

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Costos de implementación y beneficios de los  
códigos de barras para el control de inventarios  
en una empresa transformadora y distribuidora  
de papel.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR  
JUAN JOSÉ ESTRADA JORDÁN PARA OPTAR AL  
GRADO DE INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA

2006



**Costos de implementación y beneficios de los  
códigos de barras para el control de inventarios  
en una empresa transformadora y distribuidora  
de papel.**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Costos de implementación y beneficios de los  
códigos de barras para el control de inventarios  
en una empresa transformadora y distribuidora  
de papel.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR  
JUAN JOSÉ ESTRADA JORDÁN PARA OPTAR AL  
GRADO DE INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA

2006

# CONTENIDO

	Página
Lista de Figuras	VII
Resumen	VIII
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA X	3
1. Sistema actual en general	3
1.1 Ingreso de la materia prima a la bodega	3
1.2 Impresión de bobina y corte a pliegos	3
1.3 Revisión, clasificación y ajustes	3
1.4 Conteo y empaque	4
1.5 Almacenaje	4
1.6 Despacho	4
1.6.1 Sala de ventas	4
1.6.2 Reparto	4
1.7 Diagrama de operaciones	5
2. El manejo de inventario en la actualidad	5
2.5 Problemáticas	6
2.6 Diagrama de operaciones	7
III. ESTUDIO DE MERCADO	8
1. Tipos de códigos y sus funciones	8
1.1.1 UPC-A	8
1.1.2 ITF-14	9
1.2 Cambiar del código del producto	9
1.3 Control de calidad del código de barras	9
1.4 Conversión de códigos ISBN a EAN-13	10
1.5 Codificación EAN/UCC-128	10
1.6 Asignación de códigos de localización	11
1.7 Impresoras	11
1.7.1 Impresora termal de transferencia directa	11
1.7.2 Impresora termal de transferencia térmica	12
1.8 Etiquetas	12

1.9 Escáner	13
2. Sistema	13
2.1 Suscripción de los códigos	14
2.2 Requisitos para obtener código de barras	14
2.3 Requisitos post-asignación	15
3. Selección de equipo	15
IV. PROPUESTA PARA LA EMPRESA	16
1. Implementación de los códigos de barras	16
1.1 Consideraciones iniciales	16
1.2 Nuevo procedimiento para control de inventario	16
1.2.1 Conteo, empaque y etiquetado	17
1.2.2 Reporte escrito e ingreso a bodega	17
1.2.3 Ingreso al sistema	17
1.2.4 Facturación y despacho	17
1.2.5 Control anual	18
1.3 Diagrama de proceso	18
1.4 Equipo a utilizar	18
1.5 Estudio técnico	20
2. Costos de implementación	21
2.1 Costo del equipo	21
2.2 Comparación de costos entre el sistema actual y la implementación de la propuesta	23
3. Efectos de la implementación	24
4. Beneficios de la implementación del sistema de códigos de barras	27
5. Cronograma de implementación	28
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
VI. BIBLIOGRAFÍA	31
VII. ANEXOS	32

## LISTA DE FIGURAS

Contenido	Página
1. Diagrama de operaciones del proceso de producción actual de la empresa	5
2. Diagrama de operaciones del manejo de inventarios actual de la empresa	8
3. Diagrama de operaciones propuesto para la empresa	19
4. Cronograma de implementación	29

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto la explicación de los costos y beneficios de la implementación de códigos de barras en una transformadora y distribuidora de papel. Siendo estos muy útiles para el manejo y control de inventarios dentro de cualquier empresa. Por lo cual se evalúan varios aspectos de la empresa, logrando entender el comportamiento de la misma y de ese modo aplicar el sistema más conveniente y funcional.

Para esto es importante analizar el manejo de inventario de la empresa antes de la implementación. Tomando en cuenta aspectos como el proceso de producción y el recorrido del producto desde su ingreso a la planta, como materia prima, hasta el despacho y venta del mismo. También es importante conocer el sistema que la empresa utiliza para el control de inventarios. Logrando evaluar cuales son los problemas principales y las desventajas que este representa para la misma.

Para esto se realizó un estudio de mercado, en donde se evaluaron los diferentes códigos de barras, así como escáneres, impresoras y etiquetas. Luego se determinó cual era el código y el equipo más adecuado según las características de la empresa. Por último, un estudio técnico para conocer la cantidad de equipo necesario en la implementación.

Finalmente se analizarán los costos que la implementación de los códigos de barras representa para la empresa. También los beneficios y desventajas que la aplicación pueda presentar. Y la comparación entre el sistema de código de barras y el que la empresa maneja actualmente.

# I. INTRODUCCIÓN

La tecnificación y desarrollo de programas estratégicos dentro de las empresas, son esenciales para el buen funcionamiento de cada uno de sus órganos; es bien conocido dentro de las industrias, que cuando se carece de una planeación adecuada, existirán pérdidas monetarias, perdidas de tiempo, incumplimiento de entregas y sinnúmero de errores que pueden llevar a cualquier empresa a la quiebra.

Esta tesis tiene como propósito el análisis de uno de los factores más importante dentro de las industrias, como lo es el manejo de inventarios; este tema adquiere gran relevancia, debido a que generalmente representa el factor más sensible desde el punto de vista económico. Partiendo de la premisa, se comprende que un mal manejo de inventario, puede provocar grandes problemas en el flujo de caja e incumplimiento hacia los clientes.

Dentro del desarrollo de esta investigación se encontró, que básicamente existen dos métodos de control de inventarios. El primero es el método simple, que consiste en el conteo periódico de la mercancía, tarea que se realiza también, cuando es necesario un dato específico. Obviamente este sistema consume mucho tiempo, y puede provocar que no se detecte si los inventarios bajan considerablemente y no haya tiempo de abastecerse, trayendo como consecuencia el incumplimiento en las entregas.

El segundo, y el más importante, es conocido como inventario permanente, donde como su propio nombre lo dice, permite conocer en cualquier momento la existencia exacta de la mercadería, lo que se traduce como una oportunidad de reaccionar rápidamente ante cualquier baja de producto, que podría devenir de una sobreventa o una promoción. Además implica que se hacen productos inventariados, evitándose también las pérdidas de material sin explicación.

Como parte de esta investigación, se escogió una empresa para hacer un diagnóstico de su proceso de producción, poniendo especial énfasis en el manejo de inventarios y así, tener la posibilidad de observar en un análisis de campo, los beneficios de un adecuado método de inventarios.

## II. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA X

1. **Sistema actual en general.** A continuación se explica la forma en que se maneja la producción dentro de una empresa transformadora de papel, la cual llamaremos empresa X por políticas de la empresa, mencionándose únicamente los aspectos más generales, con posterioridad, se explicarán con mayor detalle, cada uno de los aspectos relevantes dentro del proceso.

**1.1 Ingreso de la materia prima a la bodega.** El papel se recibe en bobinas de aproximadamente una tonelada métrica, trasladándose por medio de un montacargas hacia la bodega principal de almacenaje. De igual manera se hace con las tintas, las cuales se reciben en cubetas de veinticinco kilos y de manera similar se trasladan a la misma bodega.

**1.2 Impresión de bobina y corte a pliegos.** Por medio de una máquina flexográfica el papel es impreso con el color deseado y transportado, por medio de un montacargas, al área de corte. Las bobinas son enhebradas en una máquina donde se corta el papel a la medida deseada. Por lo general éste es cortado en pliegos de 20 x 26 pulgadas.

**1.3 Revisión, clasificación y ajustes.** Una vez cortado el papel en pliegos este es revisado en el departamento de control de calidad, para detectar cualquier desperfecto en el producto. El producto con desperfectos se utiliza para otros productos, mientras que el resto es enviado al área de ajustes donde se examina antes de ser empacado. Por ejemplo, se guillotinan las orillas para que tenga un acabado perfecto.

**1.4 Conteo y empaque.** Cada producto es contado según se va produciendo. Para el caso del estudio, nos enfocaremos en la presentación de cartulinas, ya que es uno de los productos más importantes dentro de la empresa. Este producto se empaqueta en bolsas de 25 pliegos cada una y son sellados por medio de una máquina.

**1.5 Almacenaje.** Se cuenta la cantidad de paquetes que se produjo. Luego este dato es entregado al encargado de bodega, para que se incluya en el sistema de control de inventario. Por último, los productos son colocados en la bodega de producto terminado, listos para su despacho.

**1.6 Despacho.** En la empresa existen dos tipos de despachos:

**1.6.1 Sala de ventas.** El producto se puede entregar a través de la sala de ventas donde se les despacha a las personas los pedidos solicitados. Dicho departamento cuenta con cuatro personas, dos de ellos toman el pedido, lo facturan y cobran. Mientras que los otros dos lo reúnen, para entregarse y revisar junto con el cliente.

**1.6.2 Reparto.** La empresa cuenta con unidades de reparto, que llevan el producto al lugar de venta del cliente o del distribuidor.

Los pedidos pueden hacerse por teléfono o fax, luego son entregados a bodega, para ser preparados para su transporte. Una vez en el transporte de reparto, éste es contado por un supervisor y le entrega la factura al conductor.

## 1.7 Diagrama de operaciones.

Nombre: Proceso de producción Empresa transformadora y distribuidora de papel

Proceso a evaluar: Producción

Fecha inicio: 06/03/06

Fecha culminación: 09/03/06

Evaluador: Juan José Estrada

Acompañante:

Linea	Detalles del método actual / Propuesto	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento
1	Ingreso de materia prima	○	→	□	D	▽
2	Impresión y corte	○	→	□	D	▽
3	Revisión, clasificación y ajustes	○	→	□	D	▽
4	Conteo y empaque	○	→	□	D	▽
5	Almacenaje	○	→	□	D	▽
6	Despacho	○	→	□	D	▽

**2. El manejo de inventario en la actualidad.** La empresa cuenta con un sistema bastante primitivo, el cual consiste principalmente en un conteo periódico de la mercadería. Aunque se cuenta con un sistema operativo, llamado Mónica, el cual puede conocerse en <http://www.technotel.com/monica.html>, y dos computadoras, no se les da el uso adecuado. A los productos se les da ingreso, pero estos pueden ser modificados por cualquiera. En ocasiones por error, los productos no se ingresan al inventario, y al existir despachos, estos se efectúan, pero de inventarios que no muestran producto en existencia.

Seguidamente se presenta el procedimiento que se sigue para el manejo de inventario, el cual muestra que no existe un control exacto del inventario.

**2.1** El producto se cuenta al salir de la bodega de producción, este es contado por una persona de producción. El dato es enviado, en un papel cualquiera, para que sea ingresado en el sistema al jefe de producción.

**2.2** El encargado de producción ingresa estos datos a la computadora o sistema. Mientras que en bodega el producto es ingresado y colocado según su ubicación. En ocasiones no se ingresan los datos y los papeles se pierden, por lo que los datos que se manejan nunca son confiables.

**2.3** Los productos son despachados dentro de las dos modalidades descritas con anterioridad, unos van directamente a los clientes, y otros se entregan dentro de la empresa. En las entregas a domicilio no existe un buen control, provocando en ocasiones diferentes problemas para la empresa, como hurtos y pérdidas de clientes por inconformismo con el servicio.

**2.4** Cuando se necesita un dato de inventario, se vuelve a contar el producto para verificar si el dato es correcto. Sin embargo en la mayoría de los casos, este dato no coincide con el del sistema, por lo que se procede a corregirlo, mas no se hace un rastreo de lo que paso con dicho producto.

En conclusión, el control de inventario es primordial para la proyección de producción de la empresa, para evitar los problemas frecuentes que existen de desinformación, que se traducen en desconocimiento de la existencia de los productos sin que nadie lo note, hasta que son requeridos y se queda mal con algún cliente; en este momento el producto se vuelve a producir de emergencia, causando retrasos y costos extras en la producción.

## **2.5 Problemáticas.**

**2.5.1** Desconocimiento del inventario.

**2.5.2** Facturación sin existencia.

**2.5.3** Mala atención al los clientes.

**2.5.4** Perdidas de producto (hurtos).

**2.5.5** En ocasiones se tienen que hacer pedidos a los proveedores de emergencia lo cual implican costos mucho más elevados.

**2.5.6** Costos de producción por mala planificación.

**2.5.7** Falta de información para la toma de decisiones.

## 2.6 Diagrama de operaciones.

Nombre:	Proceso a evaluar:	Producción				
Fecha inicio:	Fecha culminación:					
Evaluador: Juan José Estrada	Acompañante:					
Linea	Detalles del método actual / Propuesto	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento
1	Se cuenta el producto	●	→	□	D	▽
2	Se ingresa al sistema	●	→	□	D	▽
3	Almacenaje en bodega	○	→	□	D	▽
4	Despachos	●	→	□	D	▽
5	Conteo	●	→	□	D	▽

### III. ESTUDIO DE MERCADO

En el estudio de mercado se analizan los diferentes tipos de códigos que existen, para verificar cuál es el más aplicable al caso del estudio. También se investiga los tipos de escáneres, sistemas, impresoras entre otros, esto con el afán de encontrar la combinación del equipo adecuado y óptimo para la empresa.

**1. Tipos de códigos y sus funciones.** El sistema de identificación europeo, surge en el año de 1977. Las siglas EAN significan Asociación Internacional de Numeración de Artículos. El estándar EAN-13 es un sistema utilizado para la identificación de productos a nivel mundial, exceptuando Estados Unidos y Canadá. La razón de esto es que muchos usuarios norteamericanos aún no pueden acomodar números de identificación EAN/UCC-13 en sus archivos, sin embargo se fijó en enero del 2005 como fecha de inicio para la aceptación mundial del EAN-13. Y el surgimiento de la nueva imagen mundial de estándares a la organización GS1, resultado de la fusión de EAN y UCC. (vea lanzamiento GS1, nuevo nombre de EAN y UCC) (Anexo 1)



**1.1.1 UPC-A.** Es el sistema norteamericano utilizado desde el año de 1972, actualmente este estándar debe ser adoptado por las empresas que desean hacer negocios con el sector económico de Estados Unidos y Canadá. La estructura numérica estándar es llamada UCC-12 y esta representada por un símbolo UPC-A.

**1.1.2 ITF-14.** La unidad de distribución es una agrupación de las unidades de consumo que es utilizada para facilitar su transporte y manipuleo desde el fabricante hasta el detallista. La unidad de distribución se va a identificar (codificar) por medio de la simbología ITF ya que es la adecuada para imprimir en materiales corrugados (cartón). El código para la unidad de distribución se forma por medio de una variable logística adicional que se le coloca al código de la unidad de consumo, esta variable podrá tener un valor entre 1 y 8, y será asignada por el fabricante en un previo acuerdo con el distribuidor.



**1.2 Cambiar del código del producto.** El código de un producto se debe cambiar cada vez que se elabore una nueva referencia, se le hagan cambios sustanciales al producto existente, se le agregue contenido extra, se cambie su fórmula original o se genere un nuevo empaque teniendo en el mercado existencia del empaque anterior. El código de producto asignado a una unidad de consumo deberá mantenerse habilitado aún tres años después de haberse elaborado su último lote de producción.

**1.3 Control de calidad del código de barras.** Existen varios aspectos a considerar en el control de calidad del código de barras, entre ellos se debe de tomar en cuenta el color, comúnmente se utiliza el blanco para el fondo y el negro para las barras, sin embargo, por cuestiones de estética se pueden utilizar otros; para el fondo se pueden utilizar colores cálidos como el amarillo, el rojo, el anaranjado, y para las barras colores fríos como el azul, el verde o el morado. Esto proporcionará el contraste requerido por el scanner o lector para realizar la lectura adecuada del código de barras; también se

debe evitar el truncamiento, o sea, la disminución en la altura de las barras, ya que con ello se pierde la omnidireccionalidad del código. Sólo en aquellos casos donde la superficie del producto es demasiado pequeña se deberá recurrir al truncamiento de lo contrario no. GS1 Guatemala presta el servicio de verificación de código de barras en forma gratuita, lo cual permite tener la garantía de una correcta lectura del código de barras por parte del escáner o lector. La empresa deberá llevar sus etiquetas o la pre-impresión del código de barras en el empaque por cada referencia codificada y se le otorgará un reporte en el cual se dará a conocer si el código se encuentra impreso bajo los parámetros requeridos por las normas EAN/UCC.

**1.4 Conversión de códigos ISBN a EAN-13.** El código ISBN (International Standard Book Number), es utilizado para la identificación de las obras literarias, este sistema internacional protege a una obra de ser reproducida sin autorización por parte del autor. Este sistema le permite identificar con un número único la obra literaria y ser reconocido a nivel mundial. En Guatemala la entidad encargada de asignar el ISBN es la Gremial de Editores de Guatemala (Ruta 6, 9-21 zona 4, Edificio Cámara de Industria, 8vo. nivel - Tel. 334-4848 ext. 196). Luego GS1 Guatemala basándose en el principio de identificar un producto con un número único convierte el ISBN a una estructura numérica EAN/UCC de trece dígitos.

**1.5 Codificación EAN/UCC-128.** La codificación EAN/UCC-128 es una herramienta de comunicación con capacidad para conectar información de las mercaderías y complementar los procesos de identificación de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento. El sistema EAN/UCC-128 se visualiza como la solución empresarial, a la necesidad de las empresas de identificar con una sola etiqueta el contenido de sus corrugados (cajas de cartón, pallets o estibas). El sistema se compone de Identificadores de Aplicación (IAs), los cuales son estándares de observación universal que le indican a un computador un formato de datos determinado.



**1.6 Asignación de códigos de localización.** Los códigos de localización o Global Location Number (GLN) son números que identifican ubicaciones físicas, funcionales y departamentales de una empresa. En un Intercambio Electrónico de Datos (EDI), el GLN será utilizado en mensajes para identificar todas las pertinentes localizaciones. La única simbología de código de barras que puede utilizarse para codificar un GLN es la EAN/UCC-128. El GLN es asignado por GS1 Guatemala y es un requisito indispensable para el Intercambio Electrónico de Datos (EDI).



## 1.7 Impresoras.

**1.7.1 Impresora termal de transferencia directa.** La impresora termal de transferencia directa es una impresora que funciona utilizando calor "quema" "puntea" en las etiquetas y papel sensibles al calor. Este tipo de impresión es sensible al calor, a la luz solar y a la luz ultra violeta industrial. Estas etiquetas son únicamente para usos donde la vida de la aplicación es corta, dado a que se deteriorarán a través del tiempo. No debe de tomarse en cuenta este tipo de impresora para aplicaciones de largo tiempo.

Las impresoras termales de transferencia directa son por lo general menos caras que impresoras termales de transferencia térmica, porque éstas no tienen los mecanismos y la electrónica requerida para que controle y dirija un listón de tinta.

Las impresoras termales de transferencia térmica o directa requieren de un software que contenga los drivers requeridos por la Impresora. En este software (Bartender) se pueden diseñar los diferentes tipos de etiqueta y formatos de códigos que existen en cada aplicación.



**1.7.2 Impresora termal de transferencia térmica.** Una impresora de transferencia térmica de código de barras es una impresora de etiquetas que imprime imágenes que utilizando calor este "derrite" un listón de tinta (ribbon) en una variedad de papel y material sintético. Una variedad amplia en los tipos de listones y materiales hay disponibles, proveyendo la capacidad para imprimir etiquetas de códigos de barras para virtualmente cualquier aplicación, incluyendo las de muy larga vida y aplicaciones en donde el ambiente es extremo.

Existen también impresoras donde se pueden utilizar las dos funciones. Es decir que se pueden utilizar tanto de transferencia directa como de transferencia térmica. Logrando de esta manera utilizar la etiqueta adecuada para cada tipo de producto sin que esta se dañe o deteriore. Para la elección de la misma se hacen cotizaciones a varias empresas con sus diferentes especificaciones para evaluarlas.

**1.8 Etiquetas.** Al igual que en las impresoras, existen dos tipos de etiquetas. Las de transferencia directa, en donde la impresora "quema" el papel sensibilizado, logrando así un tipo de impresión. El otro tipo de etiqueta es la de transferencia térmica. En donde hay una cinta la cual al entrar en transferencia térmica se incrusta en las etiquetas.

Las etiquetas de transferencia directa pueden deteriorarse con mayor facilidad, debido a que el papel donde se imprime es sensibilizado. Por el otro lado también es más barata esta etiqueta. Por el contrario las etiquetas de transferencia térmica tienen una vida útil mucho mayor. Pero tienen un costo mayor ya que se compran las etiquetas y a parte el ribbon.

**1.9 Escáner.** Los escáneres son aquellos instrumentos que por medio de un [láser](#) lee un [código de barras](#) y emite el número que muestra el código de barras, no la imagen. Existen tanto escáner de mano y fijos, como los que se utilizan en las cajas de los supermercados. Estos dependen de la utilidad que se le vaya a dar al mismo. Los escáneres tienen varios medios de conexión: [USB](#), [Puerto serie](#), [wifi](#), [bluetooth](#) incluso directamente al puerto del teclado por medio de un adaptador, cuando se pasa un código de barras por el escáner es como si se hubiese escrito en el teclado el número del código de barras. Un sistema lo convierte y la computadora lo interpreta.

Un escáner para lectura de códigos de barras básico consiste en un decodificador y un cable que actúa como interfaz entre el decodificador y el Terminal o la computadora. La función del escáner es leer el símbolo del código de barras y proporcionar una salida eléctrica a la computadora, correspondiente a las barras y espacios del código de barras. Sin embargo, es el decodificador el que reconoce la simbología del código de barras, analiza el contenido del código de barras leído y transmite dichos datos a la computadora en un formato de datos tradicional.

Un escáner puede tener el decodificador incorporado en el mango o puede tratarse de un escáner sin decodificador que requiere una caja separada, llamada interfaz o emulador. Los escáneres sin decodificador también se utilizan cuando se establecen conexiones con escáneres portátiles tipo "batch" (por lotes) y el proceso de decodificación se realiza mediante el terminal propiamente dicho.

**2. Sistema.** En la actualidad existen muchos sistemas operativos para el control de inventarios. Estos manejan por medio de un kardex un ingreso y egreso de productos dentro del sistema, logrando así mantener los datos de forma ordenada y accesible para la toma de decisiones y buen manejo de activos.

## 2.1 Suscripción de los códigos.

## 2.2 Requisitos para obtener código de barras.

**2.2.1** Presentar la solicitud de prefijo de compañía, llena y firmada por el representante legal o propietario de la empresa. Esta solicitud es proporcionada en las oficinas de GS1 (Ruta 6, 9-21, zona 4 Edificio Cámara de Industria, Nivel 5) o puede descargar una copia del formulario en <http://www.gs1gt.org/info/solicitudes/index.htm>. (Anexo 2)

**2.2.2** Presentar fotocopia de las últimas tres declaraciones del IVA, en caso de que la compañía esté iniciando labores presentar fotocopia del registro de NIT.

**2.2.3** Fotocopia de la Patente de Comercio.

**2.2.4** Si usted pertenece al sector salud, favor presentar fotocopia de Licencia Sanitaria y fotocopia del Registro Psicotrópico (únicamente para empresas farmacéuticas).

**2.2.5** Presentar un listado detallado de todas las presentaciones de los productos que fabrica o distribuye.

**2.2.6** Cancelar la cantidad de US\$500.00 más IVA o su equivalente en quetzales, a la tasa de cambio del día (valor de asignación de prefijo de compañía EAN-13);

**2.2.7** Si va a cancelar con cheque, favor girarlo a nombre de: **GS1 Guatemala**.

**2.2.8** Si su empresa es departamental, es indispensable que indique una dirección y teléfono dentro del territorio capitalino.

## **2.3 Requisitos post-asignación.**

**2.3.1** Asistir a la jornada de capacitación "Aplicaciones de los Estándares EAN/UCC", en las fechas establecidas al momento de la asignación de su prefijo de compañía. Estas se realizan en las oficinas de GS1 Guatemala y son obligatorias. Para más información ver calendario.

**2.3.2** Traer a verificar sus etiquetas o la pre-impresión del código de barras en el empaque antes de hacer todo el tiraje.

**Para más información se puede comunicar al PBX: 2362-5375, Fax: 2332-6658.**

**IMPORTANTE: Si se anula un código y luego solicita que se vuelva asignar uno nuevo el precio es de \$1,000.00 más IVA.**

Nota:

Para el estudio no se tomarán en cuenta los costos implícitos de la inscripción, ya que primero se evaluará si funciona la implementación utilizando únicamente los códigos internos.

**3. Selección de equipo.** Para seleccionar el equipo se consulta con expertos en el tema, a la vez se realizan las debidas cotizaciones de los diferentes equipos que posiblemente se podrían utilizar. Por último se evalúan las capacidades, tanto económicas como de asimilación, que la empresa tiene con base a las necesidades que la implementación exige.

## **IV. PROPUESTA PARA LA EMPRESA X**

### **1. Implementación de los códigos de barras.**

**1.1 Consideraciones iniciales.** Para que el sistema sea efectivo, es necesario cambiar algunos aspectos dentro de la empresa, dentro de estos se deben incluir ciertos procedimientos, los cuales no funcionan con los procedimientos anteriores. Así como capacitación al personal y colaboración a todo nivel de la empresa.

**1.2 Nuevo procedimiento para control de inventario.** La producción mantendrá sus mismas características y procedimientos, tomándose en cuenta el nuevo procedimiento desde el punto de conteo y empaque, por ser desde este punto, en donde entra la implementación de los códigos de barras. En resumen los pasos a seguir son:

**1.2.1 Conteo, empaque y etiquetado**

**1.2.2 Reporte escrito e ingreso a bodega.**

**1.2.3 Ingreso al sistema.**

**1.2.4 Facturación y despacho.**

**1.2.5 Control anual.**

Todos estos pasos deben de ir implementados, con un programa de capacitación dirigido a todo el personal, de forma tal que se busque la estandarización de los procesos involucrados en cada una de las fases de operación.

**1.2.1 Conteo, empaque y etiquetado.** Estos dos procesos van de la mano, ya que dentro del mismo conteo y empaque se van etiquetando los paquetes de producto, con esto se evita pérdida de tiempo, por ser un proceso incorporado al existente. De esta forma se logra el etiquetado del producto y al mismo tiempo el conteo del mismo. Con el número de etiquetas impresas contabilizado, se conocerá el número de paquetes producidos.

**1.2.2 Reporte escrito e ingreso a bodega.** Con la información del paso anterior se hace un reporte escrito, en donde queda constancia de la actividad realizada. Este reporte se hace en un formato, el cual brinda la siguiente información: cantidad de paquetes, responsable del empaquetado y etiquetado, responsable del ingreso a bodega, cantidad existente en bodega y cantidad total. Con toda esta información se logra un control y revisión periódica del inventario sin mayor costo, ya que las cantidades deben de coincidir con las del sistema. Al entregar el reporte, el producto puede ser ingresado a bodega.

**1.2.3 Ingreso al sistema.** Al revisar los reportes escritos, el encargado del sistema debe ingresar los datos al sistema, logrando así la constancia y manejo adecuado de la información del inventario; este a su vez es el único que puede alterar las cantidades en caso de algún error, tanto en la facturación como en el ingreso del mismo. Con esto se puede constatar que las cantidades indicadas en el sistema, son las existencias reales y en tiempo real en bodega.

**1.2.4 Facturación y despacho.** En el caso de la facturación y despacho se utilizarán los escáneres correspondientes a cada área. Logrando así una reducción de tiempo en el despacho y evitando confusión en el ingreso de códigos al sistema.

**1.2.5 Control anual.** Por último se hará un control anual del inventario, el cual es exigido por la ley; esto servirá tanto para que la empresa ejecute una revisión del sistema, como para los asuntos contables de la misma.

### 1.3 Diagrama de proceso.

Nombre: Implementación de códigos de barras en un transformadora y distribuidora de papel		Proceso a evaluar:		Producción					
Fecha inicio:		Fecha culminación:							
Evaluador: Juan José Estrada		Acompañante:							
Linea	Detalles del método actual / Propuesto	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Mejora	En qué sentido	
1	Conteo, empaque y etiquetado						Etiquetado	Aunque sea más tardado brinda un beneficio posteriormente	
2	Reporte escrito e ingreso a bodega						No existía el reporte	La introducción de un reporte escrito	
3	Ingreso al sistema						Control del mismo	Se mantiene un control que no existía antes	
4	Facturación y despacho						Más ágil y sin problemas	Agilizar el despacho y control de los productos entregados	
5	Control anual						1 control en lugar de 4 al año	Menor costo al tener solo un inventario al año en lugar de 4 anteriormente	

**1.4 Equipo a utilizar.** Se tomó la decisión de hacer las debidas cotizaciones dentro de Guatemala, ya que aunque sea un poco más económico importar los equipos, no se tiene un soporte técnico lo cual es de suma importancia. Luego de realizar varias cotizaciones en varias empresas guatemaltecas, se optó por la empresa Barcode, la cual a parte de accesibilidad en los precios ofrece un soporte técnico de por vida.

El código que se implementará en la empresa será el EAN/UCC-128 por su sencillez para utilizarlo y cumple con las necesidades que el sistema exige.

Se utilizarán códigos alfanuméricos entre 6 y 8 caracteres. Por el momento codificaremos los productos con nuestros propios códigos internos, ya que

se utilizará únicamente como control de inventario y despacho dentro de la empresa, pero no lo utilizará el cliente ya que el lo vende por pliego y la empresa lo vende por paquete.

Los códigos internos tienen entre 6 y 8 letras continuas, en donde las primeras dos identifican al producto, las siguientes 3 ó 4 el color y la última representa la presentación. Por ejemplo: un código que sea ACAMAP, es un Ariel Cover Amarillo en Pliegos. Facilitando así la implementación del sistema en la empresa.

La ventaja de utilizar este tipo de códigos es que no se tiene que registrar, evitando así los costos implícitos. Por otro lado en el caso que se encuentre un mejor método para la codificación de los códigos, no se pagará ninguna multa por la cancelación de los códigos propuestos actualmente.

En el caso de la impresora se determino que una Intelmec C4, con un año de garantía es la indicada para utilizarse en la empresa. Esta tiene la característica de que puede imprimir etiquetas tanto de transferencia directa como de transferencia térmica, al mismo tiempo trae un software en donde se pueden hacer los códigos de acuerdo a las necesidades del producto y la empresa.

Sobre los escáneres a utilizar se consideró la utilización de una combinación de inalámbricos y fijos para un manejo mucho más flexible, por lo que se puede despachar el producto en un lugar cercano a la computadora evitando así aglomeración de personas en el lugar donde se toma el pedido. Al igual que cuando hay despachos en transporte se puede descargar el producto directamente del transporte y así asegurar que vaya la cantidad que es.

El sistema a utilizar es el mismo con el que la empresa cuenta actualmente, ya que este tiene la capacidad para trabajar con códigos de barras, con el mismo se puede controlar tanto el inventario como la facturación de los productos de la empresa, logrando así reducir un costo de

la compra de un sistema operativo para el caso y a la vez cumpliendo el objetivo de controlar el inventario.

**1.5 Estudio técnico.** Luego de analizar las necesidades de la empresa para la implementación propuesta, se pudo cuantificar los equipos necesarios, esto incluye impresoras, escáneres, etiquetas, computadoras y personal necesario para el programa, tomando en cuenta la distribución de la empresa y las diferentes áreas de despacho.

En la actualidad la empresa cuenta con dos computadoras en uso para el control de inventario y facturación, pero también se hacen algunas facturas en máquina de escribir; en la principal, se ingresan los inventarios, mientras que la que esta ubicada en la sala de ventas se usa para facturación. De lo anterior se concluye que se necesitarán dos computadoras más, una para la sala de ventas, para agilizar el despacho, y la otra en la bodega, para llevar el control de ingresos de producción y los despachos con transporte.

Para la implementación también serán necesarios tres escáneres o lectores de códigos de barras, dos de ellos serán fijos es decir conectados por un cable a la computadora, que estarán ubicados en la sala de ventas; el tercero se ubicará en la bodega, llevando el control tanto de las entradas de producto como los despachos por medio del transporte, los cuales salen directamente de la bodega.

Es necesaria una impresora de etiquetas para códigos de barras, no obstante que la empresa presta el servicio de imprimir las etiquetas, la impresora será necesaria dentro de la empresa. Debido a la cantidad de etiquetas diarias que se utilizan, por lo que no se puede hacer un pedido de etiquetas a diario. Como se mencionó anteriormente la impresora podrá imprimir tanto por transferencia directa como por transferencia de calor.

Para la implementación piloto serán necesarias aproximadamente veinte millares de etiquetas, esto representa dos lotes de producción completos, de

todos los colores. Con lo que se puede controlar aproximadamente cuatro meses de temporada normal y uno y medio o dos de temporada alta. Las etiquetas indicadas para la implementación tiene dimensiones de 1 x 1.5 pulgadas.

## 2. Costos de implementación

**2.1 Costo del equipo.** En el estudio técnico se explicó el equipo necesario para la implementación de los códigos de barras, pero es de suma importancia analizar los costos de la misma, para evaluar si ésta es una buena inversión y si la empresa puede cubrir los costos. A continuación se muestran los precios desglosados por unidad.

Equipo	Precio/Unidad	Cantidad	Total
Impresora Intelmec C4	\$525.00	1	\$525.00
Escáner inalámbrico (Bluetooth)	\$280.00	1	\$280.00
Escáner alámbrico	\$104.00	2	\$208.00
Sistema operativo	\$0	\$0	\$0
Etiquetas de transferencia térmica	0.0025	20,000	\$50
Computadora	\$340.00	2	\$680.00
Total			\$1743.00

Los equipos que se utilizarán son:

1 impresora (Intelmecc Easycoder C4)

1 Escáner inalámbrico (Mini-lector código de Barras Intelnec SF51)

2 Escáneres alámbricos ([Lectores de Código de Barras Intermecc Scanplus 1800 PS/2-RS232](#) )

20,000 etiquetas de transferencia térmica

2 Computadoras (Dell)

El Sistema operativo con el que cuenta la empresa actualmente se seguirá utilizando (Mónica). Ya que este cumple con las necesidades de la misma y al mismo tiempo tiene la opción de manejo de códigos de barras.

El Proveedor de todos estos equipos ofrece instalarlos y capacitar al personal sin ningún costo, por lo que no habrá un gasto con relación a esto. Las computadoras existentes están interconectadas por una red de la empresa. En esa red existente se pueden agregar hasta cinco computadoras más, por lo que tampoco se tendrá un costo de ampliación de red.

El único costo que tendrá la implementación serán las etiquetas que se deben comprar conforme se produzca en la empresa. Se estima que se utilizarán aproximadamente 3 millares de etiquetas mensuales. Lo que representa \$7.5 los cuales se pueden diluir en el precio del producto sin un cambio significativo.

**2.2 Comparación de costos entre el sistema actual y la implementación de la propuesta.** Debido a que la empresa no cuenta con un método adecuado para el control y manejo de inventarios, se ha agregado varios porcentajes al costo de producción para cubrir diferentes aspectos. Entre estos está el desperdicio por error humano en la producción, el daño del producto terminado y el hurto, esto como política de la empresa. El hurto representa, aproximadamente, un 1.25% del costo de producción. Es por ésta y entre otras razones la importancia de un manejo adecuado del inventario.

Otro de los aspectos que representan costos para la empresa es el conteo periódico, éste se hace cada vez que se necesita algún dato, pero en la mayoría de casos no se actualizan, ni se componen los datos en el sistema, lo que hace a la operación costosa y no beneficiosa para el manejo de los inventarios. A la vez el error humano de conteo del inventario, representa horas extras para el conteo de inventario.

En el caso de los clientes no existe un buen servicio ya que el tiempo de facturación y despacho de los productos es muy tardado, al mismo tiempo, por no tener conocimiento de las existencias reales del producto, este es facturado y ofrecido al cliente y cuando el despacho se va a realizar no hay existencia, lo cual provoca descontento con los clientes, se pierde la venta y existe la posibilidad de perder al cliente por completo representando pérdidas para la empresa que no es posible cuantificarlas de una manera exacta.

Dentro del mismo aspecto de facturación, se debe tomar en cuenta el tiempo que se pierde y el descontrol que crea la mala digitalización de códigos en el sistema, ya que crea confusión de productos, retrasos innecesarios y el conteo periódico, por el mal manejo del mismo. Todo lo anterior podría ser evitado con un escáner de códigos de barras.

En la actualidad se tienen proveedores extranjeros, por lo que se debe tener una buena planificación tanto de producción como de importaciones, debido a que el tiempo desde que se coloca el pedido hasta que este entra a

la empresa, es de aproximadamente dos meses, representando retrasos en la producción, así como inexistencia del producto por falta de materia prima.

**3. Efectos de la implementación.** En busca de una solución a estos problemas y con el afán de algunas ventajas competitivas se analizaron diferentes métodos para el control y manejo de inventarios y activos. Entre estos el más recomendado para el caso de la empresa, con las cualidades como en la que se propone la implementación, es el código de barras.

Los códigos de barras ayudan a reducir los costos innecesarios que se mencionaron anteriormente, manteniendo un control específico de todos los productos y activos de la empresa, con lo cual se podrán realizar tareas que antes eran imposibles.

Como primer punto la implementación de los códigos ayudará a tener un inventario perpetuo, lo que significa que se conoce la cantidad del producto en cualquier momento, proporcionando la información necesaria para la toma de decisiones, así como una ayuda para la programación y planificación de producción y pedidos, lográndose manejar un “just in time”.

Al conocer la existencia de los productos en cualquier momento, se puede mantener a los clientes satisfechos con el servicio, y entregar los productos requeridos sin demora. Al mismo tiempo, se pueden reducir los costos de la empresa, el tiempo de facturación, errores a la hora del despacho, traduciéndose lo anterior en una mayor ganancia para la misma.

Los códigos de barras también ayudarán a evitar el conteo periódico, dando al bodeguero más tiempo para actividades productivas para la empresa. No obstante, se recomienda que se haga un conteo esporádico para evaluar la fiabilidad del sistema, el cual debe hacerlo el encargado de producción, quien también debe llevar el control del sistema.

Si se cuantifica el conteo que se tiene en la actualidad, el cual se hace trimestralmente, se pueden ver los costos que éste representa. Existe pago de horas extras los días sábados durante un mes, es decir 4 sábados, utilizando para estos 10 empleados de la empresa, ya que ellos conocen el producto, lo que lo hace el trabajo un poco más eficiente. En promedio estas personas ganan Q2,500.00 al mes, que representa Q15.65 la hora y Q23.44 la hora extra.

Entonces si se calcula que 10 personas de la empresa, trabajando 5 horas extras, en 4 días, 4 veces al año para el conteo del inventario, significa un promedio Q18,752.00 anuales, sólo para el control de inventario. Con la implementación se espera una reducción de este conteo, a una vez al año, la cual la exige la ley. Significando esto un ahorro de Q14,064.00, y teniendo un costo único anual para el control de inventario de Q4,688.00.

Pero en la actividad anterior no se tiene contemplado el hurto, lo cual se pretende reducir con la implementación de los códigos de barras. La empresa puede tomar la decisión de mantener el porcentaje del costo actual por este rubro, para el mantenimiento de la implementación y para evitar el hurto.

Por políticas de la empresa no se puede brindar información de los costos de producción, pero se presentarán cálculos con datos ficticios los cuales se acercan a la realidad, esto para entender mejor que tan viable es la implementación de los códigos de barras.

El costo de una bobina de papel es de aproximadamente \$1,000.00 puesta en las bodegas de la empresa; con esto se imprime un color específico de cartulina. En temporada normal esta bobina se consume en aproximadamente dos meses y en temporada alta hasta en 15 días, dependiendo del color. En la actualidad solo en el producto de cartulina calibre 14, se imprimen 19 colores. En ciertos colores se imprimen más de dos bobinas al mes.

Si se supone la impresión de una bobina por color al mes, y si se toman en cuenta todos los colores, son 19 bobinas. Entonces haciendo los cálculos correspondientes, se tiene un costo de \$19,000.00 al mes únicamente en el rubro de materia prima de papel, a esto habría que agregarle los costos de tintas, operarios, luz, horas máquina, entre otros, los cuales no serán tomados en cuenta ya que únicamente con los costos del papel, se logra ver la ventaja de controlar efectivamente este producto a través de los códigos de barras.

Teniendo el costo en el papel de \$19,000.00, y tomando en cuenta que como política de la empresa se tiene contemplado el 1.25% por hurto, significa que \$237.50 dólares están contemplados como respaldo para la empresa mensualmente. Se pensará que esto es mucho, pero esta pérdida proviene del hurto de 40 a 45 paquetes de 25 pliegos por color. Pero con las 19 bobinas de papel se obtienen casi 10,000 paquetes.

Con la implementación de los códigos de barras se pretende una reducción del 50% del hurto en la empresa, que representa el 0.63% del costo contemplado para el hurto, traducido a un ahorro de \$119.00 mensuales, con una producción de 19 bobinas, esta relación depende de la temporada en la que se encuentre la producción. La reducción del 50% del hurto está garantizada por la empresa proveedora del equipo, gracias al análisis realizado en otras empresas donde se han hecho implementaciones similares.

Entonces, si se regresa a los cálculos de dinero, y se toma en cuenta el porcentaje ahorrado por hurto y por el conteo del inventario físico, la implementación del código de barras pretende reducir el hurto en un 50% y el costo por conteo del inventario físico en un 75%.

Al realizar un flujo de caja obtenemos un beneficio de Q 1,578.05 netos en el primer año, logrando así tanto el pago del equipo como su mantenimiento y un beneficio extra; esto representa un 5% de TIR con la implementación.

En el segundo año se obtiene un beneficio de Q19,600.00 con la implementación de los códigos de barras. Lo que equivale a un 47% de TIR, el cual se mantendrá a lo largo de los años, esto hasta que surjan nuevos costos o tecnologías, que pueda brindar mejores resultados.

Anexo 4 Flujo de caja primer año

Anexo 5 Flujo de caja segundo año

#### **4. Beneficios de la implementación del sistema de códigos de barras.**

Elimina costos y errores durante el registro de datos relacionado con la facturación o recibos, confirmaciones de recopilación de pedidos, recuentos, ajustes, etc.

Reduce existencias de seguridad (y, consecuentemente, fondos asignados al inventario) mediante la eliminación de los retrasos causados por la transferencia de datos críticos entre sistemas. En su lugar, podrá confiar plenamente en la información en tiempo real.

Impulsa la productividad a través de la recopilación de pedidos por lotes. Un sistema integrado puede combinar varios pedidos automáticamente; por ejemplo, las compras individuales de cinco empleados diferentes en una empresa particular pueden recopilarse al mismo tiempo de forma muy eficaz.

Mejorar el servicio al cliente mediante la provisión de detalles específicos sobre su pedido. Debido a que nunca hace falta producto, gracias a una producción planificada.

Brinda útil información para la toma de decisiones dentro de la alta gerencia.



## V. Conclusiones y recomendaciones

De los capítulos y resultados mostrados anteriormente, se puede concluir que la implementación de códigos de barras, para el control de inventarios en una empresa distribuidora y transformadora de papel, es factible y beneficiosa para la misma.

El estudio de mercado muestra los diferentes tipos de códigos de barras, así como los equipos existentes, y ya conociendo las necesidades de la empresa, permite escoger el equipo adecuado para la implementación. Por último con un estudio técnico se logra calcular la cantidad de equipo necesario, para que el manejo del inventario sea óptimo.

La evaluación del equipo necesario y adecuado para la implementación, permite el cálculo de costos. El equipo tiene un costo de \$1,743.00 y el conteo del inventario físico de Q4,688.00.

Con la implementación se logra reducir el porcentaje de hurto en un 50%. Lo que representa aproximadamente Q910.00 mensuales, el cual se toma como uno de los beneficios de la implementación. Al mismo tiempo se obtiene una reducción de conteos periódicos realizados actualmente dentro de la empresa. Obteniendo un beneficio de Q9,371.00 en el primer año y de Q14,056.50 desde el segundo año, debido a que los conteos se reducen de 4 anuales a 1 anual.

Como beneficio para los clientes se logra la agilización de facturación y despacho de los productos, tanto a nivel de sala de venta como del despacho a domicilio.

Se recomienda que en ésta, como en otras implementaciones, se analice a profundidad el equipo necesario para la misma, ya que con un equipo relativamente económico se pueden cubrir las necesidades y expectativas de

la empresa, logrando así una inversión más atractiva, por los beneficios que la misma entrega.

La capacitación del personal es base fundamental de la implementación de los códigos de barras, dependiendo del desarrollo del personal así será la capacidad que se tenga dentro de la empresa, para resolver los problemas que se presenten, evitando así que la inversión genere costos innecesarios, convirtiéndola en algo no atractivo.

Para finalizar, es importante estudiar la ubicación del equipo, de modo que éste agilice las operaciones, tanto del manejo de inventario como del despacho y facturación, logrando así cumplir con los objetivos de la implementación de los códigos de barras.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- [Erdei, Guillermo E.](#) 1987. *Código de barras-Manuales: diseño, impresión y control de calidad*. Buenos Aires, Argentina. Ed. Buenos Aires Coras. 195 Págs.
- FÚSTER, A. *et al.* 1997. *Técnicas criptográficas de protección de datos*. Ed. Ra-Ma.
- *GSI códigos de barras*. 2006. Cámara de Industria de Guatemala. Guatemala. 45 págs.
- SÁNCHEZ, Rosa Angélica. 2006. *Implementación de códigos de barras en una empresa*. Guatemala. Barcode. 89 págs.

### Referencias tomadas de Internet

- GS Inc. Códigos de Barras [www.gs1gt.org/info/solicitudes/solicitud\\_Codigo\\_localización.pdf](http://www.gs1gt.org/info/solicitudes/solicitud_Codigo_localización.pdf)
- Technotel Inc. Monica <http://www.technotel.com/monica.html>

## VII. Anexos

### Anexo 1



Un mundo.  
Un lenguaje global de negocios.  
Un nuevo nombre.



¡Bienvenido a  
GS1!

#### ¿Por qué del cambio?

EAN Internacional y UCC, con 30 años de colaboración internacional, exitosamente han proveído estándares globales a más de un millón de compañías en 133 países representados por 101 organizaciones miembros de EAN, con el fin de mejorar la eficiencia de la cadena de abastecimiento. Hoy en día, nuestros estándares globales de códigos de barras garantizan que cualquier artículo, caja o pallet puede ser leído en cualquier país. También, nuestros estándares globales de intercambio electrónico de datos permiten la efectiva transferencia de documentos (órdenes de compra, facturas, pagos, etc.) entre socios comerciales.

El surgimiento de nuevas tecnologías y la globalización del comercio han dado una nueva y única oportunidad para mejorar dramáticamente la cadena de abastecimiento global. EAN Internacional, sus organizaciones miembro, y UCC se han unido bajo un nuevo nombre, GS1, para liderar el desarrollo futuro del comercio colaborativo global a través de estos nuevos estándares y servicios:

- **Global Data Synchronization Network (GDSN) y Global Registry (GR):** GS1 está creando la infraestructura y la organización que permite una simple y eficiente sincronización de datos entre socios de negocios.
- **Electronic Product Code (EPC):** GS1 ha creado EPCglobal, la organización que desarrolla los estándares, la infraestructura técnica y la comercialización de las tecnologías RFID.
- **Traceability solutions:** GS1 está desarrollando las soluciones que ayuden a los socios comerciales a cumplir con las nuevas regulaciones de la Unión Europea y Seguridad Alimentaria de EE.UU.

Todo esto no podría ser posible sin su empresa y las más de un millón que estamos honrados de servir.

#### ¿Qué representa GS1?

- **GS representa:** Sistema Global, Estándar Global y Solución Global, todo en uno.

- **El "1" representa:** La unificación del comercio bajo un sistema global de estándares abiertos.

GS1:

ONE global system.  
ONE global standard.  
ONE global solution.



T 2362-5375 [www.gs1gt.org](http://www.gs1gt.org)



## Anexo 2

### Solicitud de código de Localización

<b>SOLICITUD DE CODIGO DE LOCALIZACION</b>															
CODIGO DE LOCALIZACION: <small>(Datos Ingresados por EAH Guatemala)</small>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	FECHA DE INGRESO:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
CODIGO CONTABLE: <small>(Datos Ingresados por EAH Guatemala)</small>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	REFERENCIA:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
RAZON SOCIAL:	<input style="width: 95%;" type="text"/>														
DIRECCION:	<input style="width: 95%;" type="text"/>														
TELEFONO:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	FAX:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
E-MAIL:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	CODIGO POSTAL:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
<b>APLICACION DEL CODIGO:</b> <input type="checkbox"/> INTERCAMBIO ELECTRONICO DE DATOS (EDI) <input type="checkbox"/> LOCALIZACION FISICA: <table style="display: inline-table; vertical-align: top; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> BODEGA</td> <td><input type="checkbox"/> PLANTA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PUNTO DE VENTA</td> <td><input type="checkbox"/> OFICINA</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> OTRO: _____</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> BODEGA	<input type="checkbox"/> PLANTA	<input type="checkbox"/> PUNTO DE VENTA	<input type="checkbox"/> OFICINA	<input type="checkbox"/> OTRO: _____							
<input type="checkbox"/> BODEGA	<input type="checkbox"/> PLANTA														
<input type="checkbox"/> PUNTO DE VENTA	<input type="checkbox"/> OFICINA														
<input type="checkbox"/> OTRO: _____															
<b>SECTOR AL QUE PERTENECE:</b> <table style="display: inline-table; vertical-align: top; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> INDUSTRIA</td> <td><input type="checkbox"/> SALUD</td> <td><input type="checkbox"/> AÉREO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> COMERCIO</td> <td><input type="checkbox"/> GOBIERNO</td> <td><input type="checkbox"/> MARITIMO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> BANCA</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> OTRO: _____</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> INDUSTRIA	<input type="checkbox"/> SALUD	<input type="checkbox"/> AÉREO	<input type="checkbox"/> COMERCIO	<input type="checkbox"/> GOBIERNO	<input type="checkbox"/> MARITIMO	<input type="checkbox"/> BANCA			<input type="checkbox"/> OTRO: _____		
<input type="checkbox"/> INDUSTRIA	<input type="checkbox"/> SALUD	<input type="checkbox"/> AÉREO													
<input type="checkbox"/> COMERCIO	<input type="checkbox"/> GOBIERNO	<input type="checkbox"/> MARITIMO													
<input type="checkbox"/> BANCA															
<input type="checkbox"/> OTRO: _____															
<b>ESPECIFIQUE LA ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA SU EMPRESA:</b> <input style="width: 95%; height: 30px;" type="text"/>															
<b>PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:</b>		<b>CARGO:</b>													
<input style="width: 95%;" type="text"/>		<input style="width: 95%;" type="text"/>													
<b>FIRMA (Estrictamente del Propietario o Representante Legal):</b>		<b>SELLO DE LA EMPRESA:</b>													
<input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/>		<input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/>													
<b>OTROS FUNCIONARIOS A QUIEN DARLOV CORRESPONDENCIA PERTENECIENTES A LA EMPRESA:</b>															
NOMBRE:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	CARGO:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
NOMBRE:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	CARGO:	<input style="width: 90%;" type="text"/>												
<b>IMPORTANTE: EL NO PROPORCIONAR LOS DATOS AGA REQUERIDOS, CAUSARA UNA DEMORA EN EL PROCESO DE ASIGNACION DEL CODIGO DE LOCALIZACION, SI SU EMPRESA CAMBIA DE NOMBRE, DIRECCION O TELEFONO, SIrvASE NOTIFICARLO DE INMEDIATO.</b>															

### Anexo 3

#### Boletín (Año 6, no 8, agosto del 2005)

#### TRAZABILIDAD Y RETORNO DE LA INVERSIÓN David Maya, Delsys

##### Sistemas Informáticos

Lo que pocas empresas conocen es que la trazabilidad bien aplicada les permitirá obtener beneficios económicos.

Muchas empresas siguen entendiendo la trazabilidad únicamente como un incremento de costos. Ciertamente su aplicación implica mayores gastos en términos de compra de equipos, instalación de software, aumento de horas por operario y un mayor número de puestos de trabajo para el control de los procesos. Así pues, si efectivamente aplicamos la trazabilidad como un mínimo imprescindible para cumplir la legalidad, se convertirá inevitablemente en una carga para la empresa.

Lo que pocas empresas saben es que la trazabilidad bien aplicada les permitirá obtener beneficios económicos. ¿Por qué?

En esencia, la trazabilidad consiste en conocer el origen y destino de todos los productos de una empresa: desde la recepción de la materia prima, hasta la expedición de los productos elaborados. Por tanto, debemos empezar identificando los materiales en origen desde el momento de la recepción, para después identificar los distintos productos intermedios y, finalmente, los productos elaborados y su venta a los clientes.

Si nos limitamos a realizar esta identificación con una estrategia de niveles mínimos, cumpliremos con la legalidad, pero habremos incrementado los costos considerablemente, sin obtener la rentabilidad deseada por ello.

Lo que debemos hacer es aprovechar este control de procesos para, con el mismo costo, obtener la mayor información posible con el objetivo de mejorar la producción y conseguir así un beneficio económico.

Para ello, cuando implantemos un sistema de trazabilidad debemos analizar la propia empresa, sus procesos, operaciones, recursos y operarios. Este estudio nos aportará la información necesaria para encontrar el sistema que mejor se adapte a las necesidades y empezar así a mejorar la producción.

Con esta visión de futuro, los cinco objetivos principales a conseguir son los siguientes: eliminación de la entrada de datos manuales, que implica elevados índices de error (escritura, lectura, interpretación, etc.), un costo enorme de tiempo/operario y una duplicación de procesos con las transcripciones; reducción del tamaño de los lotes, ya que si un lote supone el trabajo de fabricación de todo un día (no digamos de una semana entera), cualquier incidencia supondrá la pérdida de grandes cantidades de producto; la utilización de equipos de calidad, porque a pesar de que el costo inicial de estos sistemas es alto, se amortiza con la reducción de las incidencias y las paradas en planta; implementación de un software sencillo de utilizar, ya que

el uso de los programas provocará una reducción de la especialización de los puestos de trabajo, aspecto importantísimo para compensar rotaciones elevadas de personal y, por último, el análisis de datos a través de la utilización de toda la información capturada en planta para detectar puntos débiles y facilitar la toma de decisiones (conocer cuáles son los proveedores más rentables, los operarios con más productividad, las ventas más beneficiosas, etc.).

Y no debemos olvidarnos de un intangible: imagen de prestigio para la empresa.

Implantar un sistema de trazabilidad es un proyecto de gran responsabilidad y, como tal, debe ser analizado con todo detalle y con el convencimiento de que permitirá a las empresas mejorar sus procesos productivos, obtener altos rendimientos, reducir costos, y... cumplir con la legalidad.

<http://www.pcpyme.es>

### Anexo 4

	Primer año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costos</b>													
Costo del equipo \$		\$1,743.00											
Tipo de cambio		Q 7.65											
Costo del equipo Q		Q 13,333.95											
Conteo inicia (inventario físico)		Q 4,688.00											
Conteo anual													
Mantenimiento del sistema		Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00
<b>Beneficios</b>													
Hurto		Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00
Conteo periódico					Q4,688.00		Q4,688.00				Q4,688.00		
<b>Flujo de caja primer año</b>		<b>Q(18,021.95)</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>	<b>Q 852.00</b>

TIR  
 primer año  
 5%

## Anexo 5

### Flujo de caja segundo año

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costos</b>												
Costo del equipo \$												
Tipo de cambio												
Costo del equipo Q												
Conteo inicia (inventario físico)	Q 4,688.00											
Conteo anual	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00
Mantenimiento del sistema												
<b>Beneficios</b>												
Hurto	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00	Q 910.00
Conteo periódico	Q (3,836.00)	Q 852.00	Q 852.00	Q5,540.00	Q 852.00	Q 852.00	Q4,688.00	Q 852.00	Q 852.00	Q4,688.00	Q 852.00	Q 852.00

TIR

Segundo Año  
47%

## VIII. Capítulo extra

**1. Resultados de la implementación.** Luego de un año de implementación se lograron evaluar los resultados obtenidos con la implementación de los códigos de barras en una empresa transformadora y distribuidora de papel. Se obtuvieron tanto beneficios económicos y físicos como en el manejo y control de los inventarios.

**1.1 Beneficios económicos.** Los beneficios económicos se evaluaron según los aspectos tomados anteriormente para el estudio. Estos fueron la reducción de conteos y hurto dentro de la empresa y manteniendo las condiciones iniciales las cuales fueron las que se siguieron para la implementación.

El pronóstico de la reducción del 50% del hurto, fue superado en casi un 35%, obteniendo al final una reducción del 85% del hurto. Significando un ahorro de casi \$202.00 mensuales, con lo que se logra un mejor rendimiento de la inversión.

Físicamente el ahorro en el hurto significa alrededor de 35 paquetes. Por lo que si evaluamos esto a precio de venta, obtenemos un ahorro de más de Q2, 500.00 mensuales, lo cual sigue dando un valor extra a la inversión realizada.

Los gastos de mantenimiento tienden a incrementarse año con año, ya que se necesitan más etiquetas y al mismo tiempo el equipo necesita los respectivos servicios. Generando un incremento en los gastos, el cual no es muy significativo ya que cada millar de etiquetas tiene un costo de casi Q20.00 y el incremento es de entre uno y dos millares.

Los conteos se lograron reducir como lo programado, dejando únicamente 1 conteo anual, y ciertos conteos de control periódicamente. Logrando así el

ahorro de Q4, 688.00 cada 3 meses, significando mas de Q14, 000.00 el primer año.

Luego de evaluar esto con un nuevo flujo de caja con los datos obtenidos de la evaluación de un año de implementación. Se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) del 10% el primer año y de 72% el segundo año. Incrementando un 50% el primer año y un 53% el segundo año. Lo cual ratifica que fue una buena inversión.

### Flujo de caja (año 1)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costos</b>												
Costo del equipo \$	\$1,743.00											
Tipo de cambio	Q 7.65											
Costo del equipo Q	Q 13,333.95											
Conteo inicia (inventario físico)	Q 4,688.00											
Conteo anual												
Mantenimiento del sistema		Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00
<b>Beneficios</b>												
Hurto		Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00
Conteo periódico				Q 4,688.00			Q 4,688.00			Q 4,688.00		
	Q(18,021.95)	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00

**TIR**

10%

Un TIR 50% mayor al obtenido con el flujo de caja anterior, lo que representa que es una variable sensible a cualquier cambio. Al mismo tiempo demuestra lo atractivo de la inversión, motivando a expandir la implementación al resto de producto de la empresa.

### Flujo de Caja (Año 2)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costos</b>												
Costo del equipo \$												
Tipo de cambio												
Costo del equipo Q												
Conteo inicia (inventario físico)												
Conteo anual	Q 4,688.00											
Mantenimiento del sistema	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00	Q 58.00
<b>Beneficios</b>												
Hurto	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00	Q 1,555.00
Conteo periódico				Q 4,688.00			Q 4,688.00			Q 4,688.00		
	(Q3,191.00)	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00	Q 6,185.00	Q 1,497.00	Q 1,497.00

**TIR**

**72%**

Un TIR 53% mayor al obtenido con el flujo de caja anterior, lo que representa que es una variable sensible a cualquier cambio. Al mismo tiempo demuestra lo atractivo de la inversión, motivando a expandir la implementación al resto de producto de la empresa.

## **1.2 Beneficios de la implementación para el manejo de inventarios.**

Además de los beneficios económicos, se lograron el manejo y control adecuado de los inventarios. Lo cual generó que se implementaran los códigos de barras a otros productos, si crear problemas al existente.

El equipo utilizado para la implementación consistió en 2 computadores, 3 escáneres, 1 impresora y etiquetas. Lo cual fue lo necesario para el manejo adecuado de los inventarios en la empresa. No fue necesario hacer ninguna factura manualmente, ni errores de digitalización.

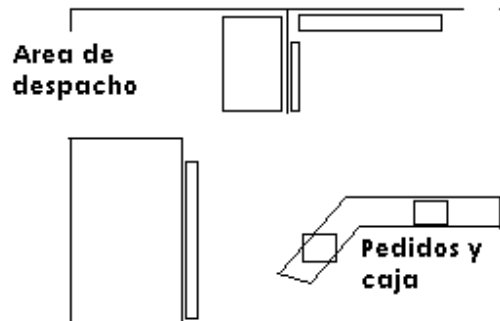
Las existencias mostradas en el sistema de cómputo son el reflejo de los inventarios en bodega. Lo que permite evaluar si existe algún tipo de hurto y donde se genero, así como conocimiento de existencia para cualquier despacho o facturación.

Los despachos se lograron programar con mayor efectividad. Esto se debe a que con el conocimiento de inventario no se factura producto sin existencia. Al mismo tiempo se logra un mejor servicio y menor tiempo de despacho para los clientes.

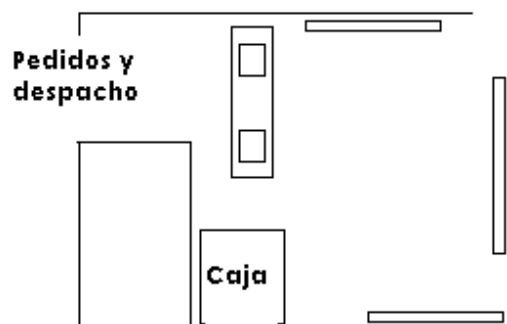
Esto también permite la planificación de producción y compras de materia prima. Logrando así tener menos inventarios, manejando un just in time. Nivelando así la producción a lo largo del año. Esto además de ahorro en compras y producto en existencia siempre, genera una reducción en el gasto de energía eléctrica. Ya que el factor de potencia se nivela a lo largo del año, generando así un ahorro extra.

Además se reorganizó la distribución de la sala de ventas, mientras que la de la bodega permaneció de la misma manera. Esto se realizó con el afán de agilizar el despacho y la utilización de los códigos de barras.

El área de despacho tenía la siguiente distribución:



Distribución propuesta para la sala de ventas es la siguiente:



Esta distribución permite mayor fluidez dentro de la sala así como el manejo independiente del producto y del dinero, así como el uso adecuado de los códigos de barras y su sistema.

## 2. Conclusiones de los resultados

- Se obtuvo un 50% de ahorro más de lo que se esperaba con el estudio, significando un ahorro de 85% en el rublo del hurto.

- Los conteos se lograron reducir a uno al año. Obteniendo el ahorro esperado en el estudio.
- Se logró la planificación de producción, logrando reducir gastos en compras, pérdida de cliente por inexistencias y nivelación de consumo de energía eléctrica.
- La implementación generó una reorganización de la distribución de la sala de ventas, generando agilización en el despacho, separándolo del cobro.

### **3. Recomendaciones con base a los resultados**

- Evaluar la implementación de los códigos de barras con un producto de la empresa y luego expandirlo al resto de productos.
- Tomar en cuenta inflación en el precio de mantenimiento e incrementos de etiquetas.
- Mantener una capacitación constante al personal para que el manejo del inventario sea el adecuado.