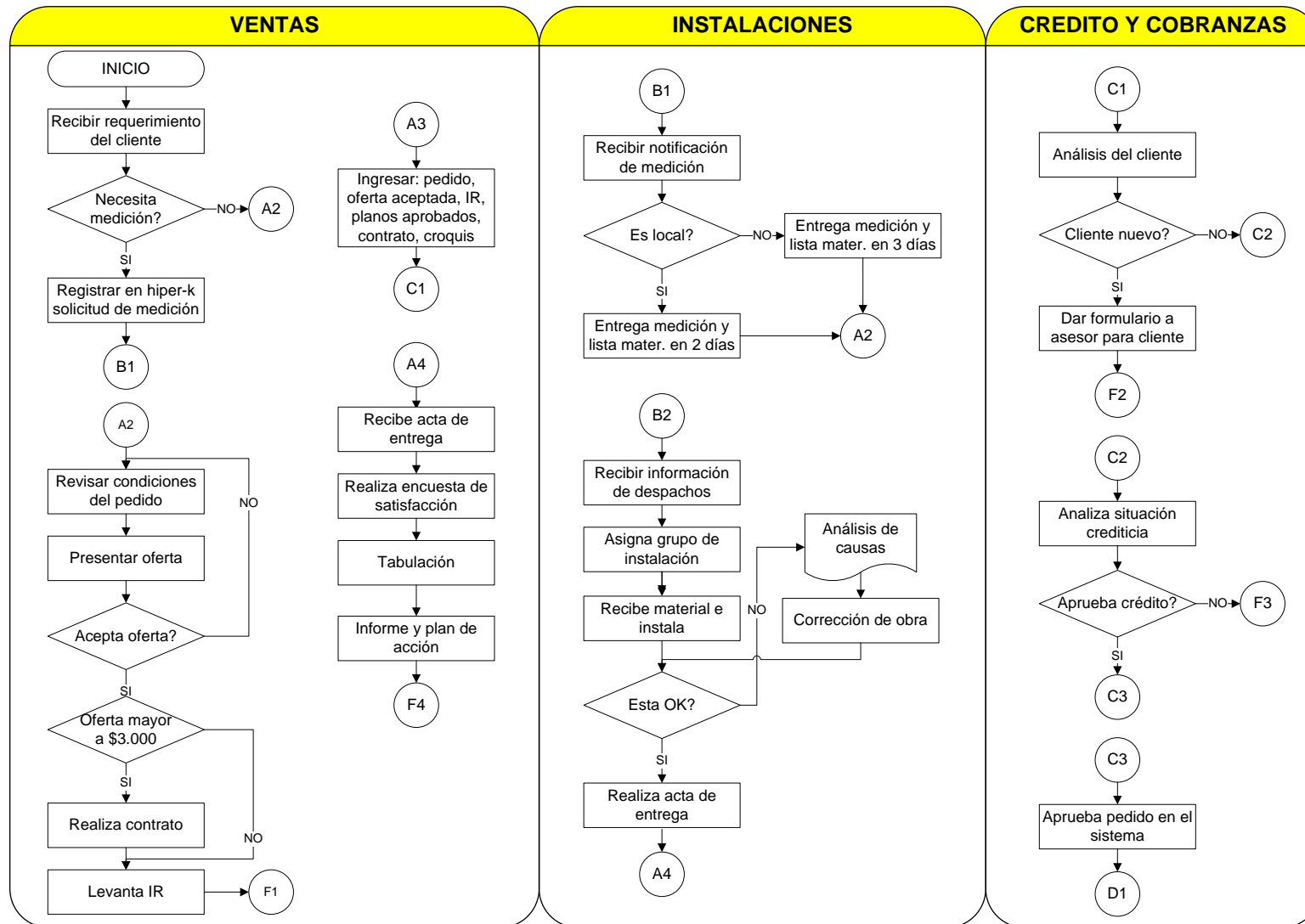
Kubiec ha desarrollado un esquema novedoso de comercialización, teniendo una división en gerencias de líneas de negocios y otro de gerencias por producto. De esta manera el esquema de Comercialización tiene mucha fuerza en el cumplimiento de los objetivos que determinada empresa, siendo el principal llegar con nuestros productos a la satisfacción de los clientes.

Estos dos tipos de gerencias han nacido fruto de varias actividades, entre ellas las ferias, las exposiciones, charlas y las propias ventas. El contacto con el cliente ha determinado, como posicionar cada producto, tratando siempre de estar un paso delante de la nuestra competencia.

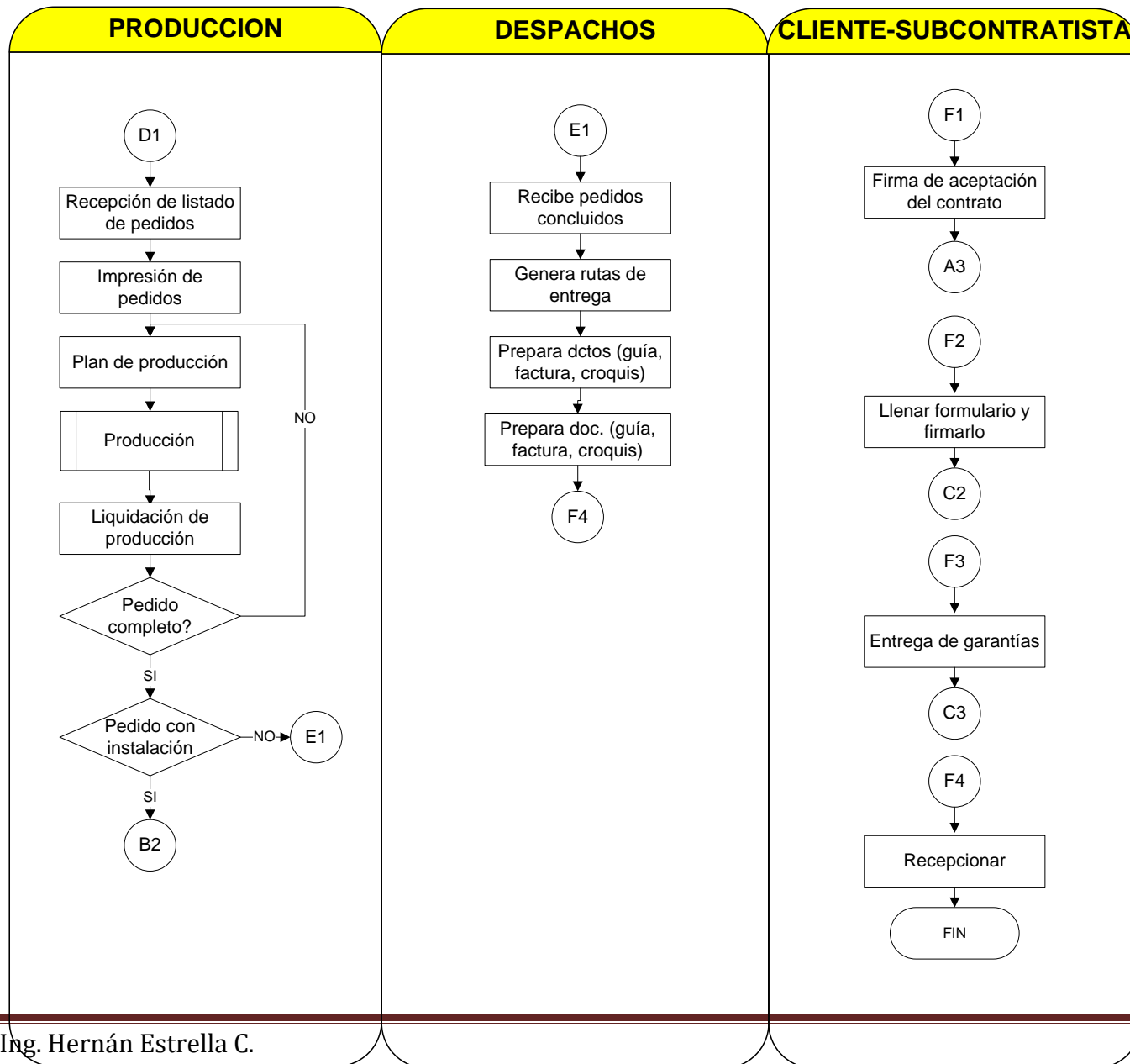
Cada una de las gerencias y su fuerza de ventas, se maneja de acuerdo al “procedimiento de ventas” que comienza por el pedido y termina con la entrega del producto al cliente.

El siguiente diagrama de procesos detalla todo lo antes expuesto.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

1.5 Importancia de la actividad comercial de la empresa

El enfoque de las empresas metalmecánicas ha cambiado drásticamente en los últimos años en gran medida debido al incremento de la actividad comercial y del sector industrial.

La atención de la empresa ha evolucionado de un problema netamente productivo hacia uno comercial. La empresa metalmecánica ha debido focalizar su actividad productiva hacia el mercado. Es decir, se establece al consumidor como el centro de la actividad comercial y no a la empresa.

En una primera etapa la empresa metalmecánica estuvo orientada a cómo producir. La empresa metalmecánica produce los bienes que sabe producir y por lo tanto está orientada a la producción.

Posteriormente se organiza como empresa orientada a la venta de sus productos en el mercado. Al crecer en volumen y colocar nuevos productos aparece la empresa orientada a la comercialización, donde surge la necesidad de crear una Gerencia Comercial para definir políticas de productos, precios, canales de distribución y publicidad.

El enfoque más moderno de la actividad comercial se orienta a la gestión planificada, bajo la cual las funciones de producción, administración y finanzas se focalizan en función del objetivo central de la empresa, la comercialización.

En este escenario de estabilidad, apertura y competitividad, Kubiec debió acostumbrarse a lograr ventajas competitivas en lugar de las tradicionales ventajas comparativas.

La apertura económica le obligó a competir con productos y tecnologías de todas partes, fruto de la globalización.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

En ese marco debemos ser más eficientes en nuestra forma de producir y comercializar, siendo el marketing, una herramienta básica e indispensable.

Gracias al marketing, hemos podido analizar los mercados y los consumidores hacia donde orientamos nuestros productos.

- Para alcanzar a nuestros competidores que ya están haciendo marketing.
- Para descubrir nichos de mercados, antes que la competencia. Tal es el caso del producto Kubiteja®
- Para transformar un commodity en un producto con alto valor agregado. Aquí tenemos a los perfiles, canales, correas y tubos.

A continuación enunciaremos una serie de obras importantes, en las que Kubiec ha satisfecho los requerimientos de sus clientes, mostrando el aporte que da al país.

Exportaciones



Torres de telefonía exportadas a Perú a Leadcom (90ton)

Estructuras para edificaciones exportadas a Chile (100ton)

Puente exportado a Panamá (275 ton)

Colombia y Perú

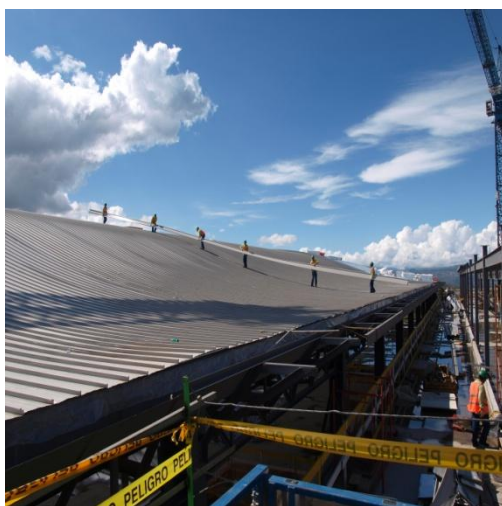
Para el 2011 la rentabilidad esperada es de \$200.000 por año (resultados similares a los de Colombia)

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



Tipos de obras

El nuevo aeropuerto de Quito.



Universidad San Francisco



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Puente de la Lucha de los Pobres



Ciudad Alfaro



Puente sobre el río Gualo



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Quicentro Norte

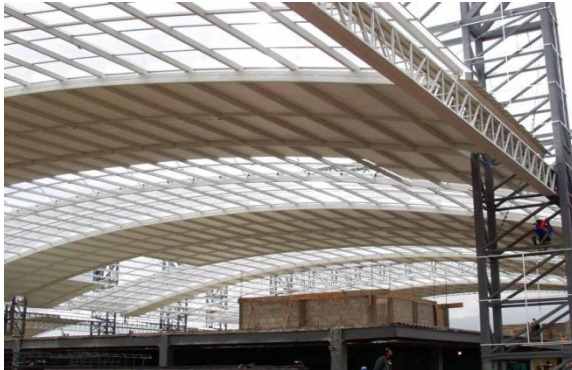


Terminal Terrestre Guayaquil



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Quitumbe



Aloag Park



1.6 Definición de la misión de la empresa

“Contribuimos al logro de los objetivos de rentabilidad y cumplimiento de nuestros clientes con soluciones innovadoras, eficientes, confiables y perdurables para la construcción y la metalmecánica desarrolladas por un equipo humano experto y comprometido.

Contribuimos al logro de los objetivos de nuestro grupo de interés. (Clientes, colaboradores - asociados, proveedores, accionistas y nuestro entorno de influencia)”

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

1.7 Definición de la visión de la empresa

"Crecer rentablemente y más rápido que la competencia con productos y servicios innovadores para la construcción y la metalmecánica con la gente más experta y comprometida"

CAPÍTULO II: ANÁLISIS LA TECNOLOGIA RFID

2.1 Introducción

La identificación por radio frecuencia (RFID por sus siglas en inglés) es una de las tecnologías nuevas más prometedoras que se han orientado al sector del almacenamiento y distribución en muchos años.

Aunque la tecnología de la identificación por radio frecuencia ofrece diferentes beneficios y ventajas en comparación con la tecnología de identificación actualmente realizada mediante códigos de barras, el costo de la tecnología de RFID y los numerosos obstáculos tecnológicos que enfrenta han evitado que se generalice su uso para las operaciones del centro de almacenamiento y distribución.

En el futuro cercano, mientras la tecnología de RFID se esfuerza para superar estas limitaciones y lograr una implementación más amplia, se utilizarán en general sistemas híbridos de código de barras y RFID.

Las implementaciones progresivas del sistema RFID proporcionarán éxitos iniciales y mejorarán la curva de aprendizaje para los proyectos a gran escala.

Estos sistemas de identificación por radio frecuencia trata de reducir costos, minimizar tiempos de espera, agilizar procesos y mayor control de una organización o para la seguridad de una persona en específico.

2.2 Descripción técnica

Un tag RFID es un elemento que puede almacenar y transmitir información hacia un elemento lector utilizando ondas radio. El propósito de un tag RFID o etiqueta inteligente es poder adherir a un objeto información de este (ítem). No hay un único modelo de tag, sino que hay diferentes tipos según sus características como su mecanismo de almacenar los datos o la comunicación que utilizan para transmitir la información.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que no todos los tags tienen microchip o fuente de alimentación interna, pero si es cierto que todos ellos contienen una bobina o antena, estas últimas pueden tener múltiples formas.

Los tags tienen características o capacidades muy diferentes, por lo que podemos realizar múltiples clasificaciones que nos ayuden a entender cómo afectan a su comportamiento o modo de trabajo.

Podríamos clasificar tags según su tipología (activo, pasivo y semi activo), por su tipo de memoria, capacidad de almacenamiento, origen de alimentación, frecuencias de trabajo, características físicas, protocolo de interfaz aérea (cómo se comunican con el equipo lector) y así sucesivamente con casi todas las características.

Clasificar los tags según todas estas características nos permite obtener una guía para encontrar el mejor tipo de tag para cada una de las aplicaciones o proyectos.

Un tag RFID es un elemento que puede almacenar y transmitir información hacia un elemento lector utilizando ondas radio. El propósito de un tag RFID o etiqueta inteligente es poder adherir a un objeto información de este (ítem).

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

No hay un único modelo de tag, sino que hay diferentes tipos según sus características como su mecanismo de almacenar los datos o la comunicación que utilizan para transmitir la información.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que no todos los tags tienen microchip o fuente de alimentación interna, pero si es cierto que todos ellos contienen una bobina o antena, estas últimas pueden tener múltiples formas.

Los tags tienen características o capacidades muy diferentes, por lo que podemos realizar múltiples clasificaciones que nos ayuden a entender cómo afectan a su comportamiento o modo de trabajo.

Podríamos clasificar tags según su tipología (activo, pasivo y semiactivo), por su tipo de memoria, capacidad de almacenamiento, origen de alimentación, frecuencias de trabajo, características físicas, protocolo de interfaz aérea (cómo se comunica con el equipo lector) y así sucesivamente con casi todas las características.

Clasificar los tags según todas estas características nos permite obtener una guía para encontrar el mejor tipo de tag para cada una de las aplicaciones o proyectos.

Hay diversas características básicas que pueden modificar el comportamiento de un tag RFID, algunas comunes a todos los tags (requerimientos mínimos que todos deben cumplir) y otras que sólo se encuentran según el modelo de tag.

- Cualquier tipo debe tener un mecanismo adhesivo o mecánico para adjuntarlo al objeto.
- Cualquier tag debe poder comunicar la información mediante la radiofrecuencia.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

- Algunos permiten al lector enviar un comando (orden) para que el tag en cuestión deje de funcionar permanentemente.
- A todos se les graba la identificación en la propia fabricación, y en algunos de ellos esta identificación se puede grabar sólo una vez.
- Otros tienen la capacidad de poder escribir y reescribir tantas veces como se desee el campo de datos del identificador.
- Una característica denominada anticolidión permite a los tags conocer cuando debe transmitir para no entorpecer o molestar otras lecturas. Esta característica se realiza mediante protocolos que permiten controlar las comunicaciones entre tag y lector.
- Algunos permiten encriptar la información en la comunicación, además existe la posibilidad en varios tipos de estos tags que permiten responder solo a lectores que les proporciona un password secreto.
- Los tags pueden cumplir con uno o más estándares, permitiendo la comunicación con los lectores que los cumplen.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Características físicas

Los tags RFID toman multitud de formas y tamaños según los diferentes entornos donde deben utilizarse. Además estos tags pueden estar encapsulados en diferentes tipos de material. Hay tags que se encapsulan en plástico (normalmente PVC), o botones para obtener mayor durabilidad, para aplicaciones de ciclo cerrado donde se tiene que reutilizar o en ambientes hostiles. También pueden estar insertadas en tarjetas de plástico como las de crédito (“contactless, smart cards”), o láminas de papel (similar a los códigos de barra “smart labels”). Como último destacamos los encapsulados de cristal o cerámica especialmente idóneos en entornos corrosivos, líquidos o para incrementar la protección del tag, por ejemplo, su utilización en la trazabilidad animal. En resumen, el embalaje o encapsulado del tag puede ser una de las características más visuales para clasificar según qué tipo de tags, además es una característica que afecta directamente a cómo se adhiere el tag al objeto a identificar.

Alimentación o fuente de energía

La energía, batería o fuente de alimentación es uno de los principales factores que determina costo y vida del tag.

Los tags pasivos obtienen la energía de la transmisión del lector, los activos utilizan una batería propia y los semi activos o semi pasivos utilizan una batería (mucho más pequeña que los activos) para activar la circuitería del chip pero la energía para generar la comunicación es la que recoge de las ondas radio del lector (como en los pasivos).

Los tags con batería son más caros, pero tienen una serie de ventajas respecto a los tags pasivos.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Los tags semipasivos tienen un rango o distancia de lectura más elevada que los pasivos porque en la comunicación se utiliza toda la energía captada del lector, ya que el chip funciona con la energía que le proporciona la batería.

Si hablamos de tags activos, la distancia de lectura se incrementa extremadamente, además se pueden añadir otras funcionalidades como sensores de temperatura, velocidad o movimiento, que pueden ser de gran utilidad como por ejemplo en la identificación de productos perecederos.

TAGS Pasivos

No requieren batería ya que toda la energía la recoge del campo electromagnético creado por el lector. Como es de suponer son los más económicos y los de menor rango de comunicación, pero por su relación entre comportamiento y precio son los más utilizados.

TAGS Semi activo o semi pasivo

Utiliza una batería para activar la circuitería del chip pero la energía para generar la comunicación es la que recoge de las ondas radio del lector (como en los pasivos). Debido a la utilización de batería, estos son más grandes y caros que los pasivos, pero consiguen mejores rangos de comunicación. Algunos tags llevan integrados sensores de temperatura, movimiento, etc. para proporcionar mayores funcionalidades.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

TAGS Activos

Tiene una batería propia para el suministro de la energía. Dicha energía es utilizada para activar la circuitería del microchip y enviar la señal a la antena.

Permiten una amplia cobertura de difusión, es decir, mayor alcance. Normalmente tienen una mayor capacidad de almacenar información, más allá del simple código único, como el contenido, el origen, destino, procesos realizados, etc. También pueden llevar sensores adicionales a la propia memoria como sensores de temperatura, de velocidad, de movimiento, etc. que permiten almacenar o controlar datos vitales en algunas aplicaciones.

Estos tags son los más caros del mercado pero tienen un retorno de la inversión en muchas aplicaciones, por ejemplo, identifican los containeres mediante esta tecnología para saber entre otras cosas, el contenido exacto de su interior.

También etiquetan elementos caros para su gestión de activos. Otro ejemplo, es su utilización en aplicaciones ferroviarias, donde se pueden integrar con sistemas GPS. El ejemplo más claro de tags activos es el sistema TeleTac para el pago sin parar en peajes.

Una de las mayores razones para su falta de adopción a gran escala ha sido la ausencia de un estándar global y abierto.

Interfaz aérea

La interfaz aérea describe la forma y el modo en que el tag y el lector se comunican o hablan. Esta característica determina la compatibilidad de los lectores y los tags, ya que la utilización de material que no soporta la misma interfaz aérea provoca el no entendimiento de los protocolos, siendo el resultado un nulo funcionamiento del sistema.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Existe la necesidad de que los protocolos de interfaz aérea sean estándares y no sistemas privados para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos. Los atributos o características más importantes de la interfaz aérea son la frecuencia de operación, el modo de comunicación, la modulación, la codificación y el acoplamiento.

Frecuencia de operación

Es la frecuencia que utiliza el tag y el lector para comunicarse u obtener energía. El espectro electromagnético para RFID opera normalmente en baja frecuencia (LF - Low Frequency), alta frecuencia (HF - High Frequency), ultra alta frecuencia (UHF - Ultra High Frequency) y microondas. Los dispositivos RFID están regulados como un dispositivo de radio porque emiten ondas electromagnéticas.

Baja Frecuencia

La regulación de las frecuencias resulta esencial para esta tecnología;

No obstante, conviene saber que existen diferentes tipos de ondas que se distinguen, fundamentalmente por su frecuencia. Los dispositivos RFID trabajan entre tres bandas: Banda de baja frecuencia los cuales funcionan de los 100 a los 500 KHz y proporciona una distancia de lectura de un metro y medio o menos; dispositivos que trabajan a alta frecuencia, que utiliza la banda de los 10 a los 15 MHz y también cubre menos de dos metros, y dispositivos de mayor frecuencia en la banda de 860-950 MHz inclusive microondas, cuya señal puede alcanzar hasta cuatro metros o más.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Alta Frecuencia (HF) y Ultra Alta Frecuencia (UHF)

La UHF es la que dispone de aplicaciones con más futuro, gracias a la mayor distancia de lectura que proporciona. Es el rango de frecuencias más adecuado para efectuar el seguimiento de cajas o paletas.



Ejemplo de HF

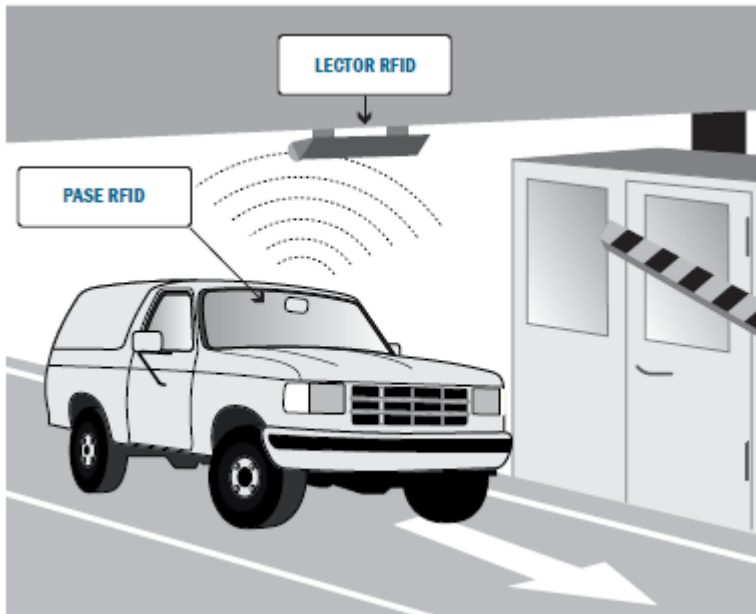
Además, la ultra alta frecuencia proporciona otras ventajas con respecto a las bandas bajas: su velocidad es superior e incluye capacidades multilectura, es decir, los lectores sintonizados en alta o ultra alta frecuencia son capaces de leer varios tags al mismo tiempo.



Ejemplo de UHF

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Microondas

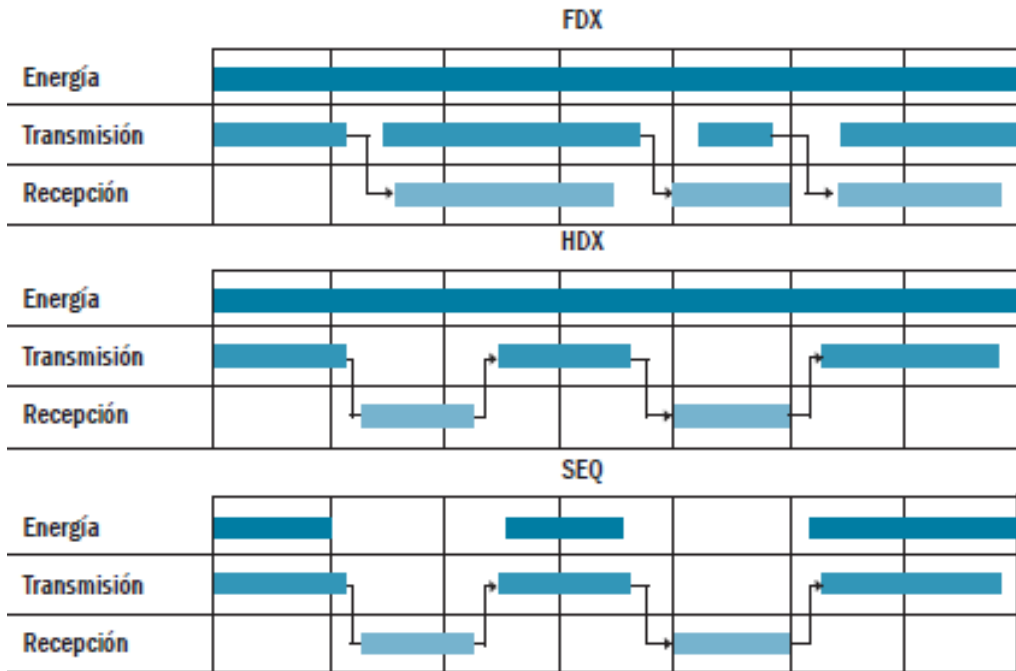


Modo de comunicación

Otra manera de diferenciar los tags es por el tipo de comunicación. Al igual que las comunicaciones por cables, las inalámbricas pueden ser Full-duplex (FDX), en que el lector y el tag pueden hablar simultáneamente o Half- Duplex (HDX) en que es necesario turnos. En la mayoría de los casos, para los tags pasivos, es necesario que el lector proporcione la energía para que el tag inicie la comunicación, pero hay una variación en la comunicación HDX, gracias a capacitores o propiedades físicas que permiten al tag almacenar energía y responder mientras el lector no emite señal.

Asimismo existe la posibilidad de comunicaciones en forma secuencial (SEQ), es decir que cada uno de los dispositivos tiene determinado un tiempo en el cual se debe comunicar.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



Tipos de modulación y codificación utilizadas

La codificación es algo muy antiguo, ya en los telégrafos se codificaban los mensajes en tonos cortos y largos. Este describe que atributos de la señal analógica portadora, modulada para su transmisión, representa los unos y los ceros de un mensaje digital.

Hay tres tipos de codificación en la interfaz aérea de EPCglobal UHF Gen2: Amplitude Shift

Keying (ASK)- Frequency Shift Keying (FSK) - Phase Shift Keying (PSK).

Acoplamiento

El mecanismo de acoplamiento del tag determina como los circuitos del tag y el lector se influyen. El tipo de acoplamiento que el tag utiliza afecta directamente a la distancia de operación entre los dos dispositivos (tag y lector).

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Podemos agrupar los diferentes rangos de operación en diferentes sistemas:

- El rango de lectura es cerrado en distancias menores a un centímetro.
- Remotas entre 1 cm. y 1 m.
- De largo alcance para más de 1 metro.

A lo largo de estos rangos, las diferentes opciones de acoplamiento se ven afectadas fuertemente por la frecuencia que el tag utiliza en su comunicación.

Antenas

El diseño de la antena de un tag es una mezcla o combinación de ciencia y arte, sobretodo para los sistemas UHF. La mayoría de los diseños actuales se basan o han estado diseñados bajo sofisticados programas de modelación, añadiendo el conocimiento y la experiencia adquiridos en otras aplicaciones de radiofrecuencia. Las formas y tamaños de las antenas son múltiples y variados.

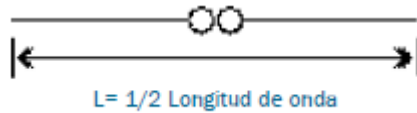
Para los tags de frecuencia HF, el diseño de las antenas es menos complejo, ya que consiste en una bobina de material conductor. En este caso un factor muy importante es el tamaño y la longitud que impactan directamente con la distancia de lectura, siempre limitada por el tipo de acoplamiento.

En UHF, las antenas de los tags son dipolos, y esto abre la posibilidad de múltiples diseños, siempre buscando un objetivo o un equilibrio entre varios objetivos, que normalmente son rendimiento, distancia de lectura, eficiencia en la transferencia de energía y el costo.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

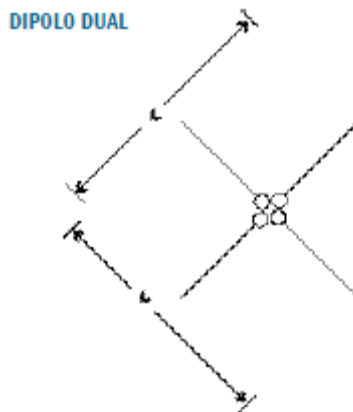
A nivel de estructura, nos encontramos con:

Dipolo



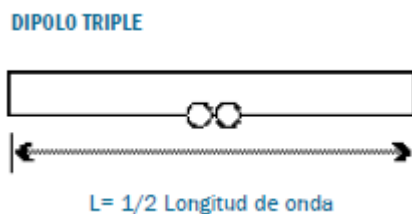
El esquema superior representa el diseño estándar de un dipolo, donde la antena está formada por dos planos de $1/4$ de longitud de onda, totalmente simétricos.

Dipolo Dual



El dipolo dual se crea para mejorar la sensibilidad del tag a la orientación. Así cuando un dipolo está orientado incorrectamente, el otro está correctamente, y viceversa. Así garantizamos que siempre no encontramos en la orientación correcta (ondas del campo lector en paralelo a las antenas del tag).

Dipolo triple

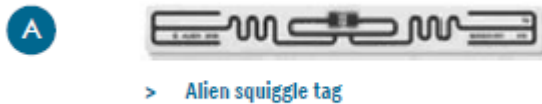


Este dipolo, proporciona un mayor ancho de banda, es decir, un comportamiento similar en una banda de frecuencias mayor.

Existen estándares, como el de EPC UHF Gen2, que deben recibir señales en un ancho de banda de 100 MHz.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Además de estas estructuras a nivel de orientación, cada fabricante innova diseños introduciendo curvas en el plano del dipolo u otras modificaciones. A continuación observamos tres casos concretos de tags en UHF.



Por ejemplo, este tipo de antena (Alien squiggle tag) tiene dos dimensiones para ganar longitud virtual de la antena, aunque siga cumpliendo la mitad de la longitud de onda en tamaño en línea recta. Con esto se consigue que aunque la orientación no sea la perfecta, el tag continuará con la posibilidad de acoplar la señal y energía de los lectores.



Sobre el modelo de Alien podemos decir que su gran ventaja es su perfecta longitud de antena (mitad de la longitud de onda) que le permite un altísimo nivel de comportamiento, sobre todo cuando su orientación es la correcta, es decir, en paralelo al campo que emite el lector.

Como último mostraremos el caso del tag Strip de Avery Dennison, diseñado para entornos donde el metal puede interferir negativamente.



Consiste en un dipolo que cumple el tamaño correcto pero que tiene mayor superficie conductiva que le permite absorber mayor energía.

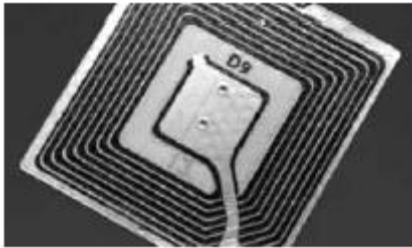
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Estos tres casos ilustran muy pocas variantes de las que realmente existen, ya que cada fabricante tiene normalmente más de una docena de modelos de tags, cada uno con unas características determinadas con el objetivo de adaptarse a multitud de aplicaciones o problemáticas.

Como conclusión podemos extraer que las antenas del tag tienen el diseño basado en varios factores, que determinarán su forma y tamaño según el objetivo de la aplicación o solución a saber:

- Distancia de lectura
- Sensibilidad a la orientación
- Características del entorno (metal, líquido, madera, etc.)
- Polarización del sistema
- Especificaciones concretas del objeto a etiquetar

El circuito integrado o chip



A pesar que la mayoría identificamos los tags por su forma y tamaño, no debemos olvidar que el chip o circuito integrado tiene un elevado impacto en el comportamiento del tag.

El chip o circuito integrado (IC) es el responsable de transformar la energía RF en alimentación eléctrica, de almacenar y recuperar la información, y de modular la señal “de vuelta” (backscatter).

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Los parámetros que intervienen en el consumo son:

- Capacidad de memoria del chip

La prioridad en el diseño de los tags EPC es el costo, por este motivo los niveles de capacidad mínimos, y a veces suficiente, es de 96 bits, donde se almacena el número serializado de identificación para guardar otros parámetros asociados al producto en una base de datos potente y segura.

La potencia necesaria para codificar y leer tags EPC está alrededor de 100 mW, Tamaño más elevados requieren también mayores consumos.

- Eficiencia de la circuitería

El chip recibe energía de la antena del tag en forma de corriente oscilatoria a una frecuencia determinada. Esta corriente debe ser rectificada y convertida en consonancia a una frecuencia determinada. Esto hace que la precisión de los componentes del chip tenga una elevada importancia en la eficiencia.

- Impedancia entre el chip y la antena

Si la conexión entre el chip y la antena no tiene la impedancia correcta, provoca que no toda la energía que llega se aproveche, debido a un efector de rebote o reflexión en este punto, que haría que una cierta cantidad de esta energía rebotara y volviese. Estos casos los podemos encontrar en tags con procesos de fabricación muy pobres, que priman el muy bajo costo sobre el bajo costo pero con calidad. La mejor forma de saber estas características es consultando estudios o preguntando a vendedores especializados.

Cada fabricante de chips realiza diseños propietarios y emplea procesos de fabricación diferentes. Estos diseños permiten a los fabricantes optimizar cada uno de estos parámetros, y nos demuestra que puede haber diferencias en el comportamiento según el tipo de tag y su fabricante.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Almacenamiento de información y capacidad de procesamiento

La capacidad de almacenamiento de información y su capacidad de procesamiento es una de las consideraciones más importantes a la hora de escoger la utilidad del tag.

Los tags RFID nos permiten elegir una amplia variedad de capacidades.

De los más simples con sólo un bit de almacenamiento (utilizado para soluciones antihurto) hasta kilobytes de datos para almacenar identificadores y datos complementarios.

Normalmente capacidades elevadas están asociadas a tags activos, ya que en los tags pasivos la capacidad está directamente relacionada con el costo del tag.

Por este motivo la pregunta más importante a la hora de decidir la capacidad del tag es ¿Cuántos bits necesito para almacenar los datos que quiero? Pongamos una serie de ejemplos, imagínese que quiere identificar todos los habitantes de la tierra, 6.300.000.000 de personas, por lo que serían necesarios 33 bits solamente (2 elevado a 33 resulta 8.589.934.592 identificadores diferentes).

Ejemplo:

Calculamos los bits necesarios para almacenar la información.

Identificador único: Electronic Product Code (EPC) - 96 bits

Fecha de fabricación

- Día: 31 días posibles - 5 bits

- Mes: 12 meses posibles - 4bits

- Año: decidimos que serán suficiente con un número superior a 3000 - 12 bits (4096 posibilidades)

Fechas de caducidad: igual que la fecha de fabricación

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Lote: debemos tener la posibilidad de identificar más de 20.000 lotes - 15 bits (32.768 posibilidades diferentes)

Cliente: debemos poder identificar hasta un número de 3.000 clientes - 12 bits

Orden de envío: necesitamos identificar a más de 100.000 envíos - 17 bits (131.072 posibilidades)

Este pequeño resumen nos daría una necesidad de 182 bits.

Esta conclusión nos llevaría a escoger un tag de una capacidad de 256 bits para satisfacer nuestras necesidades. También hay que comentar que ciertos protocolos permiten encriptación, claves de acceso o control de errores que incrementan la necesidad de mayor capacidad.

2.3 Estándares

En principio, para que el sistema RFID funcione correctamente, etiquetas y lectores deben estar sintonizados en la misma frecuencia; de otra forma, estos elementos no se entienden y la lectura resulta imposible.

En el caso de pequeñas implantaciones, en las que la tecnología radiofrecuencia se emplea sólo de forma interna no tiene por qué haber ningún problema. No obstante, cuando se trata de utilizar esta tecnología en procesos logísticos completos y estar al tanto de la trazabilidad de los productos en transacciones entre varias empresas e, incluso, a escala internacional, es preciso ponerse de acuerdo para adoptar la misma frecuencia.

Aún existe un tercer factor a tener en cuenta, y es que el espectro radioeléctrico es patrimonio de cada estado, que es quien se encarga de distribuir las licencias, liberar las bandas y regular la ordenación entre las distintas tecnologías que utilizan ondas de radio para transmitir información, con el objetivo de evitar las interferencias, para impulsar al máximo la estandarización.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Tanto de los códigos utilizados en la identificación de artículos como de las frecuencias, se creó en 2003 EPCglobal, una unión entre EAN (European Article Number), la organización mundial de estándares, y el UCC (Uniform Code Council), la entidad responsable en Estados Unidos.

La estandarización a nivel internacional es imposible, fundamentalmente porque ya hay aplicaciones que utilizan las frecuencias de las otras regiones. En concreto, en el uso de UHF, en EE UU se emplea 915 MHz, que es la frecuencia recomendada por EPCglobal, pero su aplicación en Europa resulta imposible porque es la que ocupa la tecnología GSM propia de los teléfonos móviles.

Como opción alternativa, el EPCglobal recomendó a los países europeos adoptar la banda de 868 MHz, cuyas funcionalidades son prácticamente idénticas y que, al encontrarse cerca, facilitaba el desarrollo posterior de métodos que permitieran la comprensión entre ambos estándares.

Las diferencias se multiplican según la zona del mundo: “Japón utiliza la banda de 950 MHz; Nueva Zelanda trabaja en 915; África comparte la europea; Sudamérica la estadounidense...”, “Sucede algo similar a lo que ocurre en el mundo de la telefonía móvil”.

La estandarización en los grandes países de la Unión Europea se encuentra muy avanzada. El ETSI (European Telecommunications Standards Institute) aprobó la norma 302-208 que, de acuerdo con las recomendaciones internacionales, establece la adopción de la tecnología EPCglobal en UHF generación 2 en la banda de los 865 a los 868 MHz. Numerosos países, como Alemania, Austria, Dinamarca, Reino Unido o Finlandia ya la han adoptado. Cuando hablamos de cadena de suministro, trazabilidad alimentaria o seguimiento e identificación de animales, es importante contar con una directiva común.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

A escala internacional, donde la estandarización resulta imposible, las soluciones provienen del ámbito tecnológico: La opción será de nuevo similar a la telefonía: sistemas multifrecuencia que, a través de hardware y software, pueden adaptarse a cualquier lugar del mundo. En el caso de las etiquetas, la compatibilidad se consigue mediante una mejora de la potencia del circuito integrado, y en el de los lectores, se están imponiendo los sistemas de múltiples antenas.

2.4 Aspectos tecnológicos

Pese a todas sus ventajas y a que son ya una posibilidad tecnológica real, la implantación definitiva de este sistema RFID presenta algunos obstáculos. Los más relevantes son los problemas tecnológicos.

También se les atribuye un precio elevado de los dispositivos. Sin embargo, parece que todo ello se subsanará en un período relativamente corto de tiempo. De esta forma, existen datos sobre el desarrollo de etiquetas RFID fabricadas con silicio o tarjetas con banda magnética sin chip, que serán más baratas y avanzadas.

A pesar de todo, no está de más repasar algunos de los problemas que aún ha de superar la identificación radioeléctrica en el camino hacia su completa aceptación. En primer lugar, una de las principales ventajas es el costo del sistema. Una etiqueta vale, dependiendo de su complejidad, entre 15 y 70 centavos de dólar, pero el lector cuesta entre 1.000 y 2.000 dólares. Se espera que a medida que avance su desarrollo los precios se reduzcan, de tal modo que en unos años las RFID puedan competir con otros sistemas de identificación. Algunos expertos opinan que hasta que la más barata no valga uno o dos centavos no será rentable sustituir los códigos de barras.

También surgen algunas dificultades cuando se trabaja con determinados materiales.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Las ondas de radio tienen problemas con el agua (que las absorbe) y con el metal (que las refleja), lo que dificulta su implantación en productos con estos componentes, incluidos los empaquetados con aluminio, se conoce que se han realizado mejoras al sistema en las cuales se mejoraría la comunicación en este ambiente.

Otros inconvenientes son la fiabilidad inalámbrica y las interferencias electromagnéticas.

Otra dificultad asociada viene del almacenamiento de datos. En casos como el de la distribución, con un RFID en cada producto, se pueden crear cantidades de información enormes, que podrían superar las posibilidades de los gestores de datos actuales.

Finalmente, también se señala la variedad de frecuencias de radio, puesto que cada país asigna una banda distinta del espectro radioeléctrico a las emisiones de corto alcance, como las de las RFID, esto dificulta su implantación para el comercio internacional.

Además de los inconvenientes tecnológicos, la implantación de las RFID también se enfrenta a problemas morales. No son pocas las voces que se han levantado contra la instauración de este tipo de etiquetas en productos, pasaportes, etcétera.

El de los pasaportes ha sido, precisamente, uno de los casos que más críticas ha levantado. Personas anónimas y asociaciones de derechos civiles ya han protestado contra la iniciativa del gobierno estadounidense de introducir una RFID en todos los pasaportes. El temor viene suscitado a que los datos que contienen puedan ser leídos por cualquiera con un escáner portátil, es decir, que cualquiera con un lector de mano podría saber tu nombre, edad, lugar de residencia, etc.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Paralelamente, se ha puesto en entredicho la legalidad de emplearlas en los productos que compramos en nuestro día a día. La razón es que se teme que, al emitir a distancia y no dejar de hacerlo una vez que se sale de la tienda en cuestión, las RFID permitan a las empresas realizar un seguimiento de sus clientes:

¿Dónde están? ¿Qué consumen? ¿Cada cuánto tiempo compran un determinado producto? E incluso que sean utilizados por terceras partes para averiguar cuáles son nuestros hábitos de vida y de consumo sin nuestro consentimiento.

Las compañías arguyen que se establecerá un código deontológico de buena conducta respecto a los RFID, pero lo cierto es que, al día de hoy, todavía no hay legislación vigente sobre el comportamiento a seguir respecto a su inserción en los productos.

2.5 Síntesis final

Las RFID presentan numerosas ventajas que han fomentado su utilización en diferentes campos. Lo primero que hay que decir es que existe una gran variedad de etiquetas y muchas de ellas están diseñadas para tener un uso específico. No obstante, dentro de esa pluralidad, donde más útiles son estas etiquetas, a priori, es en la cadena de distribución.

Su empleo puede ayudar a reducir el número de pérdidas y robos, a planificar el inventario, a organizar los pedidos y, en resumen, a lograr una mayor eficiencia y rapidez en el trabajo. Las empresas podrán controlar al detalle todos sus productos: no sólo dónde están, sino en qué condiciones se encuentran.

Estas tarjetas de identificación por radiofrecuencia también son empleadas en la identificación de animales. En estos casos, se introducen bajo la piel del animal y contienen información sobre éste, de tal modo que una mascota extraviada pueda ser devuelta a su propietario.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Se han empleado en unos dispositivos similares para el control del ganado.

También han tenido buena acogida en el mundo del motor. Las empresas automovilísticas las incluyen en las llaves de los coches como sistema antirrobo.

Además, son utilizadas en bibliotecas, aeropuertos (para vigilar el equipaje), en identificaciones médicas (como las que llevan los donantes o algunos alérgicos), etcétera.

Una de las grandes ventajas de las RFID es que funcionan sin contacto directo con un escáner. De este modo se acaba con la práctica de pasar uno a uno todos los productos comprados por un lector de código de barras. Asimismo, se pueden leer a través de distintos materiales, entre otros el cartón y la madera. Esto permite saber cuántos productos hay en una caja sin abrirla y, además, hacerlo desde cierta distancia, sin tener que acercar el lector al producto.

De acuerdo a la capacidad de información que tiene cada una de estas etiquetas con tecnología RFID, es posible almacenar en ellas los datos necesarios para individualizar unívocamente cada producto, de manera de obtener un seguimiento total desde la fabricación del mismo hasta el momento de su venta final.

Esa identificación de los productos es instantánea, lo que dota de gran rapidez al servicio. Además, los lectores son capaces de capturar las señales de varios transpondedores a la vez, aumentando la velocidad del flujo de información. Otra importante ventaja es su resistencia, ya que pueden fabricarse dispositivos RFID que resisten temperaturas extremas, humedad, etc.

Por estas consideraciones se presume que la tecnología RFID despegará fuertemente en el plazo de 2/3 años en EE.UU. y Europa, y en Japón tampoco tardará en hacerlo.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Sin embargo, el mercado de la RFID no ha tenido el crecimiento espectacular que se vaticinaba, esto confirma que se trata de un mercado claramente en su fase de despegue.

Algunos de los condicionantes de este crecimiento más moderado de lo esperado lo constituye en Europa la escasez de espectro radioeléctrico que ha frenado proyectos, aunque esto está ya en vías de solución y los precios de los tags ya han bajado.

Como toda tecnología que opera en una red abierta, los beneficios se obtienen cuando se dispone de una gran cantidad de usuarios. A fin de lograr las ventajas de la tecnología RFID, deberán establecerse los cambios informáticos que posibiliten procesar la información en forma rápida y fiable.

Una compañía Europea, para evaluar sus proyectos realizó una comparación del costo de leer 20 millones de paquetes mediante el código de barras o usando la RFID.

Teniendo en cuenta la amortización de los lectores e impresoras/codificadoras, el precio de los tags o etiquetas y la mano de obra, el costo de realizar la tarea mediante la tecnología RFID resultó 10% mayor con respecto a la utilización de códigos de barras. Las diferencias principales están en el costo de la mano de obra y en los tags.

Es decir, hoy en día las diferencias totales ya son pequeñas. Como la mano de obra tiene tendencia a subir y la tecnología a bajar, se considera que se puede alcanzar el ROI (retorno de la inversión) en dos o tres años, ya que con la RFID se ofrecerán más y mejores servicios que le reportarán más ingresos.

CAPÍTULO III:

PLAN DE ETIQUETACIÓN DE PRODUCTOS Y PROCESO DE TOMA DE INVENTARIOS

3.1 Formulación y determinación de objetivos del nuevo proceso

El objeto principal en esta parte del capítulo es conocer el proceso actual de la toma física de inventarios, así como también el proceso de fabricación de los productos seleccionados.

El proceso actual de toma de inventarios, se desarrolla de la siguiente manera:

Proceso actual de la toma física

El proceso de toma de inventarios físico se llevará a cabo los días viernes sábado y domingo, con el siguiente horario: día viernes y sábado de 08h00 am a 18h00 pm, y el día domingo de 8:30 a 12:00.

En las sucursales el inventario será los mismos días que para Guayaquil. Este proceso cuenta con varios grupos de trabajo distribuidos bajo el criterio de logística. Los líderes de grupo serán los responsables del conteo, registro de información y alimentación de datos al HIPERK. Cualquier duda que tenga el líder deberá tratarla con el Gerente de Logística ó Supervisor de Logística de cada zona.

La facturación, despachos, liquidación de producción, notas crédito y cualquier movimiento que afecte directamente a inventarios será suspendido a las 15h00 pm en todas las bodegas el día jueves.

A partir de esta hora y fecha no se podrá realizar absolutamente ninguno de los movimientos indicados anteriormente en el Hiperk, hasta el día que se termine de correr la información en el sistema.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Tentativamente se normalizará el acceso al sistema desde las 13:00 pm el día lunes.

Todo el material que se encuentra dentro de las instalaciones no podrá ser movido de ninguna bodega mientras dura el proceso de toma física de inventarios, es decir no se podrá producir ni despachar hasta el día lunes después de las 13:00 pm. Si existiera algún material que esté facturado y no se pudo despachar o no retira el cliente, se procederá a separarlo e identificarlo y entregar una copia de la factura al grupo al cual corresponde contar dicho material para que considere este particular.

1. Cada líder recibirá del Gerente de Logística ó de los supervisores de Logística en cada bodega; un documento impreso que contiene la información de los artículos que se mantiene con existencia física en las bodegas (Figura 1.) con corte a la fecha del inicio de la toma física del inventario, recibirá también varias etiquetas las cuales deben ser llenadas como se indicará más adelante. El líder debe revisar la información de sus documentos y determinar si corresponde al grupo de materiales asignado previamente y que se encuentra detallado en el anexo 1.
2. Una vez revisada la información se iniciará el conteo de los materiales, de requerirse herramientas de medición como flexómetros, calibradores o micrómetros deberán solicitarse a los supervisores de logística en Quito y en bodega de insumos en Guayaquil. Los resultados del conteo deben ser registrados por el líder en el documento impreso en la columna denominada Conteo; debe anotarse únicamente el resultado TOTAL con esfero, no se aceptarán datos a lápiz, cualquier cálculo o sumatorias previas deben realizarse en las hojas de borrador, dichas hojas también deberán ser entregadas al finalizar todo el trabajo.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Es muy importante que se anoten con exactitud los datos de peso y código alterno, el código alterno se aplica únicamente para bobinas (galvalume, prepintadas, calientes, frías, galvanizada) y flejes obtenidos de las anteriores.

KUBIEC S.A.

LISTADO DE EXISTENCIAS

Procesado en: 10/12/2008 12:22:32

inv_existen_art_alt_he_sin

Pág: 1 / 2

Almacén: 51		KUBIEC GUAYAQUIL			
Clase: 5001		GALVALUME			
Artículo	Descripción	Cód. Alterno:	Unidad:	Conteo:	Existencia Física
50010250000920	BOBINA GALVALUME 0920X0.25		KG		
Obs:		0805293009			
50010300031220	BOBINA GALVALUME 1220X0.30		KG		
Obs:		BG0301220019			
50010350051220	BOBINA GALVALUME 1220X0.35		KG		
Obs:		BG0351220023			
Obs:		BG0351220036			
Obs:		BG0351220037			
Obs:		BG0351220039			
Obs:		BG0351220040			
Obs:		BG0351220041			
50010040001120	BOBINA GALVALUME 1120X0.40		KG		
Obs:		2347339			
50010400071220	BOBINA GALVALUME 1220X0.40		KG		
Obs:		Sin código			
Obs:		BG0401220032			
Obs:		BG0401220035			
Obs:		BG0401220045			
Obs:		BG0401220051			
Obs:		BG0401220052			
Obs:		BG0401220053			
Obs:		BG0401220054			
Obs:		BG0401220056			
Obs:		BG0401220059			
Obs:		BG0401220062			
Obs:		BG0401220063			
Obs:		BG0401220064			
Obs:		BG0401220065			

Figura 1. Formato impreso para conteo físico

3. Los materiales contados como bobinas, flejes, paquetes de planchas, paquetes de perfiles, etc. Deben ser etiquetados y marcados para evitar doble conteo. La etiqueta debe ser llenada con la siguiente información:

- PRODUCTO (EJM: G 150 X 2- U 50 X 2 – FLEJES FRIOS
BOB. CALIENTE – BOB. GALVALUME, ETC)
- COLOR (SI ES QUE APLICA)
- ESPESOR (0,30 – 0,40 -0,50 MM, ETC)
- DESARROLLO (SI ES QUE APLICA 1220 – 1000 -610)
- LONGITUD (SI ES QUE APLICA 6000 - 5000)

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

- PESO (1000 KG – 2000 KG)
- CODIGO (COD ALTERNO SEGÚN EL PRODUCTO)
- FECHA INV. (DIA DEL CONTEO FISICO)
- CANTIDAD (CONTEO FISICO)
- RESPONSABLE (NOMBRE DEL LIDER)

Para el inventario se usará 3 colores de etiquetas de la siguiente manera:

Color Verde: Para productos de 1era.

Color Tomate: Para productos de 2da.

Color Amarillo: Para materiales dados de baja. (Estos materiales se darán de baja previa consulta al Gerente de Logística en coordinación con del departamento de Contabilidad).

Las etiquetas del “inventario anterior deberán ser retiradas ” y colocadas las nuevas, según corresponda.

También se debe tener la precaución de poner una X, en el recuadro de KUBIEC ó VIGACERO, según la línea a la cual pertenece.

4. De no existir algún material en el listado de existencias, deberá registrarse en una hoja de borrador e informar al Gerente ó Supervisor de Logística, ó la persona designada en cada Bodega.
5. Una vez terminado el conteo y registro de datos, se procede a la alimentación de estos datos al HIPERK, por parte de cada líder de grupo.
6. A cada líder se le asignará una o varias tarjetas previamente creadas con los artículos de cada grupo, y de acuerdo al producto que realizaron el conteo (Figura 2) en el HIPERK ejemplo: KG002, en esta tarjeta se deberán llenar la cantidad encontrada físicamente, se recuerda que las principales bodegas se encuentran distribuidas en el sistema de la siguiente manera:

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

N. BODEGA	LINEA / UBICACIÓN
01	PERFILEC QUITO
02	PERFILEC GUAYAQUIL
12	PERFILEC CUENCA
30	PERFILEC PORTOVIEJO
15	PERFILEC STO. DOMINGO
50	KUBIEC QUITO
51	KUBIEC GUAYAQUIL
54	KUBIEC CUENCA
20	KUBIEC PORTOVIEJO
19	KUBIEC STO. DOMINGO
59	KUBIEC SANGOLQUI
25	PERFILEC AMBATO
60	KUBIEC AMBATO
29	PERFILEC SANGOLQUI
07	ADELCA QUITO
17	ADELCA GUAYAQUIL
52	BODEGA PROVISIONAL KUBIEC QUITO
11	BODEGA PROVISIONAL PERFILEC QUITO
57	BODEGA PROVISIONAL KUBIEC COSTA
18	BODEGA PROVISIONAL PERFILEC COSTA
58	SOC. AGR. SAN CARLOS
03	BODEGA CENTROACERO
80	INTERMETAL GUAYAQUIL
83	INTERMETAL QUITO
85	BODEGA PROCESO INTERMETAL

Se debe respetar el número de ficha asignada ya que no se puede tener fichas repetidas, de requerirse crear una nueva ficha favor consultar con el Gerente ó Supervisor de Logística.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

7. Para ingresar los datos al sistema en las tarjetas pre - asignadas, se debe ingresar en el HIPERK al Módulo de Manufactura / Inventarios / Procesos / Toma de Inventarios Físicos / Conteo de Inventarios Físicos (Figura 2), ubicarse en la celda de artículo y teclear el código de la tarjeta, ENTER, luego ingresar el número de la bodega al cual corresponde los productos, y presionar ENTER, en ese momento se desplegará todos los artículos que aparecen en el formato de existencia entregado para la toma física incluido los códigos alternos, debe ingresar el valor registrado sea este peso, número de unidades, m2, m, etc.. Para los materiales que tienen código alternativo, se debe verificar los códigos alternos de la tarjeta e ingresar la cantidad encontrada. Si en el documento impreso indica las palabras “Sin código” (Figura 3) debe dejar el casillero vacío, éste es el único caso en que se debe dejar vacío el casillero de código alternativo, si encuentra palabras como S/C, SC, debe ingresarse textualmente como esté en el documento impreso. Si se requiere más ítems del mismo artículo ubicarse en la siguiente línea teclear F3 y dar ENTER, esto copiará la línea anterior, ó poner F9 y buscar el artículo que necesita en el listado desplegado.

Nota importante: No pueden existir un mismo artículo con el mismo código alternativo y distinto peso o número de unidades, esto genera graves problemas en el momento de procesar la información en el sistema, ejemplo: Si físicamente se encuentran dos bobinas que tienen el mismo código alternativo pero diferente peso, a una de estas se deberá cambiarle el código alternativo, para lo cual proceda a consultar con el Gerente, Supervisor de logística ó la persona a cargo en cada bodega.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Ingreso conteo inventario físico (inv_físico)

Tarjeta: KG002 Almacén: 51 KUBITEC GUAYAQUIL

Ingresar en este casillero la cantidad encontrada físicamente.

Línea:	Artículo	Descripción	Unidad	Conteo	Código Alternativo:	Observaciones:
37	50010400071220	BOBINA GALVALUME 1220X0.40	KG		Sin código	
38	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG04451220023	
39	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG04451220024	
40	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG04451220025	
41	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG04451220026	
42	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG0451220014	
43	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG0451220027	
44	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG0451220028	
45	50010450101220	BOBINA GALVALUME 1220X0.45	KG		BG0451220022	
46	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		BG0501220028	
47	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		BG0501220031	
48	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		BG0501220035	
49	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		N74822C	
50	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		N74822D	
51	50010500131220	BOBINA GALVALUME 1220X0.50	KG		N74822E	

Figura 2. Ventana para ingreso del conteo físico

- Si no existe algún artículo en el sistema deberá informar al Gerente, Supervisor de Logística ó persona designada para esa bodega, para los trámites correspondientes. Si se presentan problemas al ingresar la información al sistema debe comunicarse inmediatamente. Una vez finalizado el ingreso de datos grave la información tecleando F10, imprima y reporte inmediatamente al Gerente, Supervisor de Logística, ó persona designada por bodega, entregue todos los respaldos del conteo.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

KUBIEC S.A.
LISTADO DE EXISTENCIAS

Procesado en: 10/12/2008 12:22:32
inv_existen_art_alt_he_sin

Pág: 1 / 2

Almacén: 51
Clase: 5001

KUBIEC GUAYAQUIL
GALVALUME

Artículo	Descripción	Cód. Alterno:	Unidad:	Conteo:	Existencia Física
50010250000920	BOBINA GALVALUME 0920X0.25		KG		
Obs:		0805293009			
50010300031220	BOBINA GALVALUME 1220X0.30		KG		
Obs:		BG0301220019			
50010350051220	BOBINA GALVALUME 1220X0.35		KG		
Obs:		BG0351220023			
Obs:		BG0351220036			
Obs:		BG0351220037			
Obs:		BG0351220039			
Obs:		BG0351220040			
Obs:		BG0351220041			
50010040001120	BOBINA GALVALUME 1120X0.40		KG		
Obs:		2347339			
50010400071220	BOBINA GALVALUME 1220X0.40		KG		
Obs:		Sin código			
Obs:		BG0401220033			
Obs:		BG0401220035			
Obs:		BG0401220045			
Obs:		BG0401220051			
Obs:		BG0401220052			
Obs:		BG0401220053			
Obs:		BG0401220054			
Obs:		BG0401220056			
Obs:		BG0401220059			
Obs:		BG0401220062			
Obs:		BG0401220063			
Obs:		BG0401220064			
Obs:		BG0401220065			

Figura 3. Formato para conteo físico

- Una vez recibida toda la información correctamente llenada por parte de cada líder de grupo, el Gerente de Logística en la Costa y los supervisores de Logística y Gerente de Producción en la Sierra, realizan una revisión y comparación del inventario físico vs información del sistema en cuanto respecta a unidades (sea kilos, metros lineales, metros cuadrados, etc). Si no se presenta alguna novedad, es posible que se solicite al líder del grupo un recuento. Posteriormente a la revisión se procede junto con el responsable de sistema a actualizar automáticamente la información en el sistema HIPERK, a nivel nacional para que se actualice el inventario. Este proceso de revisión y actualización llevará un día, y se lo hará el día lunes hasta el medio día, con fecha de cierre.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

10. En el caso de las sucursales, el detalle del conteo físico realizado debe ser pasado el día sábado o domingo hasta las 12h00 pm vía fax con firma de responsabilidades de la siguiente manera: Cuenca y Portoviejo deben enviar a las oficinas de la Planta en Guayaquil, en el caso de Sto. Domingo y Ambato, el inventario físico y la información será digitada en cada sucursal y deberá ser enviada a planta Guayaquil hasta las 12h00 pm del mismo día. La entrega no oportuna de esta información será causal de fuertes multas y sanciones a los responsables de cada almacén.
11. La comparación con los saldos en libros en dólares corresponde a un representante del departamento contable, quien se reúne con los Supervisores de Logística en la Sierra (quienes responde por bodega de Quito, Planta La Esthela, Sto. Domingo y Ambato) y con el Gerente de Logística en Guayaquil (quien responde por bodega de Guayaquil y sucursales Portoviejo y Cuenca).
12. Multas:
- Si durante la revisión por parte del Gerente y Supervisor de Logística de todos los documentos e información ingresada al sistema de la toma física, se detectará algún error, ya sea en conteos mal elaborados ó ingresos al HIPERK mal realizados, cada líder de grupo será multado con el 10% de una remuneración total mensual.

Nuevo proceso de toma física

Como se ha podido explicar el proceso es complejo; los productos donde es posible robo, hurto o algún tipo de faltante, se identificó a los siguientes como los más propensos las acciones antes descritas: Correas, canales, flejes y planchas.

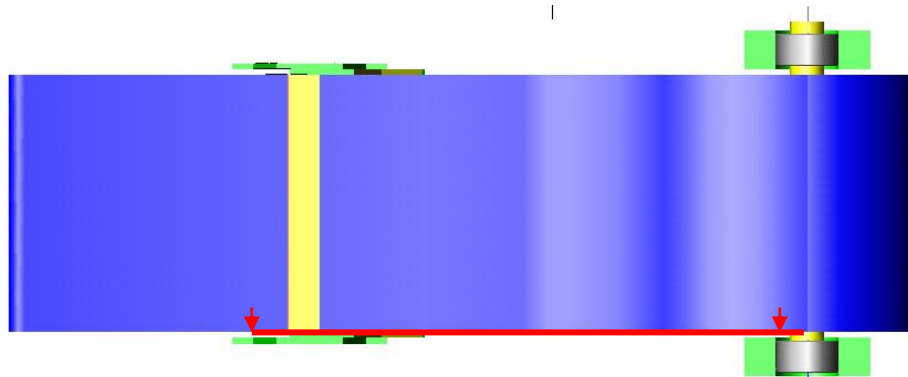
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Corte de Planchas

Para el corte de planchas se siguen las siguientes operaciones:

1. Se Coloca el desbobinador en la bobina designada, observando que el sentido de desenrollado sea por la parte superior hacia la máquina, si esto no fuera así se debe dar la vuelta a la bobina, dejándola caer sobre una superficie acolchonada (material de hule por ejemplo llantas). En caso de ser material prepintado, tomar en consideración el color.
2. Subir la bobina con el montacargas adecuado (según peso bobina) y alinearla de acuerdo a la escuadra de la cizalla de corte (ver figura 1)

Figura 1. Alineación Bobina - Cizalla



3. A medida que se desbobina el material, verificar que este se encuentre en perfecto estado, si el material presenta abolladuras, identificarlo y separarlo como material no conforme, si el material es prepintado identificar como producto en observación cuando se encuentre sin plástico.
4. Marcar o señalar las medidas solicitadas en la orden de producción (formulario de ventas), en la mesa de corte.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

5. Para calibrar la cizalla, se debe observar que las cuchillas tengan una abertura entre ellas de 1/10 del espesor a cortar, como se indica en la Tabla1 y ver Fig.2.

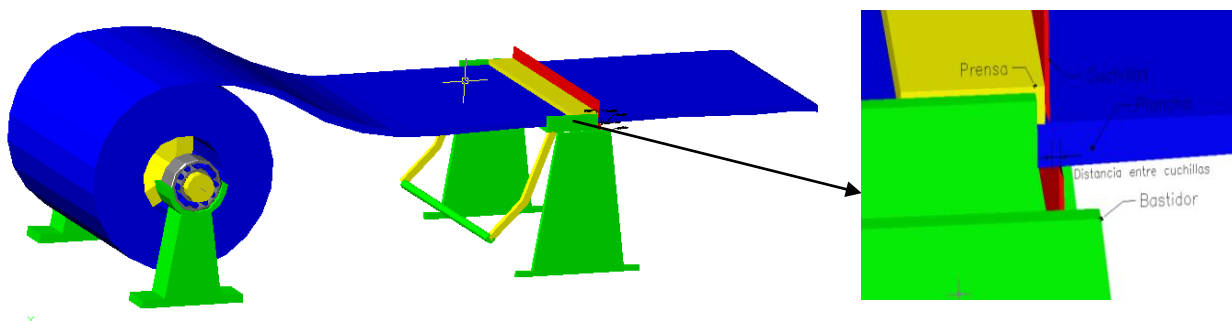
Tabla1: Calibración de la Cizalla de acuerdo al espesor a cortar

Espesor material (mm)	Separación cizalla Ver Figura 1 (mm)	Cantidad de Panel Almacenado
0.25	0.025	700
0.3	0.03	600
0.35	0.035	500
0.4	0.04	400
0.45	0.045	380
0.5	0.05	200
0.6	0.06	150
0.7	0.07	100

6. Cortar la medida requerida presionando el pedal de la cizalla.
7. No sobrepasar la capacidad de la mesa, según se indica en la Tabla1. Si es necesario se utiliza otra cama para colocar las planchas cortadas. Las planchas de mayor longitud se colocan en la parte inferior.
8. Medir la longitud y las diagonales de los paneles a ser cortados, cuando existe varios paneles de igual longitud se mide los tres primeros paneles.

Figura 2. Separación entre cuchillas

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

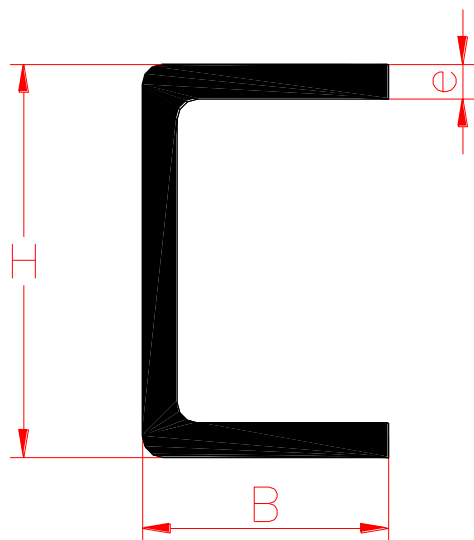


Espaciador	1T8		1B8	
Rodillos	1T9	38	1B9	38

Una vez que se tiene la planchas como producto final, se procederá a colocar la ética Rfid, la misma que ya contendrá la información requerida por el sistema.

Matricería de Canales

Figura 1 Dimensiones de los Canales



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

H	B	e
[mm]	[mm]	[mm]
50	25	2
80	40	2
		3
		4
100	50	2
		3
125	50	2
		3
150	50	2
		3

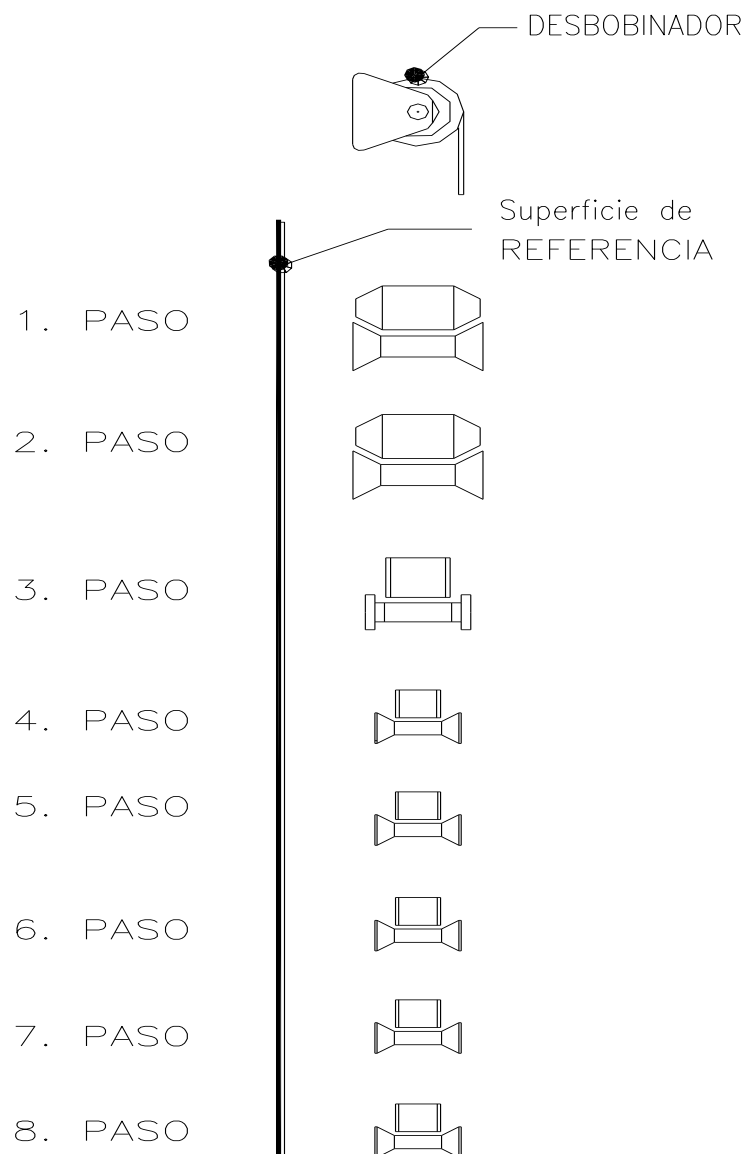
1. Definiciones

Paso: Operación de conformado mecánico del perfil

Las distancias mostradas en el punto 4 se rigen a partir de una referencia que es el lado izquierdo desde donde comienza el proceso de fabricación del perfil.

Ver Figura2

Figura 2. Disposición de la Matricería CANAL 50



2. Selección del fleje

De acuerdo al ancho H del perfil a fabricar se busca el ancho en la Tabla 1, que debe cumplir el fleje así:

Tabla 1 Anchos de los flejes para la fabricación de canales [mm]

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

CANALES	H	B	e	e	ANCHO DEL FLEJE	ANCHO DEL FLEJE
	50	25	3	2	88	90
	80	40	3	2	147	149
	100	50	3	2	186	188
	125	50	3	2	215	214
	150	50	3	2	238	239
	200	50	3	2	287	287

Ejemplo:

Se desea fabricar canales C125x50x3 que fleje se debe utilizar?

Para solucionar el problema se encuentra el perfil a fabricar en la Tabla 1 y según su espesor se selecciona el fleje correspondiente.

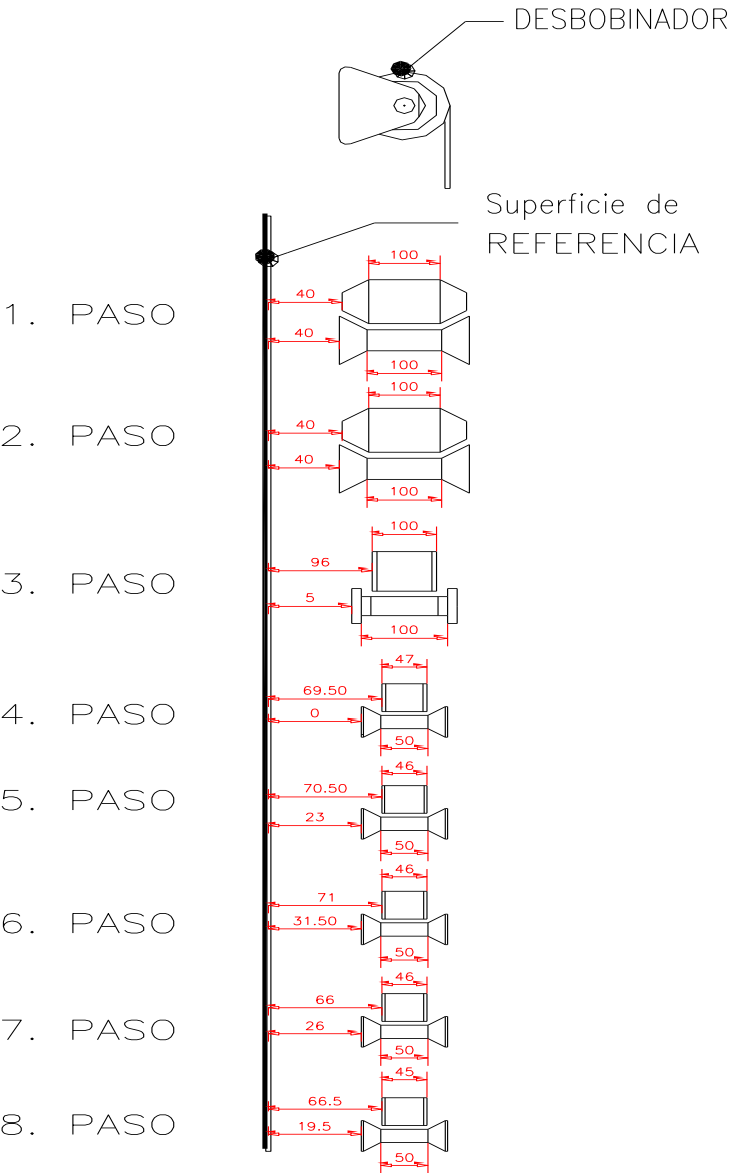
Así con $H = 125$, $B = 50$, $e = 3$ se selecciona un ancho de fleje de 215

3. Fabricación

En el proceso de manufactura no se necesita cambiar la matricería, sino mover su disposición de acuerdo al perfil necesitado, se muestran estas distancias en cada uno de los pasos.

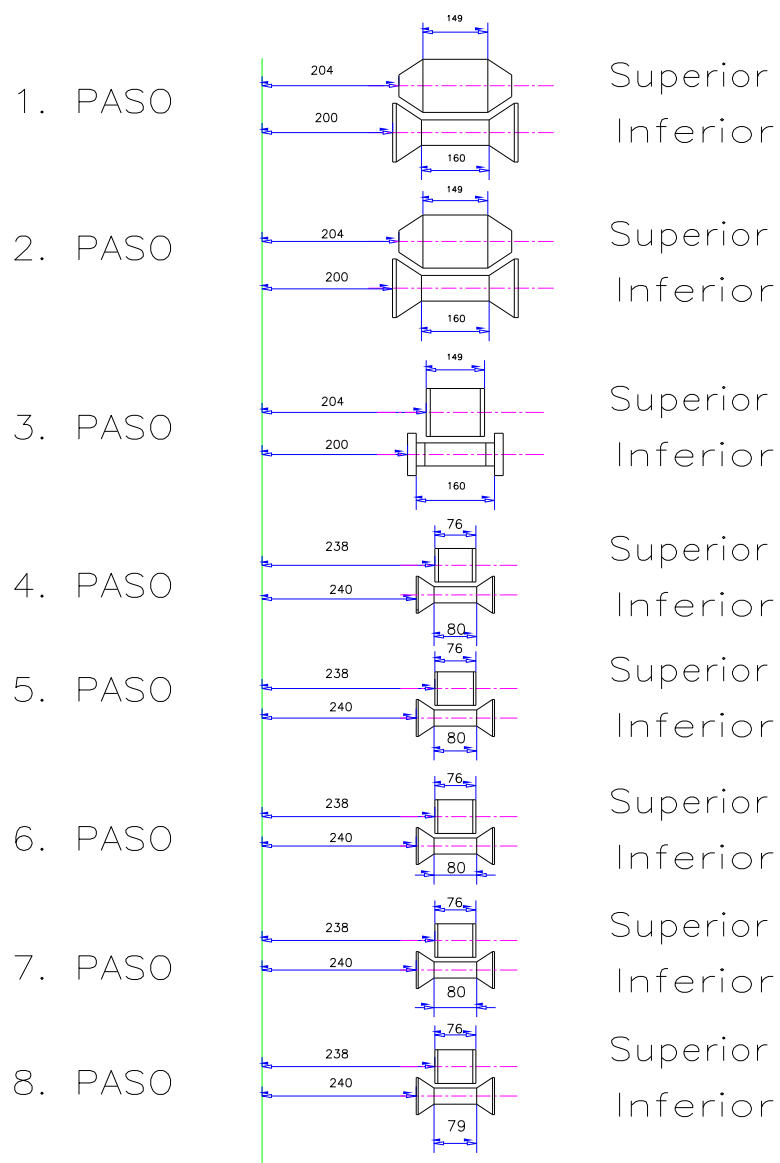
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA C50x25



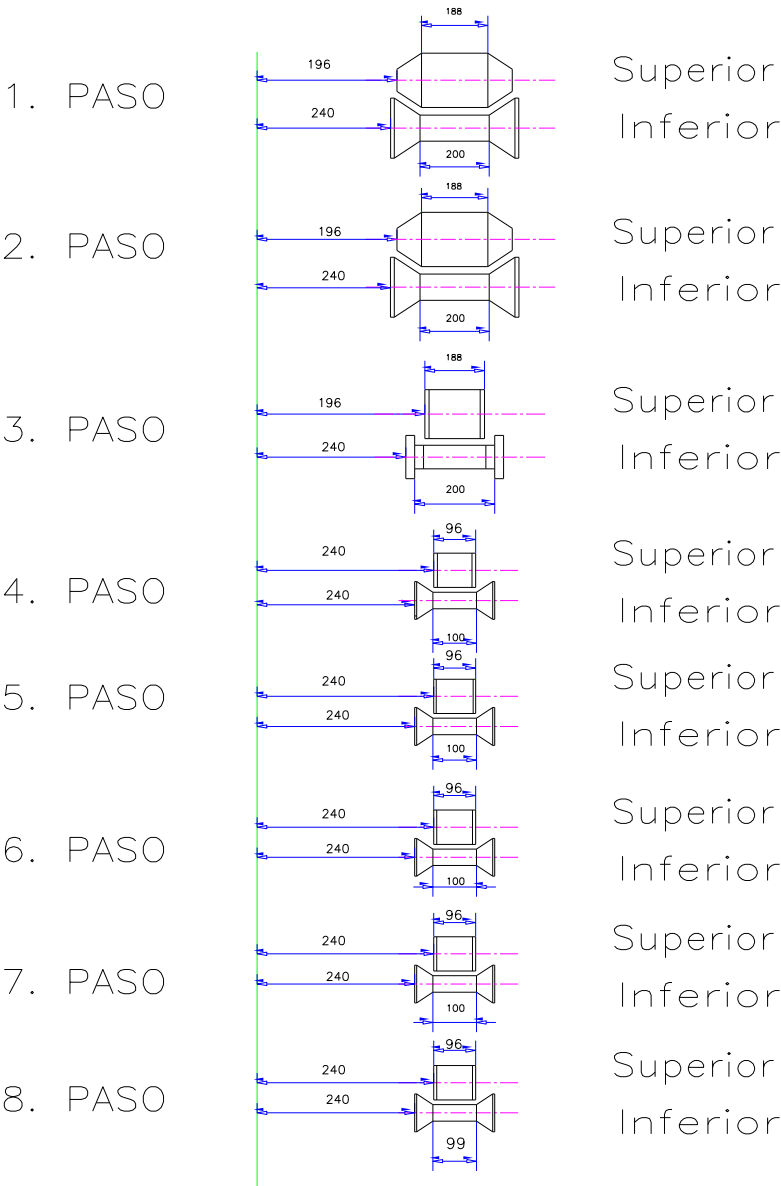
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA C80x40x2 (3)



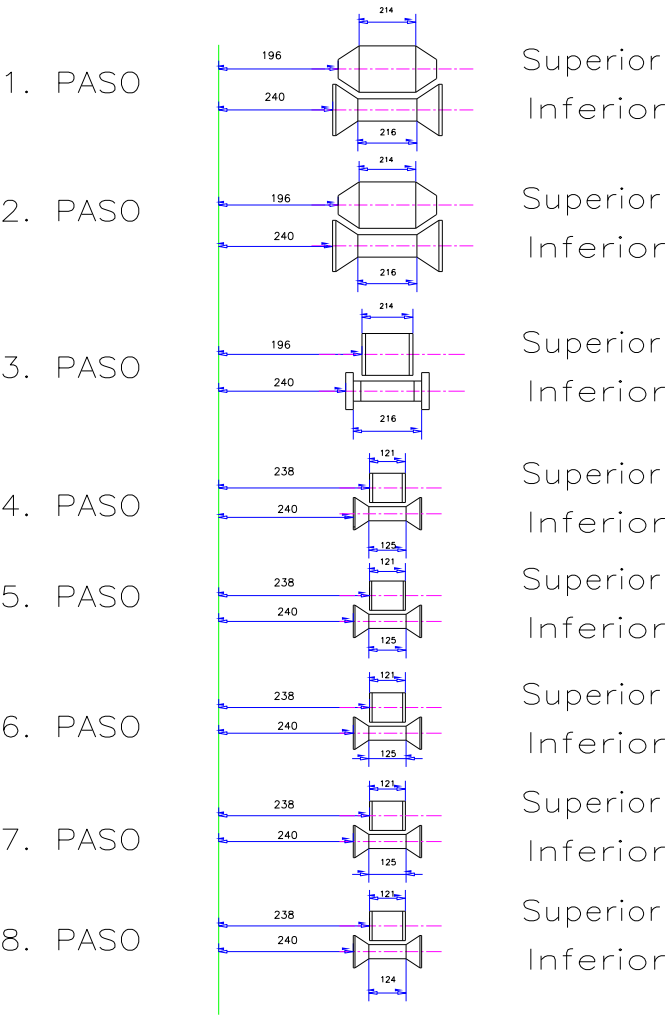
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA C100X50X2(3)



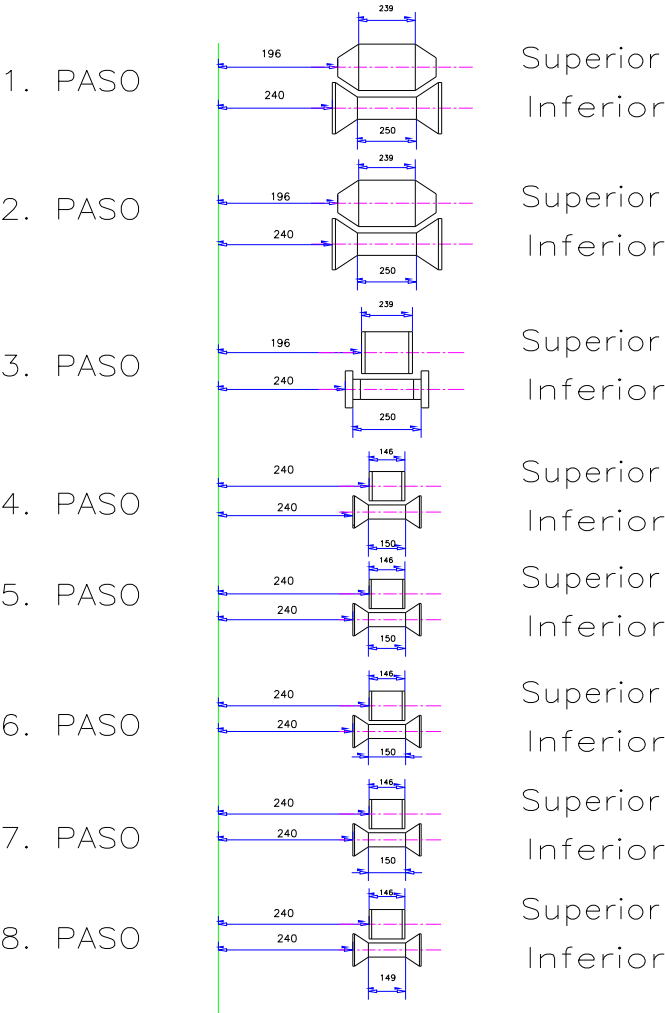
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA C125x50x2 (3)



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA C150x50x2 (3)



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

5. Alineación

Una vez terminado el montaje se debe verificar su alineación, para esto se coloca una cinta tensada entre las valles de los rodillos centrales, hecho esto se procede fijar los bastidores.

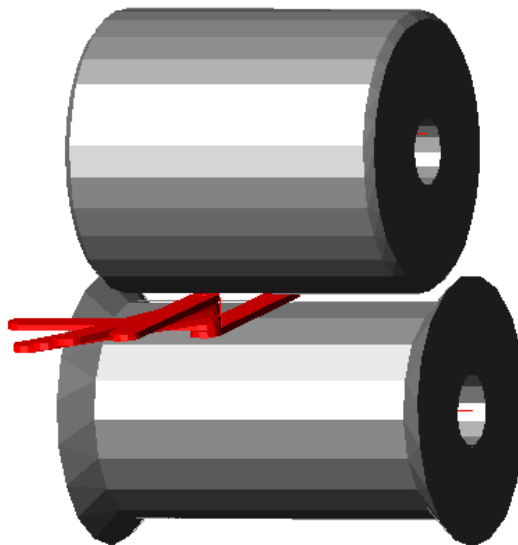
6. Calibración

La calibración consiste en verificar la separación entre los rodillos superior e inferior de acuerdo al tipo de espesor con el que se está trabajando.

Para ello se utiliza un calibrador de lernas que consiste en un conjunto de placas de diferentes espesores, que se las sitúa entre los rodillos hasta que se desplace fácilmente (ver Figura 2)

Cada galga tiene indicado el espesor de la lámina

Figura 2 Calibración de Rodillos



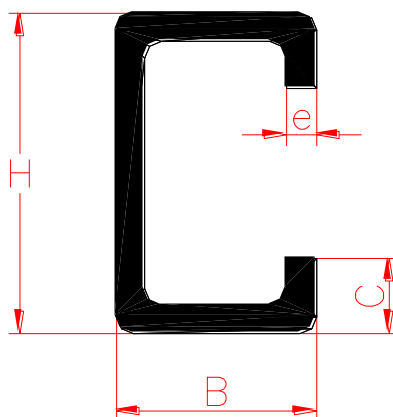
Una vez que se tiene los canales, se procederá a colocar la etiqueta Rfid, la misma que ya contendrá la información requerida por el sistema.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Matricería de Correas

Las siguientes instrucciones son para la fabricación de los productos mostrados a continuación:

Figura 1 Dimensiones de las Correas



H	B	E
[mm]	[mm]	[mm]
60	30	1,6
		1,8
		2
80	40	1,6
		1,8
		2
100	50	2
		3
125	50	2
		3
150	50	2
		3
200	50	2
		3

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

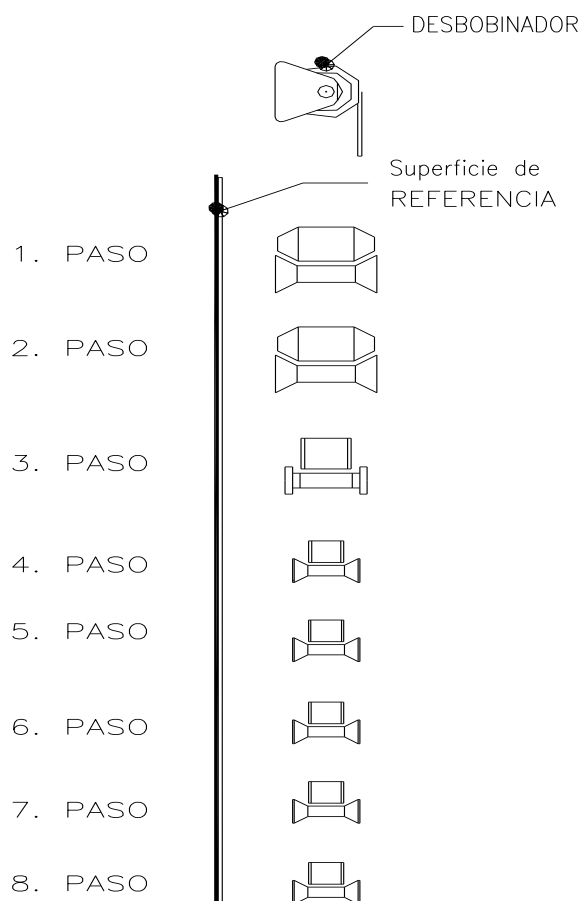
1. Definiciones

PASO: Operación de conformado mecánico del perfil

Las distancias mostradas en el punto 4 se rigen a partir de una referencia que es el lado izquierdo desde donde comienza el proceso de fabricación del perfil.

Ver Figura2

Figura 2. Disposición de la Matricería



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

2. Selección del fleje

De acuerdo al ancho H del perfil a fabricar se busca el ancho en la Tabla 1, que debe cumplir el fleje así:

Tabla 1 Anchos de los flejes para la fabricación de canales [mm]

CORREAS	H	B	C	e	e	ANCHO DEL FLEJE	ANCHO DEL FLEJE
	60	30	10	1,6	1,8;2	124	122
	80	40	15	3	2	165	167
	100	50	15	3	2	206	212
	125	50	15	3	2	237	235
	150	50	15	3	2	254	259
	200	50	15	3	2	306	309

Ejemplo:

Se desea fabricar canales G125x50x15x3 que fleje se debe utilizar?

Para solucionar el problema se encuentra el perfil a fabricar en la Tabla 1 y según su espesor se selecciona el fleje correspondiente.

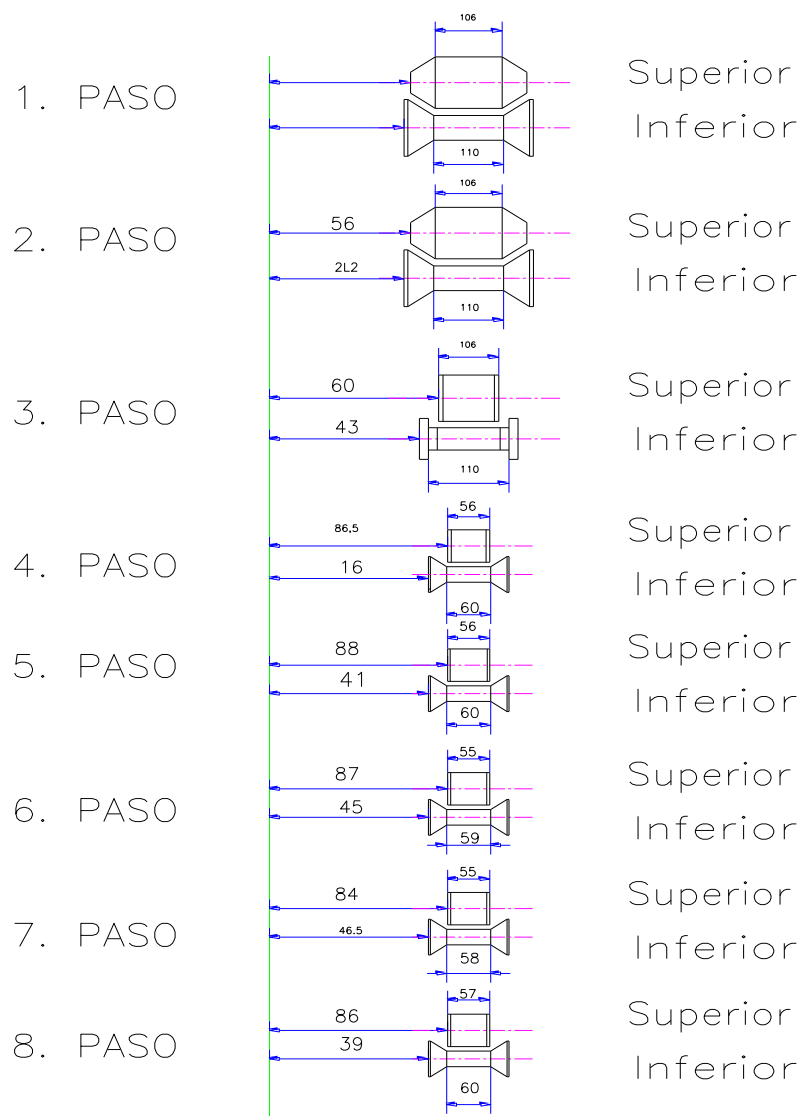
Así con H = 125, B = 50, C=15, e = 3 se selecciona un ancho de fleje de 254

3. Fabricación

En el proceso de manufactura no se necesita cambiar la matricería, sino mover su disposición de acuerdo al perfil necesitado, se muestran estas distancias en cada uno de los pasos.

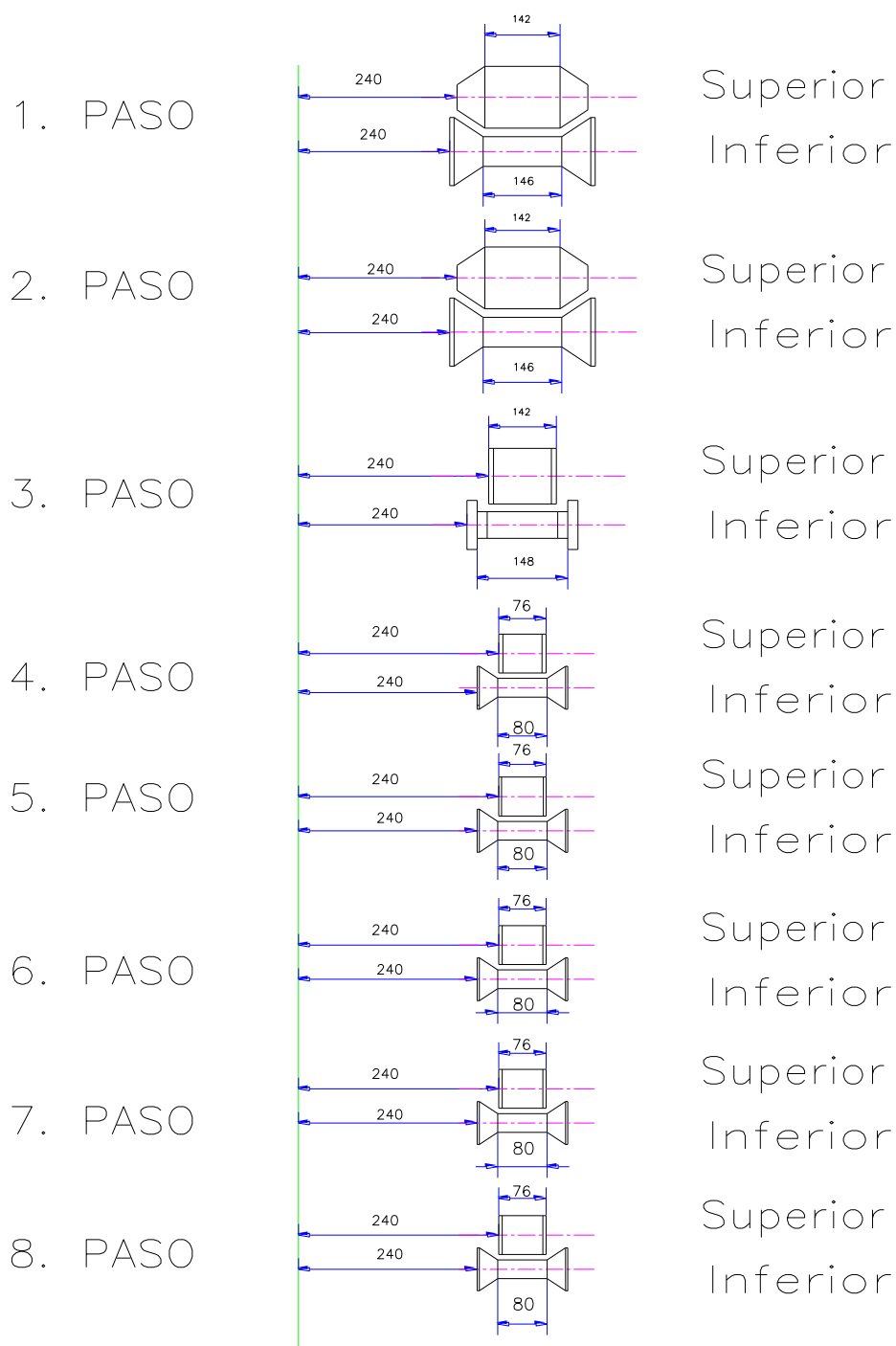
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G60x30x10x2 (1,6 y 1,8)



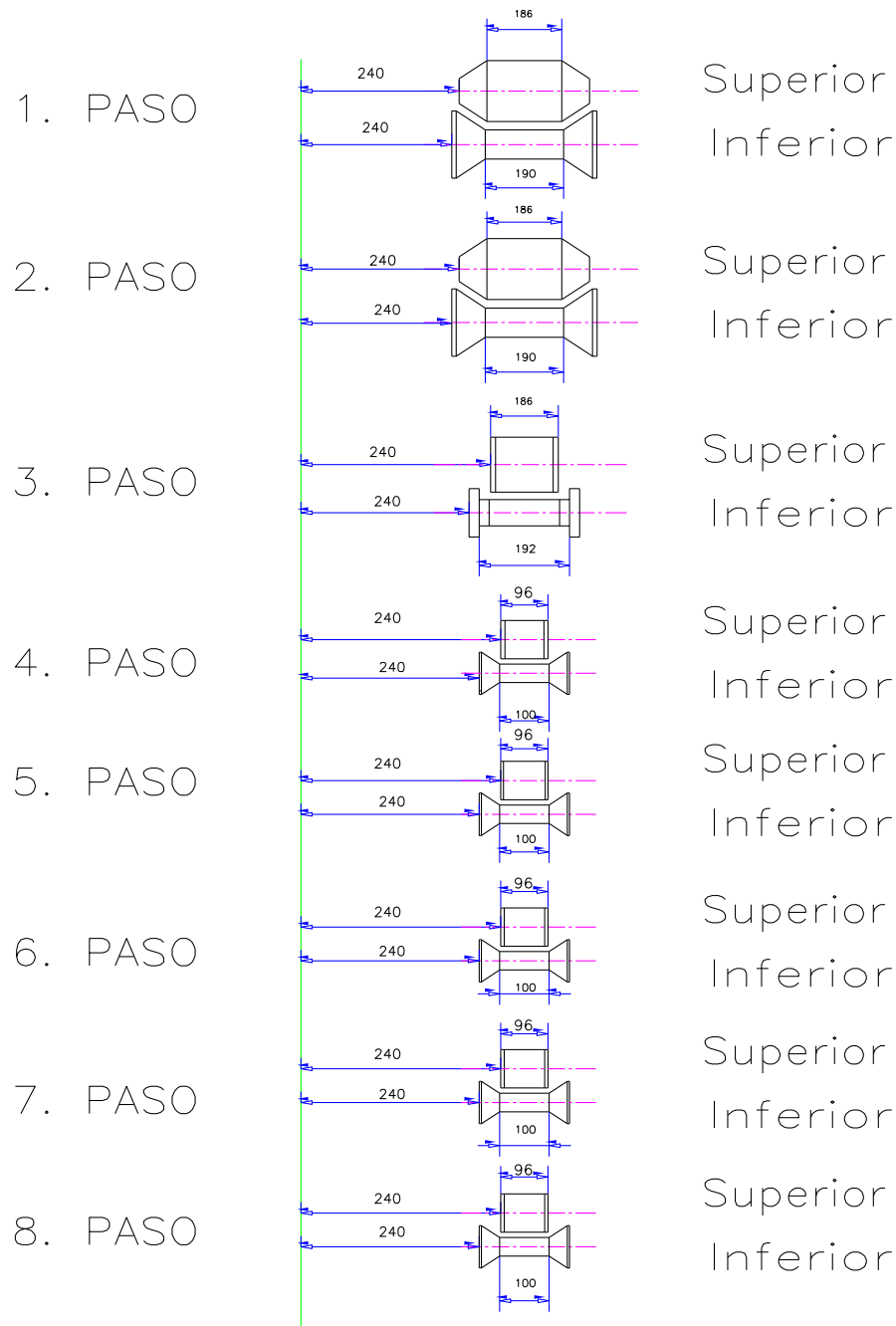
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G80x40x15x2 (3)



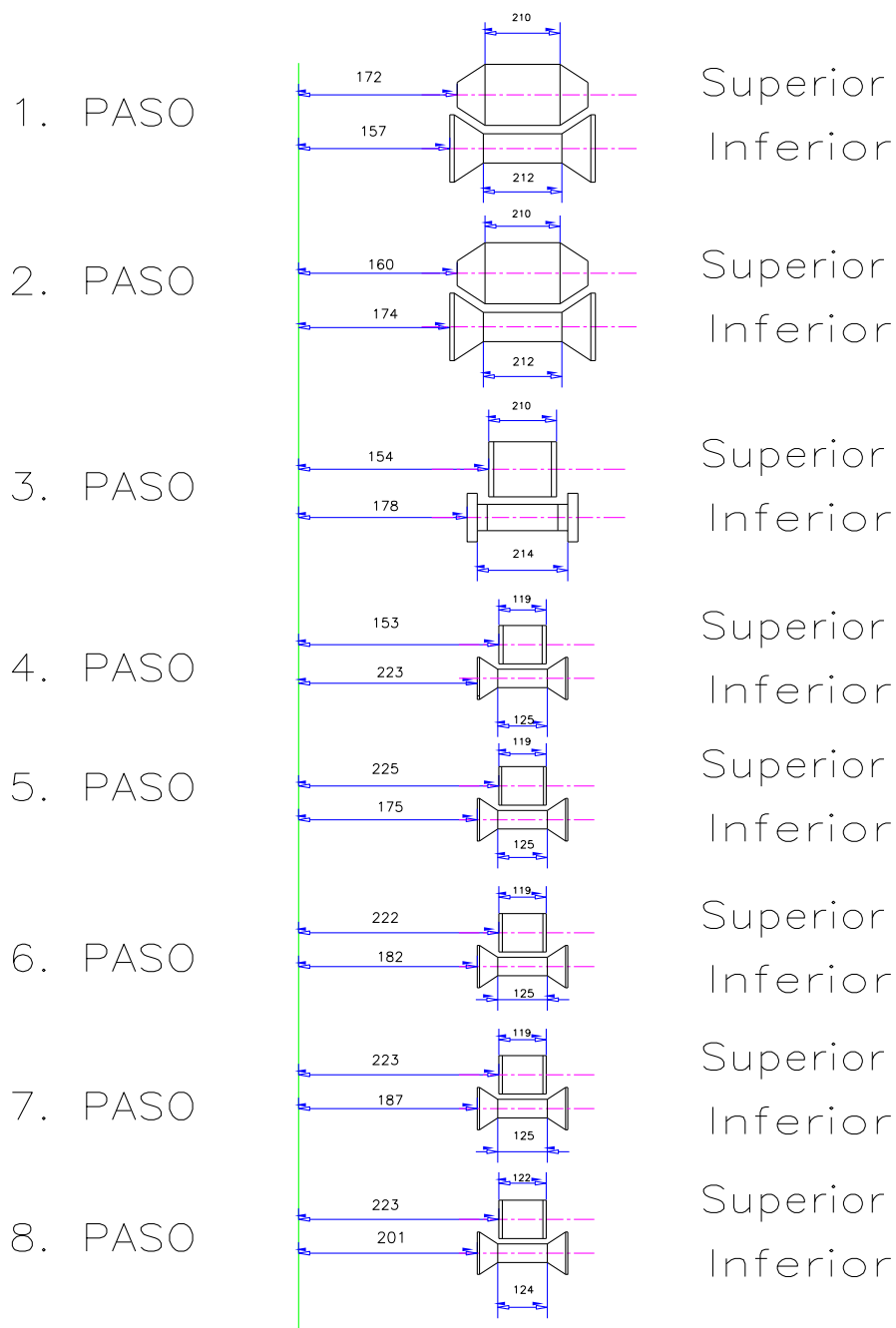
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID,
optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G100x50x15x2



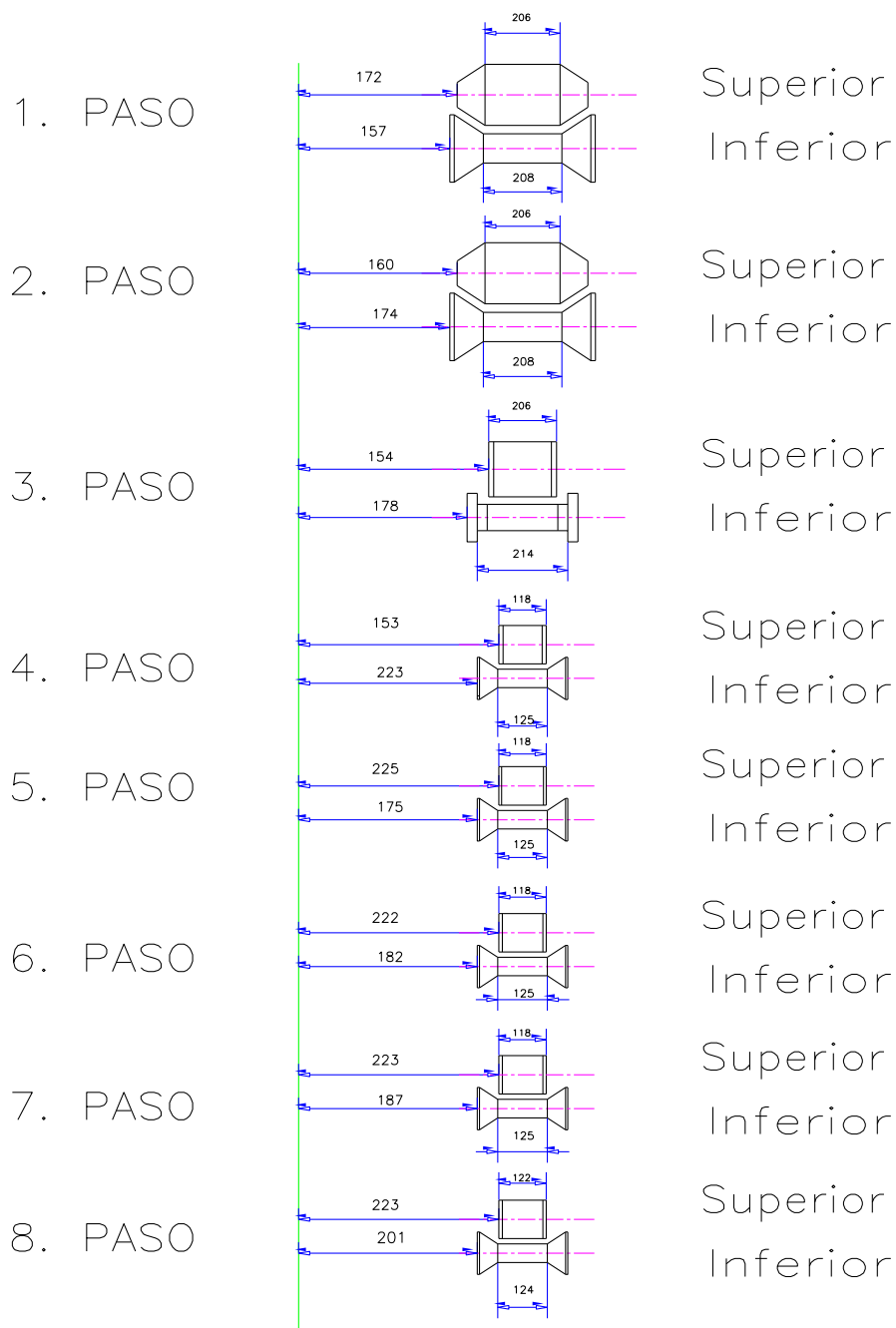
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G125x50x15x2



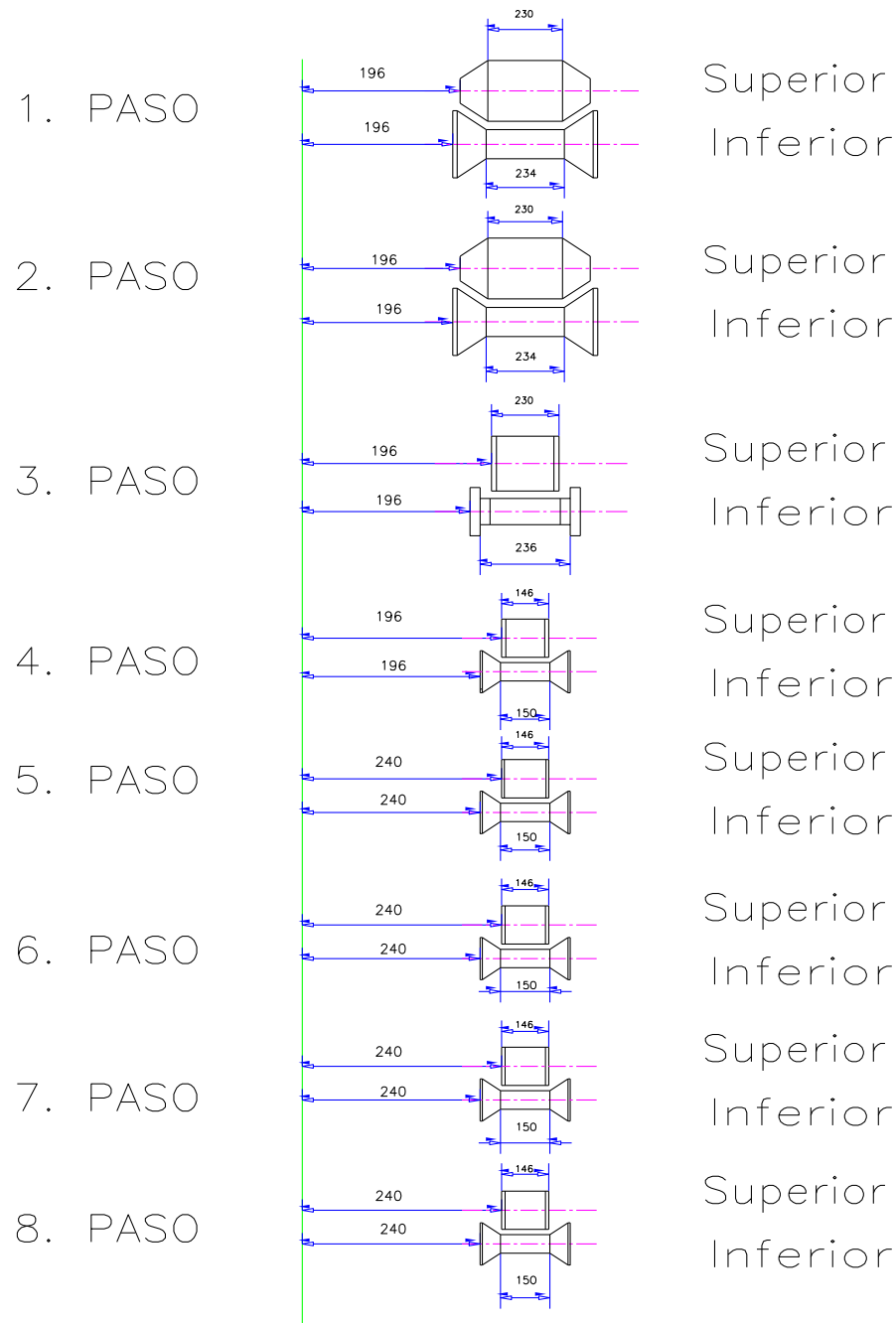
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G125x50x15x3



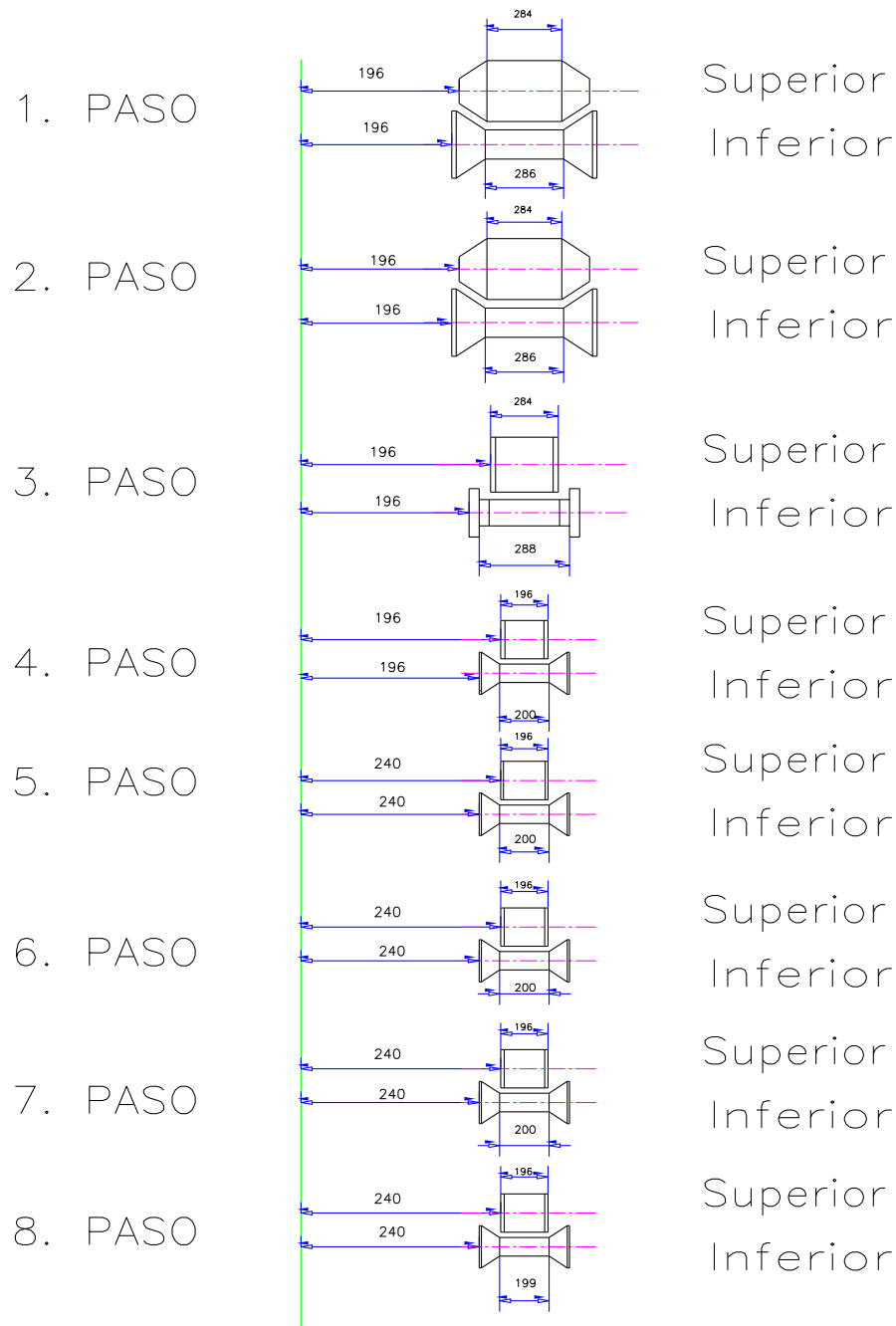
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G150x50x15x3



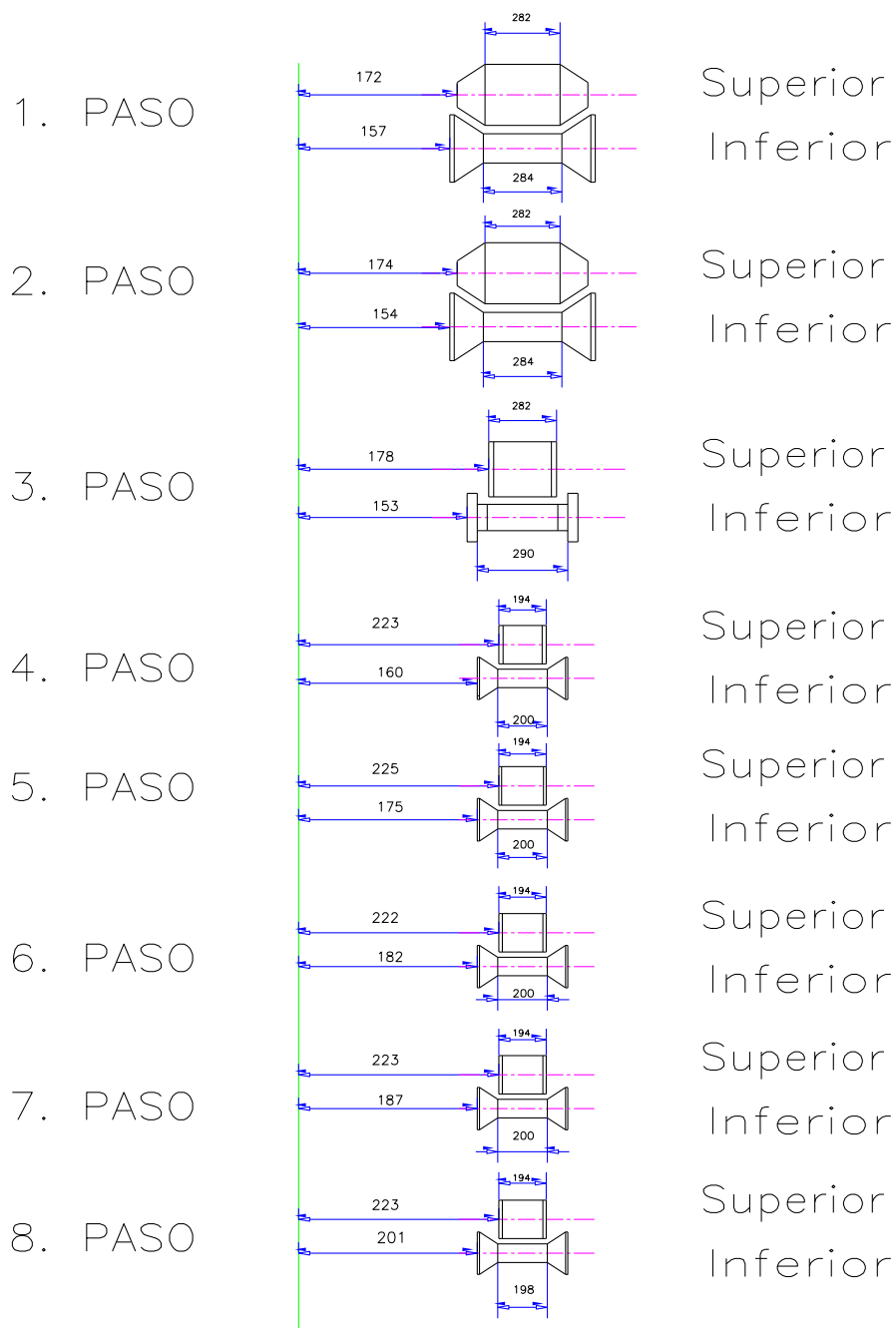
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G200x50x15x2



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

MATRICERÍA G200x50x15x3



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

5. Alineación

Una vez terminado el montaje se debe verificar su alineación, para esto se coloca una cinta tensada entre las valles de los rodillos centrales, hecho esto se procede fijar los bastidores

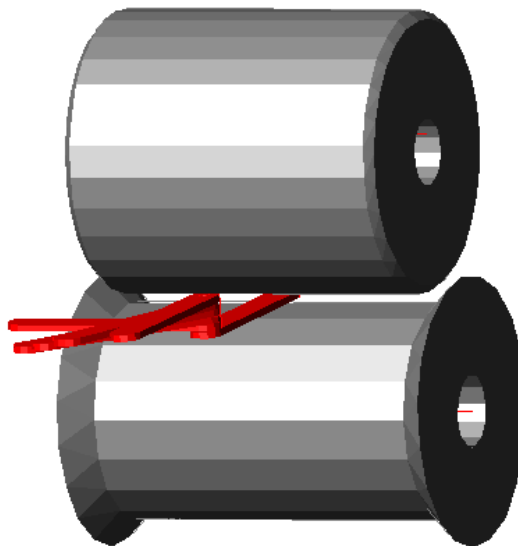
6. Calibración

La calibración consiste en verificar la separación entre los rodillos superior e inferior de acuerdo al tipo de espesor con el que se está trabajando.

Para ello se utiliza un calibrador de lernas que consiste en un conjunto de placas de diferentes espesores, que se las sitúa entre los rodillos hasta que se desplace fácilmente (ver Figura 2)

Cada galga tiene indicado el espesor de la lamina

Figura 2 Calibración de Rodillos



Una vez que se tiene las correas, se procederá a colocar la etiqueta Rfid, la misma que ya contendrá la información requerida por el sistema.

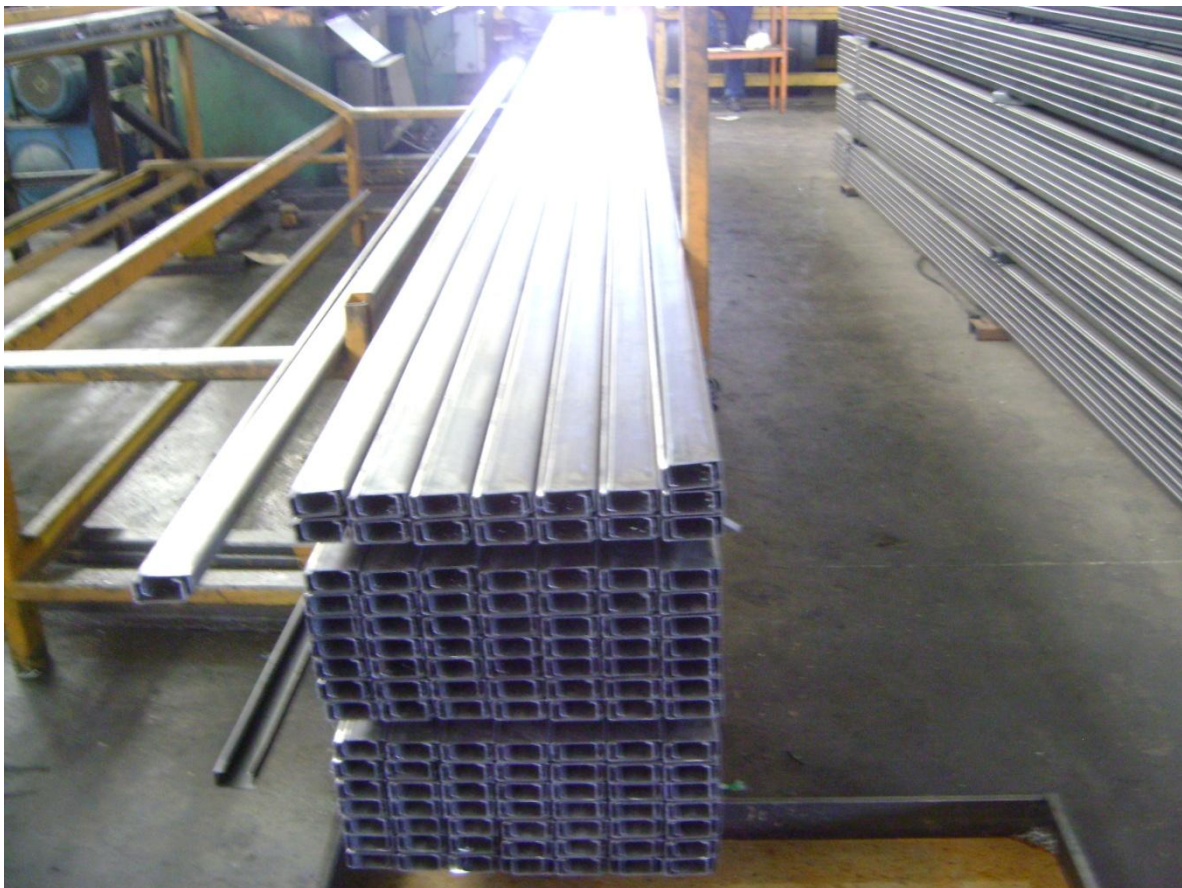
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

3.2 Selección de la línea de negocio y línea de productos

Como se ha mencionado los productos seleccionados son los flejes, canales, correas y planchas.

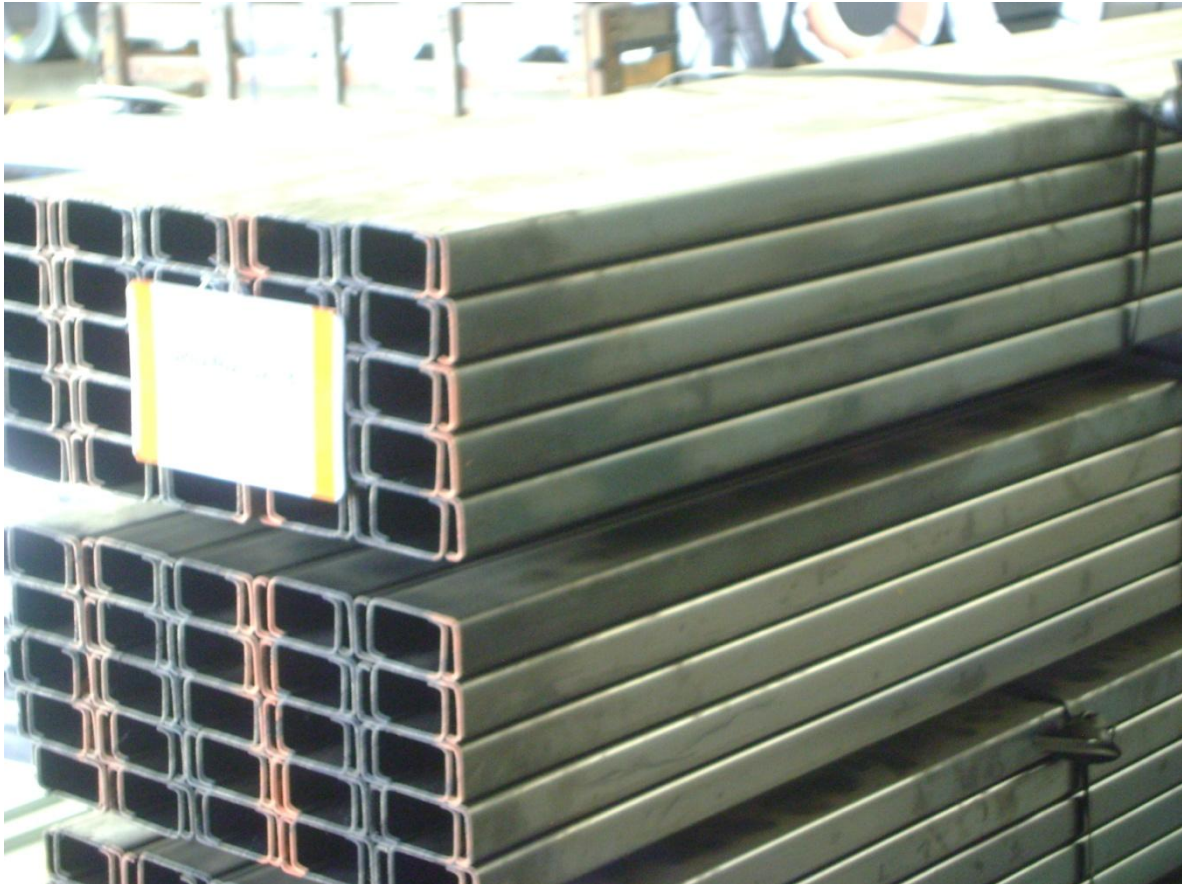
A través de las visitas a las distintas plantas se ha podido dimensionar el tipo de cambio, ahora analizaremos la ubicación de cada uno de estos productos en la planta y en qué momento se colocará la etiqueta RFID.

Para el caso de correas y canales, los productos son trasladados mediante el puente grúa después de haberse escurrido todo el aceite que le da un acabado perfecto.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

La ubicación física de los productos es de acuerdo al movimiento y luego al espesor.



Las planchas son ubicadas cerca al muelle dos y son ubicadas por espesor.
Para los flejes se almacenan cerca de sliter, según el espesor y las dimensiones.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



El proceso actual demanda de esfuerzo extra, ya que se debe de identificar el tipo de material y etiquetarlo por espesor; en cada etiqueta se tiene la descripción del producto.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Se tiene publicado en una cartelera a vista de todos qué significado tiene cada color y cual se debe de colocar en cada producto.

CODIGO DE COLORES PARA IDENTIFICACION DE ESPESORES GRUESOS		
ESPESOR	COLOR	
4,00 mm	Blanco	
5,0 mm	Amarillo	Azul
6,0 mm	Amarillo	Tangarina
8,0 mm	Amarillo	Blanco
10,0 mm	Amarillo	Negro
12,0 mm	Rojo	Azul
14,0 mm	Rojo	Tangarina
15,0 mm	Rojo	Blanco

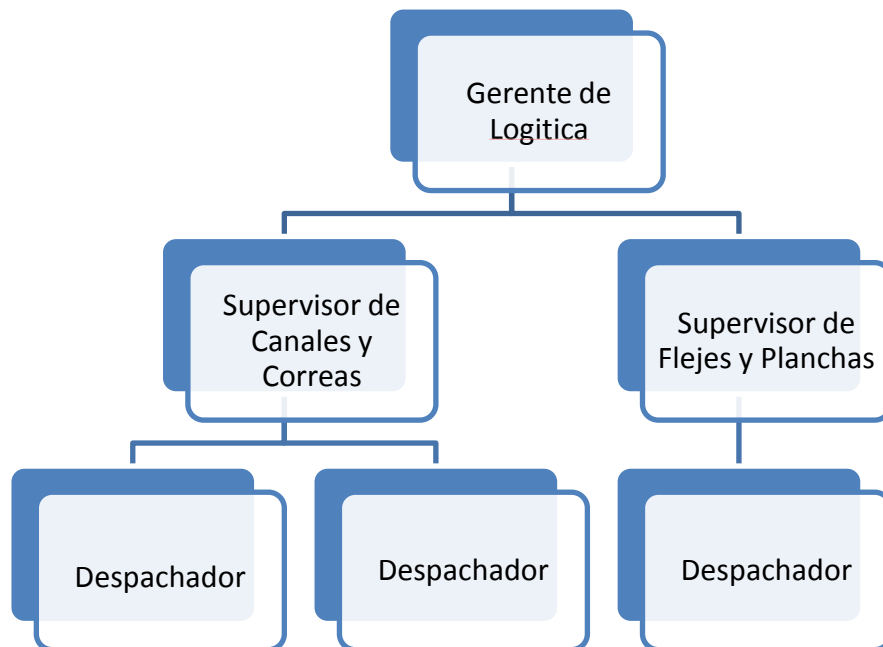
Bajo este esquema se manejan los productos expuestos.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Lo que se propone, es realizar un cambio en la estructura de despachos de la siguiente manera: Crear un cargo en donde un funcionario sea el responsable del inventario de cada producto, esta persona, traducido a un lenguaje común sería el “papa” de cada producto. Trabajo que comienza en colocar la etiqueta hasta su salida de la Empresa.

Los nuevos cargos serían denominarlos Supervisores, y bajo ellos los despachadores. Lo sugerido se plasmaría de la siguiente manera:

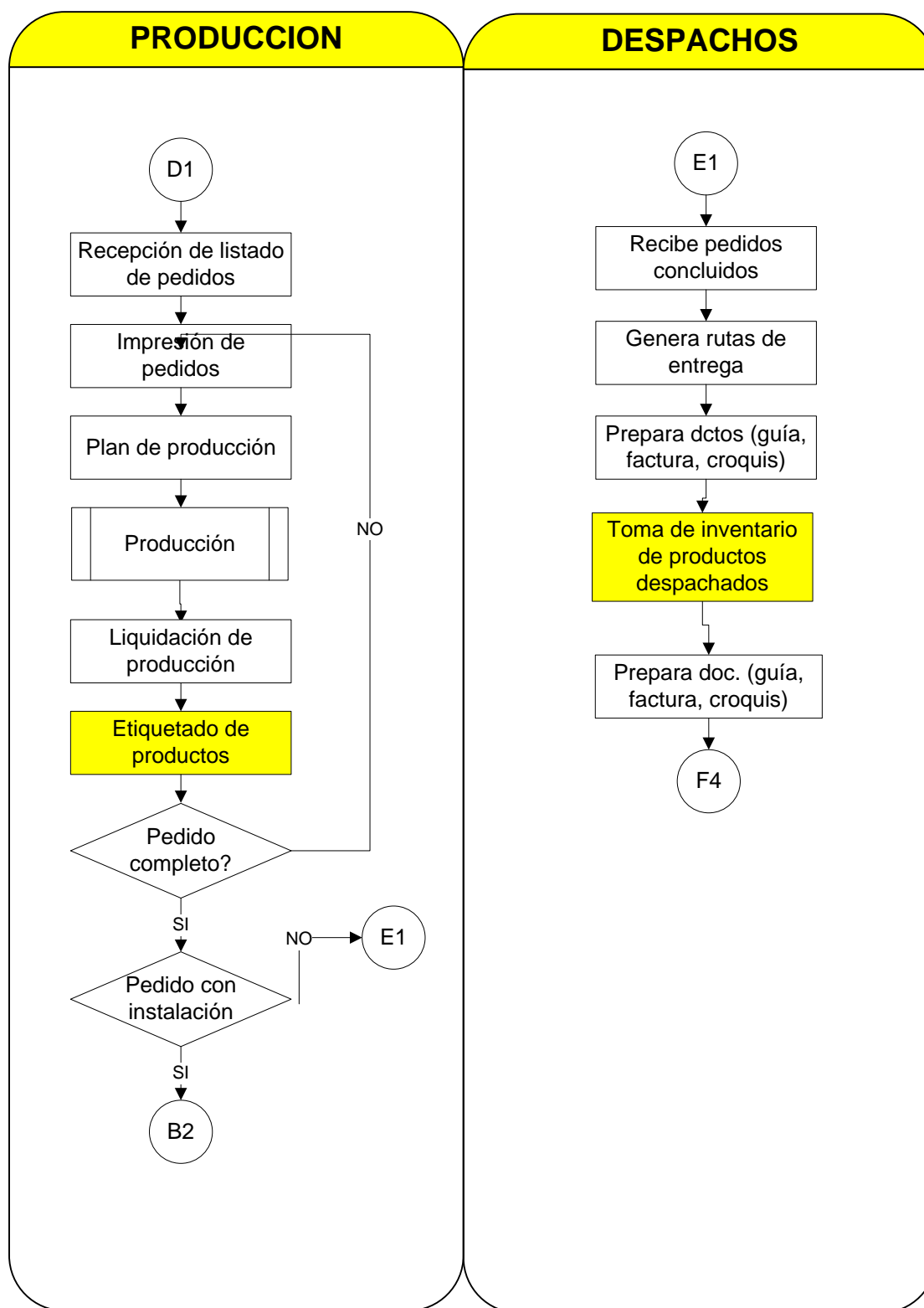


3.3 Selección de la línea de negocio y línea de productos

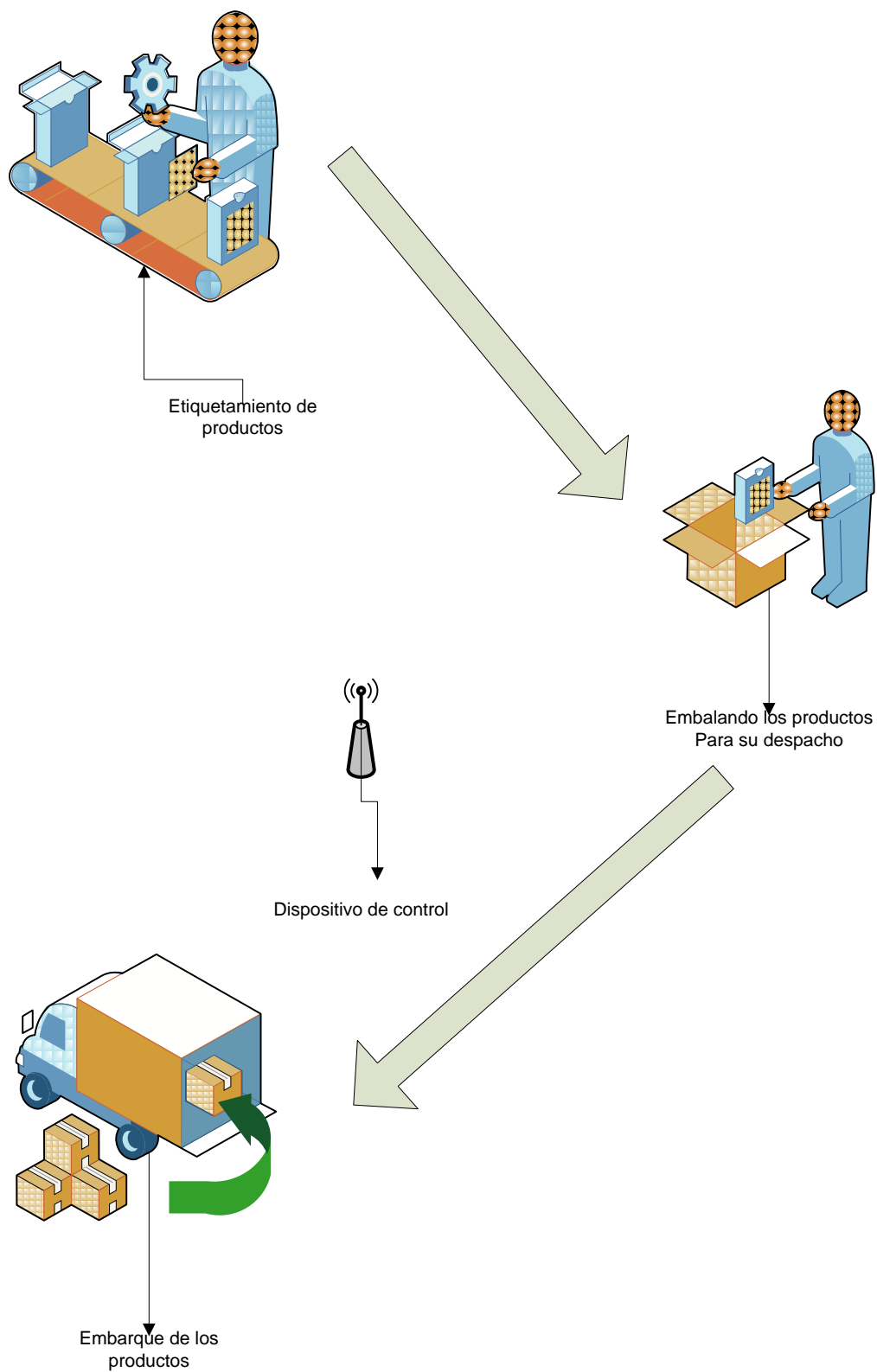
Con los cambios propuestos, también se ven afectados los procesos de producción y despachos. En producción se aumenta el etiquetado del producto de las familias seleccionadas. Para el proceso de despacho, se realiza la toma física con las pistolas o la antena de radio frecuencia, teniendo con esto un doble control de inventarios.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

A continuación detallo el cambio en forma gráfica.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.



Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

3.4 Presupuestos

Para el proyecto se necesita realizar la inversión que a continuación se detalla

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
5	MC9090-GF0H9EGA25RFID		
	Gun, 802.11 a/b/g, SE1224, Color, 128MB RAM/64MB Flash, 53 Key, CE 5.0, Bluetooth, Class 1 Div 2	\$4.100	\$20.500
5	CUNA CARGADOR CON CABLES	\$330	\$1.650
	ACCESSPOINT AP-5131:DUAL RADIO WITH ANTENN	\$820	\$2.460
1	IMPRESORA ZEBRA RZ400 PARA IMPRESIÓN		
	RADIO FRECUENCIA	\$3.850	\$3.850
1000	ETIQUETAS DE RADIO FRECUENCIA 10 X 7,6 CM	0.5	\$500
			\$ 28.960

Cambios en el sistema

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
25	Cambios en Sistema para integración de tarjetas RFID	\$ 75	\$ 1.875

Ciclo anual de etiquetas

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
4800	Etiquetas RFID para todo un año	\$ 0,30	\$ 1.440

Totales de inversión:

Equipos	\$ 1.875
Desarrollo	\$ 1.440
Suministros	\$ 28.960
Otros	\$ 2.000
Total de valores:	\$ 32.275

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

3.5 Análisis financiero

En el presente acápite, presentaremos dos balances generales y dos balances de resultados.

Para una mejor comprensión realizaremos dos escenarios:

El primero proyectando el año 2011 sin ningún tipo de inversión en RFID y el segundo escenario, ya considerando la inversión y el impacto que tendría en la organización.

Escenario 1: Sin realizar inversión

En este escenario podemos notar que sin realizar ninguna inversión se incrementa el inventario de materia de prima por 200.000 USD, afectando directamente al costo de venta.

Bajo este contexto los balances proyectados para el 2011 serían:

Balance General

Cuenta	Nombre	Valor
1	ACTIVO	28270368,04
2	PASIVO	16309848,23
3	PATRIMONIO	11960519,81
1.0	ACTIVO CORRIENTE	24891945,62
1.0.0	ACTIVO DISPONIBLE	1149212,925
1.0.0.00	EFFECTIVO	1149212,925
1.0.1	ACTIVO EXIGIBLE	8871979,557
1.0.1.00	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR	8871979,557
1.0.1.00.00	CUENTAS POR COBRAR	8871979,557
1.0.2	ACTIVO REALIZABLE	14850334,87
1.0.2.00	INVENTARIOS	11285562,96
1.0.2.00.00	INVENTARIOS MATERIA PRIMA	6163327,619
1.0.2.00.01	PRODUCTOS TERMINADOS	5122235,342
1.0.2.02	IMPORTACIONES EN TRANSITO	3564771,912
1.0.3	OTROS ACTIVOS CORRIENTES	20418,2668

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

1.0.3.00	OTROS ACTIVOS	20418,2668
1.0.3.00.00	PREPAGADOS	20418,2668
1.1	ACTIVO NO CORRIENTE	3378422,424
1.1.0	ACTIVO FIJO	3364400,539
1.1.0.00	ACTIVO FIJO	3364400,539
1.1.0.00.00	DEPRECIABLE	3023128,909
1.1.0.00.01	AMORTIZABLES	69558,5265
1.1.0.00.02	NO DEPRECIABLES	2326,77
1.1.0.00.03	ACTIVOS EN CONSTRUCCION	269386,3339
1.1.1	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
1.1.1.00	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
1.1.1.00.00	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
2.0	PASIVO CORRIENTE	13741562,85
2.0.0	PASIVO CORTO PLAZO	13741562,85
2.0.0.00	PASIVO CORTO PLAZO	13685961,23
2.0.0.00.00	PRESTAMOS	5671365,903
2.0.0.00.01	PROVEEDORES	1729675,622
2.0.0.00.02	VARIOS ACREEDORES	56921,1681
2.0.0.00.03	EMPRESAS RELACIONADAS	3357716,065
2.0.0.00.04	DEUDAS SOCIALES FISCALES Y LEGALES	1365345,814
2.0.0.00.05	CUENTAS POR PAGAR EMPLEADOS	849687,6232
2.0.0.00.06	PROVISION INTERESES	187035,6297
2.0.0.00.08	ANTICIPOS CLIENTES	468213,4036
2.0.1	PASIVO LARGO PLAZO	2568285,379
2.0.1.00	PASIVO LARGO PLAZO	2568285,379
2.0.1.00.00	PRESTAMOS	2138268,619
2.0.1.00.01	PROVISIONES EMPLEADOS	430016,76
3.0	PATRIMONIO	11093823,04
3.0.0	PATRIMONIO	11093823,04
3.0.0.00	CAPITAL SOCIAL	4741784
3.0.0.00.00	CAPITAL SOCIAL PAGADO	4741784
3.0.0.01	RESERVAS	240604,17
3.0.0.01.00	RESERVAS	240604,17
3.0.0.02	RESULTADOS EJERCICIOS ANTERIORES	6111434,87
3.0.0.02.00	RESULTADOS EJERCICIOS	6111434,87
Total general		271843419,9

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Balance de Pérdidas y Ganancias

Cuenta	Nombre	Valor
4.0	INGRESOS	41.737.707
4.0.0	INGRESOS OPERACIONALES	41.611.099
4.0.0.00	VENTAS	41.611.099
4.0.0.00.00	VENTAS LOCALES	41.255.207
4.0.0.00.01	VENTAS EXTERIOR	116.939
4.0.0.00.02	SERVICIOS PRESTADOS	238.952
4.0.1	INGRESOS NO OPERACIONALES	126.608
5.0	GASTOS	-36.417.716
5.0.0	GASTOS OPERACIONALES	-36.415.410
5.0.0.00	COSTO DE VENTAS	-31.192.612
5.0.0.00.00	COSTOS DE VENTAS LOCALES	-29.332.919
5.0.0.00.02	OTROS COSTOS VENTAS	-1.859.693
5.0.0.01	GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	-4.177.294
5.0.0.01.00	GASTOS DE ADMINISTRACION	-1.444.018
5.0.0.01.01	GASTOS DE VENTAS LINEA KUBIEC	-211.625
5.0.0.01.02	GASTOS DE VENTAS LINEA PERFILEC	-102.475
5.0.0.01.03	TECNICA	-259.668
5.0.0.01.04	BODEGAS	-21.804
5.0.0.01.05	GASTOS DE ADMINISTRACION GUAYAQUIL	-417.543
5.0.0.01.06	GASTOS DE VENTAS LINEA KUBIEC-GYQUIL.	-313.667
5.0.0.01.07	GASTOS VENTAS LINEA PERFILEC-GYQUIL.	-98.746
5.0.0.01.08	TECNICA-GUAYAQUIL	-82.232
5.0.0.01.09	BODEGAS - GUAYAQUIL	-188.549
5.0.0.01.10	BODEGAS - CUENCA	-65.450
5.0.0.01.11	ADMINISTRACION PLANTA QUITO	-128.218
5.0.0.01.12	ADMINISTRACION PLANTA GUAYAQUIL	-257.069
5.0.0.01.13	BODEGAS-STO.DOMINGO	-76.489
5.0.0.01.14	BODEGAS-PORTOVEIJO	-69.318
5.0.0.01.16	GASTOS DE VENTAS LINEA INTERMETAL	-107.839
5.0.0.01.18	ADMINISTRACION BODEGA QUITO	-277.922
5.0.0.01.19	BODEGAS-AMBATO	-54.661
5.0.0.02	GASTOS FINANCIEROS	-1.045.505
5.0.1	GASTOS NO OPERACIONALES	-2.306
	Utilidad	5.319.990

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Escenario 2: Realizando la inversión propuesta

Al trabajar en las proyecciones, incluyendo la inversión podemos notar como bajan los valores de inventarios y se incrementa el costo de venta.

Los distintos factores de incremento y decremento se podrán verificar en el Anexo1.

Balance General

Cuenta	Nombre	Valor
1	ACTIVO	30270368,04
2	PASIVO	16309848,23
3	PATRIMONIO	13960519,81
1.0	ACTIVO CORRIENTE	26891945,62
1.0.0	ACTIVO DISPONIBLE	1149212,925
1.0.0.00	EFFECTIVO	1149212,925
1.0.1	ACTIVO EXIGIBLE	8871979,557
1.0.1.00	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR	8871979,557
1.0.1.00.00	CUENTAS POR COBRAR	8871979,557
1.0.2	ACTIVO REALIZABLE	16850334,87
1.0.2.00	INVENTARIOS	13285562,96
1.0.2.00.00	INVENTARIOS MATERIA PRIMA	8163327,619
1.0.2.00.01	PRODUCTOS TERMINADOS	5122235,342
1.0.2.02	IMPORTACIONES EN TRANSITO	3564771,912
1.0.3	OTROS ACTIVOS CORRIENTES	20418,2668
1.0.3.00	OTROS ACTIVOS	20418,2668
1.0.3.00.00	PREPAGADOS	20418,2668
1.1	ACTIVO NO CORRIENTE	3378422,424
1.1.0	ACTIVO FIJO	3364400,539
1.1.0.00	ACTIVO FIJO	3364400,539
1.1.0.00.00	DEPRECIABLE	3023128,909
1.1.0.00.01	AMORTIZABLES	69558,5265
1.1.0.00.02	NO DEPRECIABLES	2326,77
1.1.0.00.03	ACTIVOS EN CONSTRUCCION	269386,3339
1.1.1	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
1.1.1.00	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
1.1.1.00.00	OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	14021,8844
2.0	PASIVO CORRIENTE	13741562,85
2.0.0	PASIVO CORTO PLAZO	13741562,85
2.0.0.00	PASIVO CORTO PLAZO	13685961,23
2.0.0.00.00	PRESTAMOS	5671365,903
2.0.0.00.01	PROVEEDORES	1729675,622
2.0.0.00.02	VARIOS ACREEDORES	56921,1681
2.0.0.00.03	EMPRESAS RELACIONADAS	3357716,065

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

2.0.0.00.04	DEUDAS SOCIALES FISCALES Y LEGALES	1365345,814
2.0.0.00.05	CUENTAS POR PAGAR EMPLEADOS	849687,6232
2.0.0.00.06	PROVISION INTERESES	187035,6297
2.0.0.00.08	ANTICIPOS CLIENTES	468213,4036
2.0.1	PASIVO LARGO PLAZO	2568285,379
2.0.1.00	PASIVO LARGO PLAZO	2568285,379
2.0.1.00.00	PRESTAMOS	2138268,619
2.0.1.00.01	PROVISIONES EMPLEADOS	430016,76
3.0	PATRIMONIO	11093823,04
3.0.0	PATRIMONIO	11093823,04
3.0.0.00	CAPITAL SOCIAL	4741784
3.0.0.00.00	CAPITAL SOCIAL PAGADO	4741784
3.0.0.01	RESERVAS	240604,17
3.0.0.01.00	RESERVAS	240604,17
3.0.0.02	RESULTADOS EJERCICIOS ANTERIORES	6111434,87
3.0.0.02.00	RESULTADOS EJERCICIOS	6111434,87
Total general		283843419,9

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Balance de Pérdidas y Ganancias

cuenta	Nombre	Valor
4.0	INGRESOS	43.387.915
4.0.0	INGRESOS OPERACIONALES	43.261.307
4.0.0.00	VENTAS	43.261.307
4.0.0.00.00	VENTAS LOCALES	42.905.416
4.0.0.00.01	VENTAS EXTERIOR	116.939
4.0.0.00.02	SERVICIOS PRESTADOS	238.952
4.0.1	INGRESOS NO OPERACIONALES	126.608
5.0	GASTOS	-37.511.510
5.0.0	GASTOS OPERACIONALES	-37.509.204
5.0.0.00	COSTO DE VENTAS	-31.931.265
5.0.0.00.00	COSTOS DE VENTAS LOCALES	-30.071.572
5.0.0.00.02	OTROS COSTOS VENTAS	-1.859.693
5.0.0.01	GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	-4.469.704
5.0.0.01.00	GASTOS DE ADMINISTRACION	-1.545.099
5.0.0.01.01	GASTOS DE VENTAS LINEA KUBIEC	-226.439
5.0.0.01.02	GASTOS DE VENTAS LINEA PERFILEC	-109.648
5.0.0.01.03	TECNICA	-277.845
5.0.0.01.04	BODEGAS	-23.330
5.0.0.01.05	GASTOS DE ADMINISTRACION GUAYAQUIL	-446.771
5.0.0.01.06	GASTOS DE VENTAS LINEA KUBIEC-GYQUIL.	-335.624
5.0.0.01.07	GASTOS VENTAS LINEA PERFILEC-GYQUIL.	-105.658
5.0.0.01.08	TECNICA-GUAYAQUIL	-87.988
5.0.0.01.09	BODEGAS – GUAYAQUIL	-201.747
5.0.0.01.10	BODEGAS – CUENCA	-70.031
5.0.0.01.11	ADMINISTRACION PLANTA QUITO	-137.193
5.0.0.01.12	ADMINISTRACION PLANTA GUAYAQUIL	-275.064
5.0.0.01.13	BODEGAS-STO.DOMINGO	-81.843
5.0.0.01.14	BODEGAS-PORTOVEIJO	-74.170
5.0.0.01.16	GASTOS DE VENTAS LINEA INTERMETAL	-115.388
5.0.0.01.18	ADMINISTRACION BODEGA QUITO	-297.376
5.0.0.01.19	BODEGAS-AMBATO	-58.488
5.0.0.02	GASTOS FINANCIEROS	-1.108.235
5.0.1	GASTOS NO OPERACIONALES	-2.306
	Utilidad	5.876.405

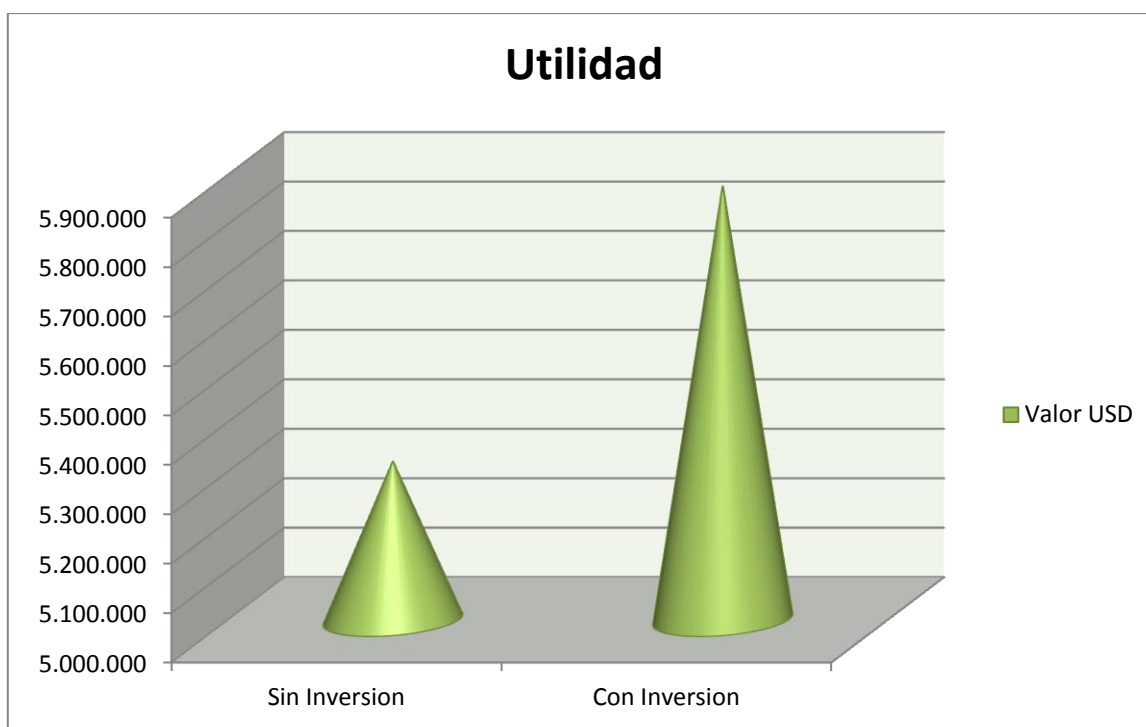
Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Analizando los escenarios expuestos podemos resumir en lo siguiente:

En ambos ejercicios se presenta una utilidad:

Utilidad

Detalle	Valor USD
Sin Inversión	5.319.990
Con Inversión	5.876.405



Nótese que al realizar la inversión propuesta aumenta la utilidad entre el escenario uno y escenario dos en 556.414 USD.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Se puede manifestar adicionalmente que se presenta un costo de oportunidad, debido a que todo el personal se encuentra realizando los inventarios.

Para obtener el valor debemos referirnos a los sueldos de los colaboradores y al hecho de que la empresa deja de vender, por estar inmiscuidos en otro tema que no genera utilidad a la Empresa.

En cifras tenemos lo siguiente:

Sueldos

Detalle	USD
Anual	1.922.808,79
Mensual	160.234,07
Diario	5.341,14

Ventas

Detalle	USD
Anual	41.611.098,67
Mensual	3.467.591,56
Diario	115.586,39

Resumen

Detalle	USD
Total diario	120.927,52
4 días de inventario	483.710,08

Con todo lo expuesto anteriormente, podemos manifestar que la implementación de tecnología RFID, explota y controla de mejor manera los inventarios, dejando que todos los funcionarios se dediquen a las labores que fueron contratados y dejando a los responsables de lo producto a realizar los inventarios de una manera rápida, confiable y dando valor agregado.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

Capítulo IV: Conclusiones

- Kubiec es hoy por hoy una de las Empresas del sector metalmecánico que más ha crecido en relación a su competencia.
- Kubiec tiene una gran gama de productos que satisfacen las necesidades del sector, dando una solución moderna y rápida para sus clientes.
- Todos los productos creados por las plantas del Kubiec, son marcas registradas, dando un valor agregado para competir en el exterior.
- El uso de etiquetas RFID se ha descrito que tienen múltiples aplicaciones, muchas de las cuales se abrirán camino a medida que avancemos en la implementación de redes wireless unificadas. Entre las que se mencionan actualmente:
 - Logística
 - Es quizás la más importante en la actualidad, ya que permite la rápida localización de un elemento concreto dentro de un almacén o una cadena de distribución.
 - Bibliotecas
 - Para el seguimiento y localización de ejemplares.
 - Control de acceso de personal
 - Seguimiento de equipaje en tránsito
 - Identificación de animales
 - Sistemas antirrobo
 - Colocado en la llave de un vehículo, se podrían impedir que el mismo arranque si el lector no identifica la llave como la verdadera.
 - Es la llamada “llave inteligente”. Adicionalmente, por proximidad se puede abrir la puerta y arrancar el vehículo.
 - Identificación vehicular (control de tránsito, peajes, etc.).
 - Forma de pago en transporte público.

Estudio de Factibilidad para la implementación de tarjetas RFID, optimizando el control y costos de inventarios.

- Identificación de pacientes
 - Utilizando etiquetas activas se puede almacenar en la etiqueta una síntesis de la historia clínica del paciente.
- En el ámbito privado existen diferentes aplicaciones de esta tecnología en la actualidad en nuestro país, se utiliza en accesos a edificios, en control de stock en algunos supermercados y en cadenas de abastecimientos de diferentes productos. Uno de los más conocidos es el uso del Telepeaje para el valle de los Chillos o el túnel Guayasamin.
- El proceso de toma de inventario genera pérdidas en costo de oportunidad, debido a que se para la producción y todo el personal dedica su tiempo a realizar este trabajo.
- Las justificaciones por parte de la Gerencia de Logística, no son oportunas.
- Con el nuevo procedimiento, las diferencias y justificaciones serán a tiempo ya que todo se encuentra en línea y no existiría que todo el personal asista, por el contrario se trabajaría con un grupo específico, generando así un costo de oportunidad que antes no se tenía.
- En el análisis financiero realizado se puede observar que existe una reducción de la pérdida y aumento de la ganancia.
- La inversión para el proyecto no genera mayor impacto financiero, con lo que se concluye que el proyecto de implementación de etiquetas RFID es factible.

Capítulo V: Recomendaciones

- Al repasar a lo largo del presente trabajo de grado, se recomienda realizar la implementación de esta tecnología de RFID.
- También podemos recomendar que con una reubicación de cargos y nuevas funciones, sin que se afecte en lo financiero a la Empresa, se podría tener un mejor control de los inventarios.
- Recomendamos realizar un estudio de factibilidad del resto de productos en donde el volumen de ventas y rotación de inventarios afecten de manera directa al negocio.
- Si por parte de la Empresa se decide invertir en el proyecto, se recomienda tener un socio estratégico que permite importar las etiquetas a un precio más conveniente.
- El presente estudio, marca un inicio en la aplicación de tecnologías en el campo de las Empresas metalmecánicas, siendo una innovación en este sector productivo; se recomienda tener en consideración este punto al momento de realizar la calificación de la tesis.

Capítulo VI: BIBLIOGRAFIA

- SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA (RFID)
Autores: Guillermo A. Montenegro Antonio E. Marchesin
- NOCIONES DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Autores: Francisco Leiva