

878517

3



UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SELECCIÓN Y USO DE LA TECNOLOGIA DE CODIGO DE BARRAS APLICADA EN EL
CONTROL DE INVENTARIOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

GUNTHER CHRYSTIAN MALO-JUVERA MOLINA

DIRECTOR DE TESIS: ING. RODOLFO CABALLERO VALDES

286053

MEXICO, D.F.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Indice

Introducción

Capítulo I Antecedentes

Historia de las tecnologías de captura automática de datos

Capítulo II

A. Tipos de Sistemas de Captura automática de datos

Reconocimiento óptico de caracteres

Código de Barras

Banda Magnética

Comunicación de Datos via Radio Frecuencia

Tarjetas Inteligentes

Identificación por Radio Frecuencia

Identificación Biométrica

Intercambio Electrónico de Datos (EDI)

Reconocimiento de formas

Reconocimiento de Voz

B. Tipos de Simbologías

Introducción

Simbologías de una dimensión

EAN / JAN / UPC

Código 39

Código 93

Código 128

Código Entrelazado 2 de 5

Simbologías en 2 dimensiones

Código Data Matrix

Código PDF-417

C. Tipos de Scanners

Introducción

Scanners Fijos

Lineales

Con Rastreo o barrido

Omnidireccionales

Scanners de mano y portátiles

Tipo Rastrillo

D. Tipos de Impresión

Matriz de punto

Inyección de tinta

Láser

Térmicas y transferencia térmica

Nuevas tecnologías

Capítulo III Diseño e implantación de un sistema de control de inventarios con código de barras.

Antecedentes

Desarrollo del proyecto

Imagen

Problemática

Diagnóstico

Capitulo IV Modelo de Solución / Análisis Costo – Beneficio

Equipo Utilizado

Descripción de Programas

Capitulo V CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

10/11/2011

INTRODUCCION

La presente tesis tiene como objetivo principal el conocer la tecnología que se ha desarrollado para capturar datos de la manera más rápida y confiable posible. Todas estas tecnologías comenzaron a desarrollarse en los países industrializados desde hace 20 años y en México se está empezando a utilizar desde hace 4 años en el área comercial y 2 años en el área industrial.

Todas estas tecnologías al igual que las computadoras han tenido grandes avances desde sus inicios. Los principales avances se han enfocado en la miniaturización y mayor capacidad de los equipos.

El comercio de esta tecnología es de las que mayor crecimiento ha tenido aun en estas épocas de crisis, ya que las empresas ven en ella a un gran aliado para la reducción de costos en el manejo de materiales, además de que se cuenta con información actualizada para la toma de decisiones.

El capítulo I contempla los antecedentes de las tecnologías de captura automática de datos, desarrollos iniciales y las aplicaciones iniciales en México.

En el capítulo II se describen las características, el funcionamiento y usos de las principales tecnologías de captura de datos. Este capítulo es una descripción general de todas las tecnologías y nos enfocamos a la de código de barras.

Ya conociendo un poco acerca de lo que es un código de barras, nos enfocamos a los distintos tipos de simbologías que existen, sus características y usos o áreas para los cuales fueron diseñados.

También veremos los equipos con los que se cuentan para poder leer o capturar la información contenida en los códigos de barras. Se conocerán a detalle el funcionamiento, características de operación y programación o configuración de los mismos.

Conoceremos los tipos de impresión que hay disponibles para la generación de códigos de barras. Conoceremos como poder elegir entre un tipo de impresión y otro dependiendo del tipo de etiqueta, duración requerida y/o lugar donde se requiere tener impreso el código.

En el capítulo III veremos los antecedentes de la problemática que existía en una empresa dedicada al comercio de telas y el diagnóstico que se hizo después de recabar todos los datos referentes a la operación de esta compañía.

El capítulo IV comprende el modelo de solución propuesto a la problemática mencionada en el capítulo anterior, así como el equipo utilizado y una descripción de los programas que forman parte de la solución.

Finalmente en el último capítulo tendremos las conclusiones referentes a gran beneficio que nos ofrece la tecnología de código de barras aplicada a prácticamente cualquier empresa.

CAPITULO I ANTECEDENTES

Historia de las tecnologías de captura automática de datos

Un símbolo es algo usado para representar algo más. Provee un sustituto conveniente de algo real. Por ejemplo para describir un avión, podemos ya sea mostrarlo a alguien o describirlo en un libro con símbolos representando la información pertinente. Usando símbolos, la comunicación es fácil y rápida.

Por milenios los humanos han dependido de símbolos basándose en los dos sentidos que más hemos desarrollado, el de la vista y el oído. El más útil de estos sentidos es la vista ya que es relativamente fácil alterar la forma en que algo se ve para hacer un registro permanente para referencias posteriores. La vista es una de las formas más eficientes de transferir información al cerebro humano. Desde que entramos a la era de la tecnología donde usamos máquinas para hacer nuestro trabajo, es sólo natural que podamos seleccionar un esquema de comunicación basado en estos mismos conceptos.

La computadora, un dispositivo capaz de manipular grandes cantidades de información a enormes velocidades no es más que un ente idiota ya que con estas capacidades aun no puede razonar, el solo toma información proporcionada por personas y desarrolla ciertas tareas.

El código de barras es usado en muchas áreas debido a que ha probado ser una tecnología muy fácil de adaptarse y eficiente. Se ha extendido en muchos sectores de la industria y el comercio como por ejemplo:

Industria automotriz, librerías, servicios de mensajería, defensa, electrónica, alimentos, gubernamentales, sector salud, aseguradoras, lavanderías, renta, transporte y en ventas en general.

Algunos de los beneficios del código de barras son:

- **Eficiente:** Es posible capturar datos hasta 6 veces más rápido que digitarlas manualmente
- **Precisión:** Un reciente estudio de una Universidad Americana mostró que se tiene un error cada 4.4 millones de caracteres.
- **Rentable:** Hay muchos trucos que son usados para incrementar la rentabilidad; desde lecturas múltiples por operación para usar la altura del código para repetir la información en caso de que el código este dañado.

CAPÍTULO II

A. Tipos de Sistemas de Captura automática de datos

A.1 Introducción

El código de barras es parte de un grupo de tecnologías conocidas como identificación automática o auto ID. Recientemente se ha puesto de moda el termino "Captura automática de Datos".

Hay varias tecnologías establecidas; Código de barras, banda magnética, MICR (reconocimiento de caracteres impresos con tinta magnética), OCR (reconocimiento óptico de caracteres), identificación con Radio frecuencia, Reconocimiento de voz y de formas.

El código de barras es la tecnología predominante ya que abarca la mitad del mercado.

A.2 Reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y reconocimiento de caracteres de tinta magnética (MICR)

Estas dos tecnologías tienen la ventaja de que pueden ser leídas por el ojo humano y también puede ser leído. Es menos rentable que el código de barras y sus formatos de codificación son limitados. El lectura se realiza generalmente con lectores de contacto. El uso principal del OCR esta en los recibos de las compañías de luz y gas.

El MICR es una tecnología especialmente usada en los cheques de bancos. Fonts estilizados son impresos con tinta especial impregnada, y la información es leída magnéticamente. Es una tecnología de contacto de bajo costo utilizada en sectores específicos.

A.3 Código de Barras

Como se compara el Código de barras con otras tecnologías

A.4 Banda Magnética

Esta es una tecnología de contacto, difiere del código de barras en dos sentidos. Primero la información puede ser cambiada como parte de una operación de lectura/escritura. Y segundo, es generalmente posible almacenar más información que en el área que ocupa un código de barras. En las últimas simbologías de Código de barras es posible almacenar mucho mas información (2800 caracteres).

A.5 Comunicación de Datos vía Radio Frecuencia

Esta tecnología utiliza las ondas de radio como medio para enviar y recibir datos. Estas ondas de radio son parte del espectro electromagnético, que también incluye la luz visible. La energía electromagnética penetra el universo completo.

Cada parte del espectro electromagnético consiste en ondas que vibran a una frecuencia única. La frecuencia de una onda en particular se expresa en ciclos por segundo o Hertz. Las frecuencias que se utilizan son dentro de 3 rangos, la primera es alrededor de los 400 KHz, la segunda alrededor de los 900 MHz y recientemente se ha empezado a utilizar la frecuencia de 2.4 GHz.

Las ondas de radio poseen 2 características que son muy relevantes para la recolección de datos. La primera es la habilidad de actuar como una banda transportadora de información,

enviando una señal de datos eléctrica a un transmisor de Radio Frecuencia, la señal puede ser convertida en una señal de radio y transmitida a un receptor de radio en una cierta área. El receptor puede reconvertir la señal en una señal eléctrica que puede ser utilizada por otro equipo como por ejemplo una computadora.

La segunda característica es que las señales de radio pueden ser limitadas a relativamente rangos cortos, esto significa que mientras dos transmisores están separados uno del otro dentro de un rango específico, pueden transmitir en la misma frecuencia sin interferirse.

A.6 Tarjetas Inteligentes

Para el año 2001, mas de 100 billones de transacciones serán efectuadas utilizando tarjetas inteligentes, una tarjeta inteligente será capaz de manejar la vida diaria de cualquier persona, desde ordenar comida o boletos para el teatro hasta controlar el seguro de gastos médicos o finanzas vía telefónica en cualquier parte del mundo. El chip puede almacenar toda la información necesaria para hacer un mañana sin papeles, haciendo mas segura a la sociedad que no necesitara cargar efectivo y cambiando el estilo de vida al que estamos acostumbrados ahora.

La tarjeta inteligente es en si una tarjeta de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito que tiene insertado un circuito integrado, IC por sus siglas en ingles (Integrated Circuit), que la hace "inteligente". El chip puede almacenar información que estará protegida de acceso no autorizado, es el sistema más seguro que hay hoy en día.

Se han empezado a utilizar en una gran variedad de aplicaciones tales como tiendas, teléfonos públicos, gasolineras, estacionamientos y servicios bancarios entre otros.

Para el caso de teléfonos públicos, los que utilizan monedas se están convirtiendo en obsoletos ya que cerca de 500 millones de tarjetas son vendidas en todo el mundo cada año, con lo que se obtienen los siguientes beneficios.

Ya que no se usan monedas, no es necesario que un operador recoja periódicamente las monedas y le de mantenimiento al teléfono.

Los usuarios no están limitados a tener el tipo de monedas que aceptan los teléfonos.

Las tarjetas son compradas por anticipado, lo que genera un estimado de 20% extra de flujo de efectivo para las compañías operadoras.

Adicionalmente se utilizan como medio de publicidad.

A.7 Identificación por Radio Frecuencia

Esta es una tecnología que a diferencia del código de barras no es de contacto, tiene una ventaja porque las ondas de radio son usadas para leer la información del botón de radio frecuencia, y este no tiene que estar visible, de hecho, puede estar en la parte interna de algún equipo o parte, soldada, pegada y aun así es leible. Hay equipos de RF ID que trabajan a varios metros de distancia. Existen algunos botones en los que se puede leer y escribir. La desventaja de esta tecnología es que es muy costosa.

A.8 Identificación Biométrica

Esta es una de las más recientes tecnologías. Su uso principal es para restringir el acceso a un lugar especial como podría ser un laboratorio. Actualmente es la más costosa debido a que los equipos de Identificación Biométrica necesitan almacenar en memoria las características físicas de alguna parte del cuerpo humano, por ejemplo existen equipos que toman una fotografía en tres dimensiones del ojo, este dato es comparado contra uno que se tiene almacenado y solo si coinciden, entonces, se permite el acceso.

A.9 Intercambio Electrónico de Datos (EDI)

Esta tecnología se diseñó con el propósito de agilizar los procesos de reabastecimiento, básicamente consiste en enviar periódicamente por algún medio de transmisión como por ejemplo una línea telefónica, el archivo de datos que contiene la información necesaria del tipo de producto, cantidad, fecha requerida, lugar de entrega etc. Esto lo realiza el comprador después de realizar un inventario que le arroja entre otros resultados el nivel de compra sugerido.

A.10 Reconocimiento de formas

Las lecturas son realizadas por cámaras de vídeo y/o conjuntos de células fotoeléctricas o mecánicas, conectadas a computadoras programadas para distinguir formas, imágenes y productos, para el control de calidad, posicionamiento, inspecciones y sistemas de seguridad; los robots industriales utilizan en general este sistema de identificación muy difundido en la industria automotriz y electrónica.

A.11 Reconocimiento de Voz

Esta tecnología es relativamente nueva y se trata de un sistema de computación programado para reconocer e interpretar palabras, de un cierto vocabulario y transformadas en instrucciones; también puede emitir palabras con voz sintetizada. Se utiliza mucho en la llamada banca electrónica en donde a través del teléfono podemos solicitar saldos y efectuar algunas operaciones bancarias como trasposos, pago de servicios, etc.

En otros usos, el operador dispone de un micrófono y un auricular, que le permite hablar y escuchar al computador, lo cual hace al sistema apto para los casos en que los ojos y/o manos estén ocupados, como por ejemplo en actividades críticas en laboratorios, electrónica, inventarios y procesamiento de materiales.

Actualmente se alimenta al sistema con la propia voz del operador, es de esperar que en breve, la capacidad de reconocer cualquier voz humana.

B Tipos de Simbologías

B Introducción

Los códigos de barras pueden ser divididos en varias clasificaciones, dependiendo del tipo de elementos usados para codificar la información. De esto resultan dos clasificaciones básicas, aquellos que están contruidos únicamente de barras y los que utilizan las dos barras y espacios para codificar información.

Códigos que solo utilizan barras

La primer simbología de código de barras, que era relativamente fácil de entender en donde una Serie de barras y espacios estaban acomodados para representar un carácter. Algunas más primitivas, como el código 2 de 5, usan sólo las barras impresas para representar información, los espacios solo sirven para dar una separación entre las barras. Esta estructura, aunque simple, es muy ineficiente, teniendo como resultado un código muy largo cuando es necesario almacenar mucha información.

Códigos que utilizan las barras y los espacios

El siguiente paso en la evolución de las simbologías modernas, fue el uso de los espacios que separan las barras para codificar información. Este es también un proceso relativamente sencillo, ya que los lectores de código de barras miden la transición de reflectancia/No reflectancia de los anchos de las barras. También es sencillo medir la dirección de la transmisión, por ejemplo si va de oscuro a claro o de claro a oscuro. La información puede ser usada para determinar si dos transiciones definen una barra o un espacio.

Hay dos formas de usar los espacios como transportadores de información. La primera es utilizar la misma estructura del código solo con espacios en lugar de barras. El código entrelazado 2 de 5 utiliza este método, usando la estructura básica del 2 de 5 más espacios anchos y delgados para codificar otro carácter entre las barras. La desventaja de este método es que deben ser codificados dos caracteres y si es necesario codificar un número impar de caracteres, entonces es necesario agregar un cero en la posición más significativa para hacer funcional el código. Además ya que se codifica un carácter en los espacios, los caracteres deben ser continuos, dependiendo de las barras adyacentes que definen los espacios.

La otra forma fue definir una nueva secuencia combinada de barras y espacios para que cada carácter sea representado por una Serie de barras y espacios anchos y delgados. De esta forma, un solo carácter puede ser codificado en un espacio pequeño sin la necesidad de codificar en pares. La mayoría de las simbologías utilizadas actualmente usan esta forma de codificar. Si los caracteres son también construidos de manera que cada uno empieza y termina con una barra, entonces el espacio entre caracteres no es crítico y el código se llama separado, el código 39 es un ejemplo de un código separado.

La meta de todos los diseñadores de simbologías de código de barras es el crear un código capaz de almacenar la máxima cantidad posible de datos en el menor espacio posible manteniendo la integridad absoluta de la información. Muchas de estas metas están en conflicto por naturaleza. Una buena simbología representa un equilibrio en el uso de estos factores para una determinada aplicación.

Densidad de la simbología.

Un carácter codificado debe ocupar un mínimo de espacio, dando la mayor densidad de impresión. Esto generalmente requiere que los elementos individuales del código sean lo mas pequeño posible.

Juego de caracteres.

Un juego de caracteres grande, al menos alfanumérico (36 caracteres) en donde es deseable incluir algunos caracteres extra como puntuaciones y símbolos como "\$", "%". Los códigos de una dimensión mas recientes pueden incluir el juego completo de caracteres ASCII 128, el cual incluye caracteres de control para transmitir instrucciones especiales para el proceso de datos.

Códigos Separado / Continuo

Un código separado es aquel en el que el espacio entre caracteres no es parte del código. Y ya que no es parte de la información codificada, este espacio puede ser perdido tolerablemente, haciendo al código fácil de usar para aplicaciones de impresión secuencial, tale como números de Serie incrementados. En códigos separados cada carácter empieza y termina con una barra y no están separados por un espacio critico. Por otra parte los códigos continuos no pueden ser separados en caracteres separados y deben ser impresos como un sólo código.

Estructura simple

Si sólo dos anchos de elemento son permitidos, entonces el proceso de medición usado por el decodificador es menos complejo. Debe decidir solo si la barra o espacio es ancha o delgada, y no que tan ancha o que tan delgada.

Tolerancia

Tolerancias generosas deberán ser provistas tanto para el proceso de impresión como para el proceso de lectura. Estas tolerancias deben tomar en cuenta las variaciones de las técnicas de impresión y métodos de lectura disponibles.

Auto verificación

Si dos o mas defectos independientes son requeridos en la misma línea de lectura para causar un error de sustitución, entonces se dice que es un código auto verificable. Esta es una verificación al nivel de carácter similar al ya conocido verificación de paridad que se utiliza en comunicaciones. Hay un número de diferentes métodos que pueden ser empleados, tales como, mantener el número de barras y módulos en caracteres constantes y manteniendo un número fijo de elementos anchos y delgados.

Variaciones en la velocidad de lectura.

Los códigos deben ser tolerantes a variaciones en la velocidad de lectura, especialmente si debe ser leído con un escáner de tipo lápiz, ya que este es el método de menor costo.

Ancho de elementos

Es necesario tener todos los tamanos de códigos de barras y esto se hace multiplicando el ancho de barra o espacio más pequeño. Esto permite que las impresoras de matriz que usan técnicas imágenes puedan imprimir códigos de barras sin infringir la tolerancia reservada para el escáner.

Relación de Error

La relación de primera lectura es expresada como la relación de lecturas correctas al primer intento sobre el número total de intentos. Es un error muy subjetivo. Si el código esta siendo leído con un escáner tipo lápiz, una no - lectura puede ser la fuente de la frustración de muchos operadores, contrariamente, si un haz de luz láser de un escáner es usado haciendo 36 lecturas por segundo, el operador probablemente no detectara si hay una no - lectura en alguno de los intentos. Sólo si el código esta muy dañado, entonces será obvia la razón por la que no se puede leer.

De cualquier forma la presencia de una no - lectura indica que se ha encontrado un problema, algo que debe ser minimizado sin importar si es error del operador o defecto del código.

Relación de errores de sustitución

Este error es más dramático en consecuencias. Es el número de veces que un carácter equivocado es sustituido por uno correcto. Esto significa que el carácter erróneo ha despistado a los algoritmos de verificación. estos errores están más relacionados al diseño técnico de la simbología que al error de no - lectura. Un error de sustitución ocurre cuando al leer el código resulta en el reconocimiento de un carácter diferente al codificado. La única forma de detectar un error de sustitución es verificando la información leída con la información codificada, lo cual no es muy práctico. Los caracteres de verificación son utilizados para prevenir errores de sustitución, en algunas ocasiones hay dos caracteres de verificación porque un error de sustitución puede tener graves consecuencias, por lo que se recomienda que las simbologías sean auto verificables y que se tenga un dígito verificador adicional cuando la información es crítica.

Características de las simbologías

Hay ciertas características que comparten todas las simbologías, estas son propiedades relacionadas con la medición de las barras impresas y el código. Cabe mencionar que para la mayoría de las simbologías, los espacios son tan importantes como las barras pero no pueden ser directamente medidas. En lugar de eso, un espacio esta definido como la distancia entre las barras impresas.

Ancho del Modulo

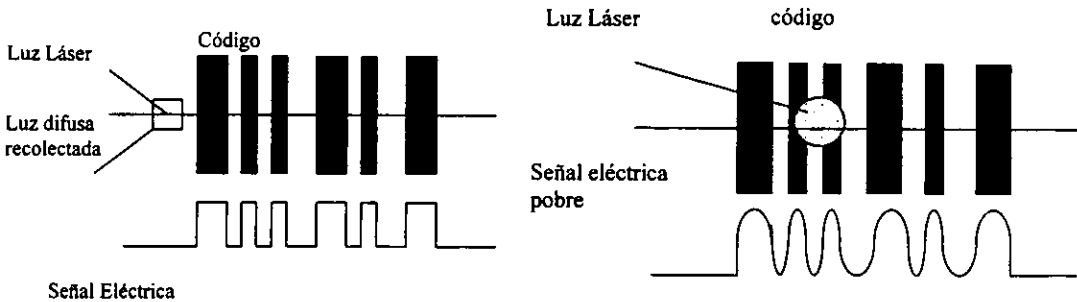
El modulo en un código de barras esta definido como la unidad (barra o espacio) más delgada. Las simbologías modernas construyen elementos utilizando múltiplos del modulo. Una barra o espacio puede estar formada de uno, dos, tres o más módulos dependiendo de la simbología de la que se trate.

Las simbologías usan el módulo como la unidad base de medición. En el argot del código de barras, esta es la dimensión "X", llamada así porque originalmente se representaba como dimensión "X". es uno de los parámetros críticos de un código de barras y afecta no solo la densidad sino también el equipo usado para la impresión y el escáner para leer el código.



Es Obvio que la impresora debe ser capaz de formar una barra con un ancho exactamente igual a la dimensión "X" y con pequeñas variaciones en cualquier dirección.

Cuando se usa un escáner láser, el diámetro o apertura del haz debe ser capaz de distinguir si la barra es delgada o más ancha. Si el diámetro del haz de luz es mayor que la dimensión "X", entonces el escáner podrá ver no solo la barra sino también si esta separada de la siguiente barra por un espacio delgado, vera una porción de la siguiente barra. Esto reduce en general la habilidad del escáner a leer el código, ya que la señal no representara en todos los casos una barra o espacio completos. La condición de lectura optima ocurre cuando el diámetro del haz de luz es aproximadamente el 80% de la dimensión "X". Esto permite al escáner a ver un espacio o barra completos. Si el haz es muy grande, entonces vera la barra completa más parte de la siguiente. Además el Escáner no tiene forma de conocer cual es la dimensión "X" exacta porque solo ve lo que fue impreso, tolerancias, etc. Por lo tanto, cuando se trata de establecer el nivel de calidad de impresión, la dimensión "X" es normalmente referida como el ancho nominal o promedio de la barra o espacio más delgado de la simbología.

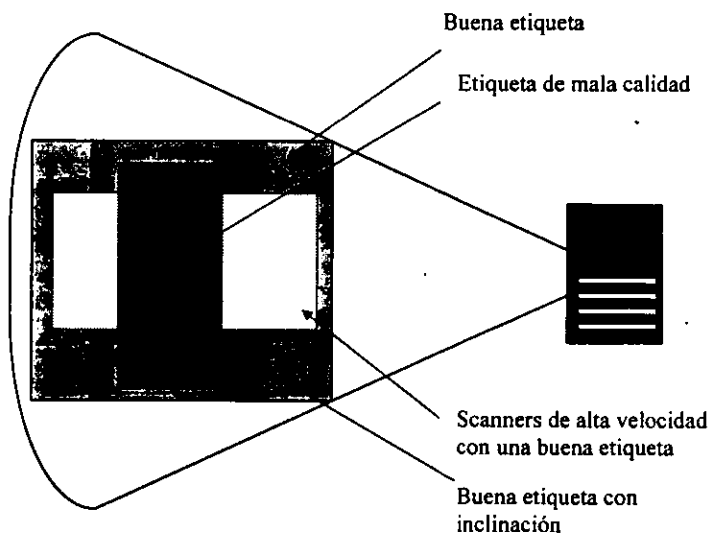


La meta es imprimir el código utilizando solo múltiplos de la dimensión "X" tanto para las barras como para los espacios. Hay algunas simbologías que intentan ser más fáciles de leer compensando la falta de precisión de los procesos de impresión usados. Una de esas simbologías es el UPC.

Muchos de los métodos de impresión modernos utilizan el proceso de matriz para generar los códigos. Esto permite que el código sea impreso mediante la construcción de puntos separados, en los cuales el tamaño está determinado por la medida del elemento usado para crear el punto. En estos procesos, la dimensión de la barra más delgada no puede ser menor que el ancho del elemento de impresión.

Debemos notar que no es necesario correlacionar la resolución de la impresora cuando especificamos puntos por pulgada. Las impresoras de matriz son un buen ejemplo. Muchas de ellas especifican una resolución de 360 puntos por pulgada, pero el tamaño del punto a ser impreso es comúnmente de 10 mils. (0.010 pulgadas) en diámetro. Mientras que la impresora puede colocar puntos en el centro de 1/360 de pulgada, el ancho del módulo del código no puede ser menor a 10 milésimas de pulgada.

Un valor de 7.5 mils (0.0075 pulgadas) es comúnmente usado como la dimensión más pequeña permitida, pero no representa el valor mínimo absoluto que puede ser usado para un código. Cuando las simbologías fueron desarrolladas, los equipos de impresión disponibles establecieron este como un límite razonable. Sin embargo, desde ese tiempo, ha habido grandes mejoras a los equipos permitiendo dimensiones menores cuando se requiere alta densidad. Las impresoras de transferencia térmica y láser disponibles actualmente permiten la impresión de barras tan pequeñas como 3.3 mils, por lo que se pueden imprimir códigos de ultra alta densidad, los cuales están fuera del alcance de los lectores comunes. Este tipo de códigos son muy sensibles a fallas debido a su tamaño por lo que es muy fácil que no puedan ser leídos.



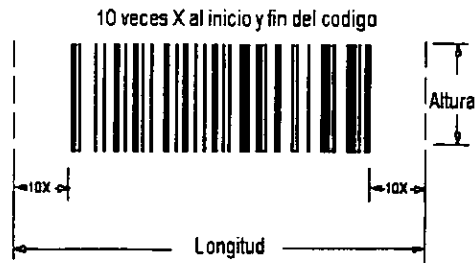
Bidireccional

Bidireccionalidad es una de las características básicas de las simbologías, y consiste en permitir que sean leídas en cualquier dirección. El microprocesador del decodificador son muy poco demandantes en la manera en la que se les da la información. Previendo la simbología con códigos asimétricos de inicio y fin, es una tarea sin importancia para el decodificador el determinar en que dirección se está moviendo el as de luz. Toda la información "vista" por el

decodificador es una Serie de pulsos eléctricos separados por unidades de tiempo. Bidireccionalidad es una característica importante cuando el código es leído usando un espejo oscilante para reflejar el as de luz. El decodificador es capaz de leer el código en ambas direcciones mientras el as de luz recorre el código.

Zona muerta

Cuando se lee un código de barras, el escáner debe saber en donde empieza y donde termina. Va intentar distinguir entre las marcas que están impresas sobre la superficie algo (barras) y la ausencia de impresión (espacios). Es obvio que se debe establecer una referencia como nivel de comparación. La zona muerta sirve para ese propósito. Esta área al principio y final de cada código debe estar completamente sin impresión o cualquier otra marca. Comúnmente se especifica como de al menos 10 veces el ancho de la dimensión "X".



Relación de ancho a delgado.

Ya que los códigos dependen de barras y espacios que varían en ancho, la diferencia debe ser fácilmente detectable y permitir tolerancias en los procesos de impresión y lectura. Las simbologías que utilizan solo dos anchos separados, como el código 39 y el entrelazado 2 de 5, la relación de barras y espacios anchos contra barras y espacios delgados es llamada relación "n". Esta varía entre 2:1 y 3:1, con la limitante de 2.2:1 para simbologías donde el modulo o dimensión "X" sea menor a 20 mils (0.020"). Entre mayor sea la relación, menor será la posibilidad de errores de lectura debidos a defectos del código. Este punto comienza a disminuir a partir de 3:1. Se recomienda utilizar la relación de 3:1 siempre que sea posible, ya que ofrece una tolerancia generosa al proceso de impresión y de lectura.

Simbologías de una dimensión

Están definidas como aquellas en las cuales los caracteres codificados son colocados secuencialmente uno tras otro en una sola línea. El juego de caracteres codificados se subdivide en dos categorías principales. Códigos alfanuméricos son capaces de representar los 26 caracteres y los 10 números. Los códigos numéricos no están necesariamente limitados a los 10 números. En la mayoría de los casos las 2 categorías pueden incluir algunos signos de puntuación.

Algunos códigos alfanuméricos pueden codificar solo las letras mayúsculas y números, mientras que otros son capaces de codificar un juego ASCII de 128 caracteres incluyendo caracteres de control.

B.1 EAN / JAN / UPC

B.1.1 UPC

Este código fue diseñado en 1973 específicamente para los puntos de venta por el Consejo de Código de Producto Uniforme.

Procedimientos para su implantación

La asociación nacional que agrupa a los distribuidores y/o industriales interesados en implementar un sistema de código de barras, se hace miembro del EAN (Asociación internacional de numeración de artículos) y obtiene una identificación para el país de 2 o 3 dígitos llamada FLAG que permitirá reconocer internacionalmente el país de origen de cada producto.

El industrial solicita a su asociación nacional, encargada de la asignación de códigos, un conjunto de números que identifica a su empresa y será único para todos sus productos ; luego podrá asignar el mismo otros conjuntos de números únicos para cada unos de sus productos o forma de presentación del mismo, definiendo así una Serie única de números para cada uno de sus productos llamada código que incluye:

País + Empresa + Producto + Control

Este código se compone de un conjunto de barras verticales o símbolo (para su lectura automática) y un conjunto de números impresos o "código" (para su identificación individual por el nombre). El industrial puede ahora utilizar este mismo código para la identificación de cada producto dentro de su empresa, en un sistema interno de producción, administración, contabilidad, stock, venta y tráfico.

En los casos de exportaciones a otros países, se utiliza el código del fabricante y su país para comercialización en todo el mundo, excepto en EUA y Canadá donde se utiliza el código UPC que deberán llevar impreso correctamente los envases de productos que se exporten a estos 2 países.

El Industrial diseña sus envases ubicando correctamente el código y compra al fabricante el embalaje p gráfico de sus materiales para envasamiento con el código ya correctamente impreso y verificado, o etiquetas autoadhesivas codificadas que coloca en cada producto ya envasado (cuando las producciones son muy pequeñas).

Todos estos procesos requieren de normas y controles de calidad muy estrictos y nunca deben improvisarse ya que un embalaje mal impreso solo afecta al producto, mientras que un código mal impreso impide la comercialización automática del producto, o lo que es mucho peor, puede producir costosas devoluciones de material de embalaje o productos envasados, de consecuencias muy onerosas especialmente en las exportaciones.

El distribuidor, por ejemplo en el supermercado, adopta el código de cada producto para identificarlo dentro de su sistema interno de compras, stock, administración, contabilidad, tráfico y ventas, para lo cual cuenta con un sistema central de computación en los sectores mencionados directamente conectado a las cajas registradoras.

Las cajas registradoras disponen de un escáner a "manos libres". Este generalmente es capaz de detectar la presencia de un objeto en su campo visual y activa un mecanismo electrónico de seguridad que dura mientras el objeto permanezca en la zona, por lo general evitando de esta manera que un único producto pueda ser cobrado.

B.1.2 EAN

Es un sistema de codificación construido por series de barras y espacios, paralelos, de ancho variable, donde por lo general las barras son oscuras y los espacios claros; consta de una cantidad fija de barras (30 en total) y espacios (29 en total) que encodifican información. Permite encodificar teóricamente 1000 países u organizaciones adheridas a 10000 industrias distintas y a cada una de ellas 100000 productos o formas de presentación de los mismos, lo cual representa una enorme cantidad de posibles combinaciones.

Siendo este un sistema común a varios países y productos dentro y fuera del mercado común europeo dispone, como es lógico, de un indicativo nacional llamado flag para cada país que identifica al organismo nacional de codificación que asignara los códigos localmente.

Este código está formado por 13 caracteres numéricos (0 al 9). De los 13 dígitos, doce serán simbolizados e impresos por las barras y espacios, para que el escáner pueda leerlos, y un carácter no será representado de esta manera. Cada carácter numérico se representa por 2 barras y 2 espacios, ubicados alternativamente, o sea 4 elementos para cada carácter; el ancho y ubicación de los elementos diferencia a un carácter de otro. Se codifica cada módulo / barra = 1, cada módulo / espacio = 0. El ancho de cada carácter es fijo y mide 7 módulos (módulo es la unidad de menor ancho que forma los elementos).

Por tanto, los 4 elementos que forman un carácter tendrán un ancho total de 7 módulos, es así que cada barra y/o espacio podrán tener un ancho como mínimo de 1 módulo, y un máximo de 4 módulos, siendo así un código de estructura compleja.

Estos criterios solo se aplican a los 12 caracteres numéricos que se codifican en el sistema EAN 13, y no se aplican a los separadores, zonas mudas, ni al carácter cuya posición es la #13.

Definimos la ubicación o posición de cada carácter en el código, mirando de frente, posición #1: la primera a la derecha del código y posición #13: la última a la izquierda del código. Esta forma de ubicar los caracteres es solo a efectos de su mejor comprensión en este texto y no forma parte de la codificación.

B.1.3 Código 39

Fuera de la industria del comercio, en donde se estandarizó el código UPC, el código 39 es el de mayor uso. Aproximadamente el 90% de los códigos impresos son del tipo 39. Fue introducido en 1975. El código 39 está basado en una estructura en donde tres de los nueve elementos son anchos y los seis restantes son delgados. Cada carácter incluyendo el inicio y fin está representado por grupos de 5 barras y sus 4 espacios. Es un código separado ya que empieza y termina con una barra. El espacio entre caracteres no lleva ninguna información. Solo tiene dos anchos de elemento. La relación ancho/delgado puede ir de 2:1 a 3:1. Es un código alfanumérico de longitud variable y puede incluir caracteres de puntuación. Tiene su propio algoritmo de verificación conocido como módulo 43. La densidad máxima es de 3.7 caracteres por centímetro.

Cada símbolo consta de una zona muda inicial, carácter inicial, uno o más caracteres de información, carácter final y zona muda final.

B.1.4 Código 93

Debido a las limitaciones en la forma en que el código 39 usa los espacios, en 1982 se introdujo el código 93 como complemento del código 39 para aplicaciones en donde se requiera alta densidad. La estructura para cada carácter es de 9 módulos de los cuales tiene 3 barras y 3 espacios. El ancho de las barras o espacios puede ser 1, 2, 3 o 4 veces la dimensión "X" o módulo del código. Este es un código continuo de longitud variable pero no es auto verificable.

B.1.5 Código 128

Fue introducido en 1981 por Computer Identics Corp., Puede codificar los 128 caracteres ASCII. Tiene 3 caracteres de inicio y 1 carácter común de fin con lo cual se definen 3 juegos de caracteres.

El primer Juego de caracteres (Set Code A) define los subsecuentes caracteres como alfanumérico con letras mayúsculas y caracteres de control.

El segundo juego de caracteres (Set Code B) incluye letras mayúsculas, minúsculas y números.

Por último el tercer juego de caracteres solo permite codificar números en pares con lo que es el código numérico más compacto permitiendo codificar un numero con 5.5 módulos.

La estructura del código consta de 11 módulos cada uno con 3 barras y 3 espacios, El ancho de las barras o espacios puede ser 1, 2, 3 o 4 veces el módulo del código excepto para los caracteres de inicio y fin que constan de 13 módulos, 4 de los cuales son barras y 3 espacios

Es un código continuo de longitud variable con autoverificación.

B.1.6 Código Entrelazado 2 de 5

El código 2 de 5 fue desarrollado en 1968 y posteriormente propuesto como entrelazado 2 de 5 en 1972. Es utilizado principalmente para la identificación de productos y contenedores por la industria para almacenamiento y distribución. Es un código de uso general, principalmente industrial.

USS I2/5 es la especificación del código; USS (Uniform Symbol Specification) fue desarrollado por el comité de simbología técnica de AIM, establecido en 1983 por AIM Inc. Este comité se compone de personal de varias empresas miembros de AIM que son elegidos por los asociados.

Es un conjunto de caracteres numéricos con un carácter inicial y uno final diferente. El nombre entrelazado 2 de 5 se deriva del método utilizado para codificar pares de caracteres. En el símbolo dos caracteres son mezclados juntos utilizando barras para representar al primer

carácter y espacios para representar al segundo carácter. Cada carácter (0 al 9) consta de 2 elementos anchos y 3 angostos, o sea un total de 5 barras o espacios.

Es un código numérico, de longitud variable en el que los números se codifican en pares. La decodificación puede ser Bidireccional, no requiere de dígitos verificadores y si tiene autoverificación de caracteres. La densidad máxima es de 7.1 caracteres por centímetro.

B.2 Simbologías en 2 dimensiones

Cualquiera que vaya a una tienda le será familiar un código de barras lineal o de una dimensión. Los códigos en 2 dimensiones continúan información en 2 ejes y no solo en uno como los códigos lineales. A comparación de los códigos en una dimensión que pueden codificar hasta 15 bytes aproximadamente, hay simbologías de 2 dimensiones en las que se puede almacenar de 2000 a 3000 bytes. Esta mayor capacidad es una de las principales ventajas que ofrecen las simbologías de 2 dimensiones.

Los códigos lineales contienen una "llave" con la cual se puede acceder a más información, es decir, si no se tiene acceso a la base de datos externa, el código no es más que una Serie de caracteres. En cambio, los códigos de dos dimensiones por su gran capacidad, pueden contener toda una Serie de datos necesarios para procesar una operación. Por ejemplo el código en un producto químico puede contener la formulación del producto.

Tipos de códigos en 2 dimensiones (2D)

Hay dos tipos de códigos 2D, los de matriz y los de tipo apilado. Los de matriz son muy similares a un tablero de damas, en donde cada cuadrado representa un bit binario de información. Los de tipo apilado son como un paquete de códigos lineales muy pegados. Cuando son leídos, son decodificados como un código lineal muy largo envuelto en si mismo.

Hasta la fecha, 24 simbologías 2D han sido propuestas o implementadas. De todas ellas solo Data Matrix, PDF417 y MaxiCode han encontrado aceptación en el área industrial, de estos , el PDF417 es de tipo apilado y los otros dos don de matriz.

Los tres códigos son de dominio público y han obtenido la aprobación de estándares industriales. Existen varios modelos y fabricantes de lectores y decodificadores y pueden ser impresos en casi cualquier impresora.

B.2.1 Código Data Matrix

Esta simbología se le puede llamar digital, ya que almacena una serie de datos de manera binaria. Permite almacenar de 1 a 3116 caracteres numéricos o 2335 caracteres alfanuméricos o bien 1556 bytes de información binaria. Una de sus principales características es que permite almacenar una gran cantidad de información en casi cualquier tamaño, la única limitante que tiene es la calidad de impresión con el que se puede imprimir, otra característica es que solo requiere de un 20% de contraste y que puede ser impreso de muchas formas como láser, estampado sobre metal, inyección de tinta, gravado sobre cualquier superficie.

B.2.2 Código PDF-417

Esta simbología es capaz de encodificar cualquiera de los 255 caracteres de la tabla ASCII. PDF significa PORTABLE DATA FILE o Archivo Portátil de Datos ya que puede almacenar hasta 2725 caracteres en un solo código. Una de sus principales ventajas es que tiene 8 niveles de seguridad los cuales le permiten ser destruido hasta en un 50% y aun así se puede recuperar el 100% de información, otra característica es que se puede almacenar en el información encriptada, con esto se asegura que solo quien tenga el algoritmo de encriptación pueda ver el contenido. Estas dos características lo hacen una buena opción para bancos u organizaciones que requieran de un medio para evitar falsificaciones.

C Tipos de Scanners

Existen varios tipos de lectores o Scanners, fundamentalmente, dependiendo de la forma de lectura, el destino o uso del lector y el tipo de fuente luminica como se explica a continuación.

La Luz

La luz visible a la que estamos acostumbrados es un fenómeno natural que nos provee diariamente el sol y las estrellas, la misma llega directamente o reflejada a los distintos objetos que la absorben y reflejan de diferentes maneras, permitiéndonos " VER " y distinguir colores, tonalidades, etc.

Desde fines del siglo XVII coexisten dos teorías respecto de la naturaleza de la luz. Una teoría dice que la luz es un fenómeno de tipo ondulatorio y que se propaga en general como ondas electromagnéticas al igual que las otras expresiones de propagación ondulatoria como las ondas de radio, el sonido, la televisión y comunicaciones, Rayos X, etc., : lo cual es correcto.

La otra teoría considera que la luz es un fenómeno crepuscular, tratándose de millones de pequeñas partículas cargadas de energía luminica llamados fotones que se mueven y propagan en línea recta, en forma ondulatoria, lo cual también es correcto.

Así, la física clásica y la moderna física cuántica se aproximan mas a interpretar el paradójico fenómeno llamado luz , que conjuntamente con nuestros ojos, nos permiten ver en un cierto rango.

Una aplicación particular de este mismo principio nos permitirá recoger y procesar las informaciones almacenadas en los códigos de barras, iluminándolos con cierta luz especial y viéndolos con un ojo muy particular llamado escáner.

La luz se propaga en forma de onda sinusoidal y se le identifica por su frecuencia o por su longitud de onda.

La luz del sol forma todo el espectro de colores visibles que van del color rojo al violeta (comúnmente identificados con el arco iris, teniendo en cuenta que el blanco es la suma de todos los colores y el negro es diferencia o ausencia de ellos) mas allá del rojo o violeta se llama infrarrojo o ultravioleta.

El espectro visible abarca longitudes de onda comprendidas entre 400 nm (violeta) y 700 nm (rojo); se llama infrarrojo a las longitudes de onda cercanas y mayores que 700 nm y ultravioleta a las cercanas y menores a 400 nm.

Los lectores utilizan comúnmente y rango que va del rojo visible hasta el infrarrojo cercano. A estas frecuencias se dan los fenómenos de absorción y reflexión de la luz por las barras y espacios del código dentro de los colores y contrastes que se especifican para este uso.

Scanners Fijos

De los diferentes tipos de Scanners o lectores de código de barras, existen varias formas o patrones de lectura.

Lineales.- Son aquellos en los que solo se emite un rayo que hace un barrido sobre un mismo eje. Estos lectores pueden hacer varias lecturas por segundo y van desde 36 hasta mas de 1200. Como es de pensarse, entre mas lecturas pueda realizar un lector, menor será el tiempo que tome hacer una lectura. Esto es particularmente importante cuando se trata de leer un código de barras que esta impreso sobre una caja que esta en movimiento a alta velocidad sobre una banda transportadora.

Con Rastreo o barrido.- Estos lectores tienen el funcionamiento igual a los anteriores pero adicionalmente hacen que el rayo láser tenga movimiento en 2 ejes, el patrón que forman es similar al de un zigzag. Esta característica es muy utilizada cuando la posición del código de barras tiene una pequeña variación en el eje "Y".

Omnidireccionales.- Estos lectores permiten la lectura de códigos en cualquier dirección ya que internamente tienen una serie de espejos que forman varias líneas de lectura en muchos ángulos. El uso mas frecuente de este tipo de lectores es en los supermercados y en algunas empresas donde se requiere poder leer el código que esta sobre una de las superficies de una caja y donde no es posible controlar la posición del código.

Estos lectores pueden tener mas de un diodo láser para realizar lecturas a diferentes profundidades de campos y en conjunto con un arreglo de espejos se pueden tener el equivalente a 1200 líneas de lectura.

Scanners de mano y portátiles

Tipo Rastrillo.- Estos lectores fueron de los primeros en salir al mercado y están basados no en diodos láser sino en una serie de LED'S. La diferencia principal es que la distancia de lectura es muy reducida, normalmente menor a 15 cm. Esto aunado a su bajo costo, los hace muy útiles en tiendas departamentales

D. Tipos de Impresión

Actualmente es posible imprimir de muchas formas un código de barras, empezando por los medios tradicionales con el uso de impresoras de Matriz de punto, impresoras láser o impresoras de inyección de tinta. Estas impresoras pueden imprimir sobre prácticamente cualquier tipo de papel, pero en los casos en los que es necesario el uso de etiquetas autoadheribles que soporten ya sea, altas temperaturas, abrasión, resistencia a químicos, etc. se requiere el uso de impresoras que han sido diseñadas para utilizar dos tipos de etiquetas. La primera se les llama

etiquetas térmicas. Estas son sensibles al calor y funcionan de manera similar a la de un fax pero con resoluciones de hasta 300 puntos por pulgada.

El segundo tipo son las llamadas etiquetas de transferencia térmica y como su nombre lo indica, se requiere de un listón llamado RIBBON que contiene la tinta que será transferida mediante calor a la etiqueta. Este listón y la etiqueta pueden ser de materiales muy resistentes, tales como una etiqueta de poliéster y un listón de resina los cuales soportan prácticamente cualquier solvente además de ser muy resistentes a la abrasión.

Recientemente se ha utilizado como método de impresión el gravado con láser. Este método permite marcar cualquier tipo de material y superficie tales como metales y vidrio.

Otro método muy utilizado es el llamado "die sublimation". Con este método se utilizan listones que contienen ciertos químicos, los cuales al ser transferidos con calor a superficies de PVC, estos se unen químicamente con lo cual son muy resistentes y difíciles de falsificar. Se utilizan principalmente en tarjetas de identificación.

ANTECEDENTES:

Dada la gran cantidad de problemas en el área de Almacén derivados de información errónea generada en los procesos de Recepción, Surtimiento e Inventario. Afectando gravemente a otras áreas tales como Contabilidad, Servicio al Cliente, etc. y dando como resultados altos costos de operación.

La dirección de Telas Oxford preocupada por esta situación decidió realizar un análisis en dichos procesos para determinar las causas principales de la generación de información errónea.

Por tal motivo y con base al análisis se tomó la decisión de implementar en sus líneas de Recepción, Inventario y Surtimiento el sistema de código de barras para un manejo más rápido y eficiente de los procesos.

DESARROLLO DEL PROYECTO:

IMAGEN

OBJETIVO:

OBTENER UNA IMAGEN REPRESENTATIVA QUE DESCRIBA EN FORMA CLARA Y PRECISA EL FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL CONTROL DE ALMACEN.

PREMISAS:

1. - Obtener el compromiso real por escrito por parte de TELAS OXFORD para llevar a cabo el estudio inicial.
2. - Determinar el equipo de trabajo.
3. - Realizar la recopilación de información con base a un programa de trabajo.
4. - Construcción de la Imagen.

Una vez expuestas las razones del origen de este proyecto al personal de SCANMEX por parte de la Dirección de Telas Oxford. Se procedió a definir el equipo de trabajo, el cual quedó integrado por las siguientes personas:

Ing. Antonio Hidalgo / TELAS OXFORD
Christian Malo-Juvera / ScanMex

El programa de trabajo para esta fase se estableció en una semana (12 - 15 de Septiembre), en la cual el Ing. Hidalgo conjuntará los elementos necesarios para llevar a cabo la recopilación de información. Una vez que el personal de SCANMEX haya terminado esta labor, construirá la imagen y la entregará al Ing. Hidalgo para su aprobación y continuar con la siguiente etapa del proyecto.

ELEMENTOS QUE RESULTARON DE ESTA ETAPA:

- 1.- Diagrama de Contexto.
- 2.- Organigrama del Area de Almacenes.
- 3.- Identificación de los usuarios involucrados en la operación.
- 4.- Diagramas de Flujo de Tareas.

IDÉNTIFICACION DE LOS USUARIOS INVOLUCRADOS EN LA OPERACION

El área de Sistemas se encarga de otorgar el servicio.

Los usuarios directos son los almacenistas, que se encargan de realizar las tareas.

El responsable de la operación del sistema es el Ing. Antonio Hidalgo.

El dueño del sistema es al área de Almacenes.

PROBLEMATICA

AREA DE RECEPCION

OBJETIVO DEL AREA:

Dar entrada a los productos (rollos de tela) que son enviados por los fabricantes y ubicarlos en el área de Almacén.

ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Recibir los rollos de Tela enviado por los fabricantes.
- Verificar las cantidades que se estipulan es la Remisión
- Administrar montacarguista.
- Ubicar los productos en el área de Almacén.
- Generar ticket de verificación de productos.
- Capturar la información en el Sistema ADMIN:

DESCRIPCION DE LA OPERACION:

El Supervisor de Almacén es la persona responsable de recibir los productos (rollos de tela). El recibe la Remisión del Fabricante, realiza la verificación de las cantidades estipuladas en la Remisión y genera un ticket que contiene el total de metros recibidos por tipo de tela. Asigna montacarguista para ubicar los productos dentro del Almacén y captura esta información en el Sistema ADMIN.

FLUJO DE DOCUMENTACION

Los documentos que se utilizan en el área son:

- Nota de Remisión del Fabricante
- Ticket de verificación de cantidades.

RELACION CON OTRAS AREAS

- Almacén

PROBLEMATICA ACTUAL

- Proceso de Recepción muy lento
- Errores en la información capturada al Sistema ADMIN.
- Errores cuando se realiza la verificación de metraje.

ÁREA DE SURTIMIENTO

OBJETIVO DEL AREA:

Efectuar el surtimiento de los pedidos solicitados por los diferentes Clientes.

ACTIVIDADES PRINCIPALES

- Surtir los pedidos que genera el área de atención a clientes.
- Asignar personal para realizar el surtimiento.
- Verificar el metraje solicitado en el pedido con el metraje surtido.
- Capturar la información en el Sistema ADMIN.

DESCRIPCION DE LA OPERACION:

Con base al pedido solicitado por el cliente, el supervisor del almacén realiza el surtimiento de la cantidad total por producto. Primero asignando una persona, el cual localiza en el Almacén los productos (rollos de tela) y los coloca en el área de carga hacia camión. El supervisor verifica las cantidades surtidas con las cantidades solicitadas y emite un talón con el metraje de cada rollo. Posteriormente captura la información del surtimiento en el sistema ADMIN y se genera una nota de Remisión la cual será entregada al cliente.

FLUJO DE DOCUMENTACION

- Número de Pedido.
- Guía de Surtimiento.
- Nota de Remisión.

RELACION CON OTRAS AREAS

- Centro de atención a clientes.
- Almacén

PROBLEMATICA ACTUAL

- Proceso de surtimiento muy lento.
- Errores cuando se realiza el Surtimiento.
- Errores cuando se realiza la verificación del metraje surtido.
- Errores en la captura de información al Sistema ADMIN.

ÁREA DE INVENTARIOS

OBJETIVO DEL AREA:

Manejar el control de los productos a través del Sistema ADMIN y confiabilidad de los Inventarios. Esto es, llegar a obtener el inventario físico con el teórico sin diferencia.

ACTIVIDADES PRINCIPALES

- Coordinar Inventarios físicos.
- Asegurar que la información de Inventarios en el Sistema ADMIN concuerde con las existencias físicas en el Almacén.
- Capturar la información al Sistema ADMIN.

DESCRIPCION DE LA OPERACION:

El supervisor lee el metraje de cada rollo y lo digita en una calculadora que emite un ticket con el total de metros por producto. Este proceso se realiza 2 veces y verifican que ambos procesos tengan el mismo resultado. En caso contrario, se repite la lectura de metraje hasta obtener 2 los resultados iguales. Una vez correcto el resultado se captura la información al Sistema ADMIN.

FLUJO DE DOCUMENTOS

- Control de Existencias.
- Ticket de Verificación.

RELACION CON OTRAS AREAS

- Atención a Clientes.
- Recepción.
- Surtimiento.

PROBLEMATICA ACTUAL

- Proceso de inventario muy lento
- Errores en la lectura del metraje.
- Errores en la verificación de metraje.
- Errores en la captura de información al Sistema ADMIN.

INTEGRACION DE LA INFORMACION RECOPIADA POR SUB-SISTEMA Y PROCESO

Descripción de los procesos que se realizan en la Empresa Telas Oxford, S.A. de C.V. en diagramas de flujo y sus respectivos diagramas de operaciones propuestos con Código de Barras.

Capítulo IV Modelo de Solución / Análisis Costo Beneficio

Cuando el uso de Código de barras es considerado, la justificación del costo es un tópico de discusión frecuente. Justificación es una palabra con connotación negativa. Es una proposición "Culpable hasta que se demuestre lo contrario"

El proceso de justificación esta también asociado al dinero. La dificultad comienza ya que es fácil de asignar un valor a los artículos que se van a comprar tales como costo del equipo, entrenamiento, mantenimiento, etc. Otra historia muy diferente es cuando se trata de determinar el valor que se da a un cliente satisfecho. No hay nadie deseoso dar una propuesta al respecto, aunque innegablemente da por resultado un aumento a futuro en los réditos de la compañía. Ignorarlo es algo tan incorrecto, como esencialmente le asigna a un valor de ceros, que todos nosotros sabemos esta incorrecto. La perspectiva de defender el dinero que gastó hoy con lo que puede pasar en el futuro no es una tarea fácil.

Cada vez que la propuesta de gastar dinero es hecha en una compañía, alguien esta ahí para hacer preguntas. Es también una relación uno a uno en donde entre mas dinero se va a gastar, mas preguntas se van a hacer. Básicamente, todas las preguntas seguirán uno de los siguientes lineamientos:

No pudimos justificar el uso de código de barras en el pasado, que te hace pensar que ahora si podemos?

Esta es una pregunta realmente intencionada. A menos que la aplicación sea completamente carente de cualquier recolección de datos, es incomprehensible que no pueda ser justificada. Mas que probable, la verdadera razón es el enfoque que se dé a una situación en particular excluyendo todo lo demás. La placa de un automóvil no puede ser justificada basándose en el numero mismo, debe ser utilizado en conjunto con mas información tal como el fabricante, el modelo y el nombre del dueño.

Que pasa si no hacemos nada? El sistema actual parece estar trabajando correctamente. Esta pregunta asume que la competencia tampoco hará nada para mejorar la productividad. El mundo de los negocios es muy dinámico, aquellos que se mantengan adelante sobrevivirán y aquellos que no lo hagan pronto estarán buscando otro empleo.

El plan es realistico? Que pasa si por algún problema se retrasa el arranque?

Esta pregunta contiene un poco mas de sentido común de negocios. Los proyectos nunca parecen ser terminados en el plazo establecido. Planes de contingencia por adelantado proveerán el suficiente nivel de confort.

Cuales son los riesgos?

Otra pregunta valida. Nada en este mundo esta sin algún tipo de riesgo. Una matriz de riesgos potenciales contra ventajas puede proveer la perspectiva necesaria. Nunca hay que tratar de minimizar los riesgos involucrados, haciendo esto solo se arrojaran mas dudas sobre la credibilidad del proyecto.

Que otras soluciones fueron consideradas?

La mayoría de los problemas en negocios tienen mas de una solución. Considerar las alternativas es algo recomendable. El código de barras es una de las alternativas, de hecho una de las mejores soluciones al problema de recolección de datos con pluma y papel.

¿Cómo afectara el proyecto un pronostico erróneo?

Esta pregunta es invariablemente presentada por el área de manufactura de la organización y esta acompañada por una mirada de cautela hacia las personas de ventas de la empresa. La información obtenida de un sistema de código de barras hará más sencillo el trabajo de obtener pronósticos más precisos en todas las áreas.

¿Cómo se ajustara el proyecto a las metas estratégicas de la compañía?

Una pregunta realmente administrativa. Algunas veces la respuesta es opacada por la ausencia de una meta estratégica sólida que haya sido comunicada a la compañía completa. Sin embargo, la productividad y la reducción de costos de operación son componentes estratégicos de cualquier compañía exitosa.

Podemos implementar solo parte del sistema para ver como funciona?

Esta es una pregunta de la que hay que tener cuidado. A simple vista parece razonable, pero evaluándola a detalle revela algunos problemas básicos. La información recolectada con un sistema implementado con código de barras es más exacta y confiable, pero puede contaminarse con datos imprecisos obtenidos de otros recursos. Implementar un sistema de código de barras en una tienda puede dar información precisa de lo que hay en la tienda, pero si se hacen pronósticos imprecisos en los requerimientos de compra, los resultados seguirán siendo excedentes de inventario. La única diferencia en que se sabrá exactamente cuanto dinero se esta perdiendo.

El ambiente de la justificacion.

Por algún tiempo se han hecho esfuerzos en el desarrollo de una serie de guías de estándares de parámetros que se pudieran aplicar a cualquier compañía o aplicación. El objetivo es simple. Llenar los espacios, aplicar cálculos, Presentar los datos a la dirección, obtener la aprobación, sentarse y gozar de los beneficios. Desgraciadamente las guías de estándares solo sirven para compañías estándares.

Antes de adentrarse en el espinoso camino de la justificacion, es importante hacer algunas observaciones.

Hay una insistencia masiva de la dirección en estudiar las oportunidades? La dirección muestra el síndrome de "Parálisis por análisis"?

Es el proceso de justificacion tan largo que meses de beneficios se pierden mientras se realizan los estudios?

Básicamente hay dos tipos comunes de negocios en los cuales se implementa la tecnología de código de barras.

El primero es donde uno o más miembros de la alta dirección simplemente creen que es necesario una herramienta para eficientar la operación del negocio. Ellos han observado que esta

pasando en muchas industrias y sienten todos los análisis agregaran costos innecesarios y retraso en la implementaron contra los beneficios resultantes.

El segundo ambiente puede ser descrito como una compañía que sigue operando en una forma ineficiente. Técnicas anticuadas de captura de datos tales como tarjetas perforadas o papel y lápiz son usados como base para proveer información a la dirección. Sin embargo, la buena noticia es que el código de barras es fácil de justificar en este ambiente. Por ejemplo, si se utilizan tarjetas perforadas para el control de asistencia y tiempos, la implementaron de código de barras proveerá un rápido retorno de la inversión. Las áreas de ahorro de costos son fáciles de identificar y cuantificar. Se eliminaran todos los procesos manuales incluyendo el conteo y captura de las tarjetas. Otro beneficio es la precisión de la información, el problema moral del trabajador asociado con tener que hacer continuas correcciones a cheques para rectificar errores podría ser la justificación para la implementaron de código de barras.

Beneficios en el área de Inventarios

Agiliza el despacho de materiales actualizando las existencias en línea (tiempo real)

Se logra optimizar los niveles de inventarios teniendo congruencia entre inventarios físicos y libros.

Facilita la organización del almacén

Facilita el manejo de productos lotificados.

Toma de Inventarios en solo 20% del tiempo habitual

Reducción del tiempo de registro en la recepción del material sea para compra o manufactura.

Incrementa el nivel de servicio a clientes por tener exactitud en los inventarios.

Control de la obsolescencia

Reducción de captura dentro de almacén

La información se genera y registra en el movimiento de material

Agilización de embarques y recepciones

Optimiza la toma de inventarios físicos

Identificación precisa del material a través de números de serie y lotes que son impresos en las etiquetas

Evita capturas manuales y revisión de estas por la Supervisión

Proporciona Información de los recursos a utilizar en la producción

Permite conocer el status del material durante su fabricación hasta su venta incluyendo la calificación (calidad)

Justificación Económica del proyecto

Proceso de Recepción

El procedimiento tradicional era como sigue:

Se captura en una calculadora con impresora integrada la cantidad en metros de cada rollo que se esta descargando del camión, este proceso se hace descargando solo rollos del mismo tipo, al final la calculadora imprime el valor total recibido, mismo que debe ser igual al de la remisión.

Una vez terminado este proceso, si existe alguna incongruencia, se procede, con calculadora en mano, a revisar de nuevo todos los rollos de tela del producto que no coincide

El ultimo paso de este proceso es cuando se capturan en el sistema ADMIN las cantidades totales recibidas.

El proceso propuesto con equipos lectores de código de barras es como sigue:

Se transfieren del sistema ADMIN a la PC y de la PC a la terminal los datos referentes a los productos que pueden ser recibidos, después se comienza a capturar en la terminal portátil la clave de producto, mismo que deberá ser parte de alguna orden de compra pendiente por recibir, después se captura la cantidad de metros de cada rollo que se está descargando, este proceso se puede hacer descargando rollos de tela de cualquier tipo. Una vez terminado se procede a transferir la información almacenada en la terminal portátil a la PC, Con los datos en la PC se procede a imprimir las etiquetas con código de barras de la orden de compra recibida, una vez impresas, las etiquetas son adheridas a los rollos, esto sirve como una segunda validación, ya que cada etiqueta tendrá contenida además de la información del tipo de tela y cantidad de metros un número consecutivo que hará las veces de folio o número de serie y la fecha en la que se recibió en un formato solo conocido por la compañía.

La información recibida en la PC es transferida al sistema principal (ADMIN) para que se siga con el proceso de pago.

Ventajas específicas en recepción.

Ya que la terminal portátil es como una PC, el programa permite conocer en cualquier momento la cantidad total de metros que se están recibiendo de un cierto producto, a diferencia de cuando se usaba la calculadora en la que solo hasta el final se podía saber cuantos metros se habían recibido en total.

Con el proceso tradicional, no se podía saber si la orden debía recibirse o no, ya que el fabricante enviaba en ocasiones más o menos producto del ordenado o bien productos diferentes a los ordenados.

El tiempo ocupado en promedio con el sistema tradicional para la recepción de un camión, desde que se inicia la descarga hasta que se tiene el producto dentro del almacén y capturados los datos en el sistema ADMIN llegaba a ser de hasta 2 días.

Con el nuevo sistema este tiempo queda reducido a tan solo 4 horas, pero uno de los mejores beneficios es que el departamento de ventas tiene la información exacta de lo que está disponible en el almacén, ya que anteriormente, a la hora de que un cliente hablaba para hacer un pedido, era necesario enviarte la confirmación uno o dos días después, lo que propiciaba que en ocasiones el cliente buscara el producto con la competencia o bien hiciera pedidos extras que después se cancelaban.

Uno de los factores que considero la dirección para decidirse a invertir en este equipo, fue la imagen que da la compañía a la hora de atender al cliente.

La recepción de mercancía se puede hacer tan rápido que ahora es frecuente el hecho de que la mercancía que llega un día por la mañana, ese mismo día se está surtiendo por la tarde.

Proceso de surtimiento

El procedimiento tradicional era como sigue:

El cliente hace el pedido, se imprime la lista de surtimiento, con la cual el almacenista va recogiendo los productos haciendo la suma en una calculadora hasta que se complete la cantidad total en metros que se ha pedido de cada producto. Una vez terminado este proceso, el supervisor hace de nuevo el conteo para asegurarse de que se esta surtiendo la cantidad pedida. Al terminar se procede a capturar en el sistema ADMIN la información referente al pedido para que se pueda imprimir la remisión o factura según sea el caso. Ya con esto terminado se carga el camión y se entrega la documentación al chofer para que se entregue el pedido.

El proceso propuesto con equipos lectores de código de barras es como sigue:

Los datos referentes al pedido del cliente son transferidos del sistema ADMIN a la terminal portátil, con la terminal en mano, el almacenista digita en la terminal el numero de pedido que va a surtir y la terminal le muestra en pantalla el primer producto y cantidad a surtir, localiza el producto y lee el código de barras de uno o mas rollos, cada vez que lee un código, en pantalla se muestra el numero de metros surtidos y los pendientes por surtir de ese producto, esto se hace para cada producto pedido. La terminal no permite que se lea el código de un producto que no se ha pedido ni permite que se exceda en mas de 10% la cantidad pedida.

Al final, el supervisor lee de nuevo los códigos de los rollos que se han recolectado y transfiere los datos al sistema ADMIN para la impresión de la documentación correspondiente.

Beneficios específicos en Surtimiento.

La terminal portátil es la que tiene el control de lo que debe ser surtido, no permite que se surta un producto erróneo, aunque en el sistema tradicional se hacen dos verificaciones, se elimino el tiempo necesario para tomar un producto equivocado, después regresarlo al casillero y tomar el producto correcto.

En este proceso lo único que se captura una sola vez el numero de pedido, ya que toda la información es leída con el lector de código de barras. Como ejemplo un pedido que normalmente tardaban 3 horas en prepararlo, ahora se tiene listo en 25 minutos.

Proceso de Inventarios

Proceso tradicional

Para realizar un inventario físico total con el almacén a su máxima capacidad. es decir con un aproximado de un millón de metros de tela, lo que equivale a aproximadamente 20,000 rollos, se tenía que cerrar el almacén hasta por 3 días, durante los cuales no se recibía ni surtía mercancía. También era necesario pagar horas extras al personal del almacén para tenerlo cerrado el menor tiempo posible.

Todo el personal del almacén (12 personas) se dedicaban en parejas a realizar el conteo de manera similar al de recepciones y surtimiento, 6 almacenistas equipados con calculadoras con impresora procedían a capturar por producto, el metraje de cada rollo. El valor total obtenido de cada producto se comparaba con los listados impresos desde el sistema ADMIN. En caso de no coincidir, se hacían cuando menos 2 conteos mas para comparar resultados y de aquí se determinaba que valor era el correcto, mismo que era capturado en el sistema ADMIN.

El tiempo que se necesitaba para un inventario con el almacén a su máxima capacidad era de aproximadamente 18 horas, esto considerando lo siguiente:

- 12 personas trabajando ininterrumpidamente.
- 3 conteos para corroborar la información

El proceso propuesto con equipos lectores de código de barras es como sigue:

El procedimiento es muy simple ya que solo tienen que leer el código de barras de cada uno de los rollos. El sistema esta preparado para verificar que solo se pueda leer un rollo una sola vez, es decir, evitar lecturas repetidas. Al finalizar se transmite la información a la PC donde se obtienen el reporte de diferencias.

El tiempo que se necesita para realizar un inventario físico total es de aproximadamente 8 considerando lo siguiente:

Ya que se realizo la compra de 2 terminales portátiles, se acordó rentar 3 equipos mas, con esto se requería solo de 5 personas que en un lapso de 8 horas hacían el mismo trabajo.

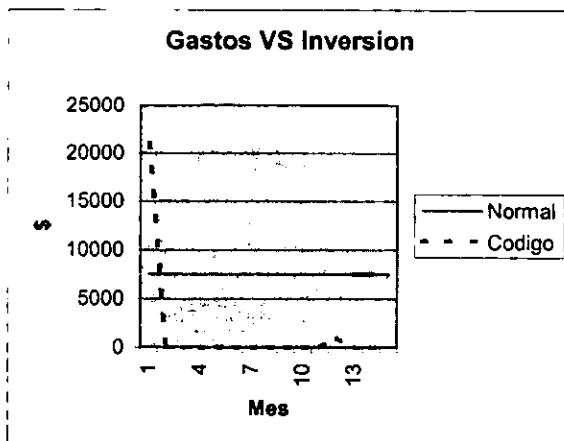
	Inventario tradicional	Inventario con código de barras
Numero de personas requeridas	12	5
Tiempo extra pagado	\$7,500	\$0
Costo de renta de equipos	\$0	\$500
Inversión en equipo y Software	\$0	\$21,000
Confiabilidad	70%	100%
Tiempo requerido	18 horas	8 horas

Tomando en cuenta que se realizan inventarios físicos cada 2 meses, podemos decir que en menos de 6 meses se recupera la inversión, ahora bien si consideramos los tiempos que se ahorran en recepción y surtimiento de mercancía, podemos asegurar que en menos de 6 meses se recupero la inversión.

Equipo utilizado

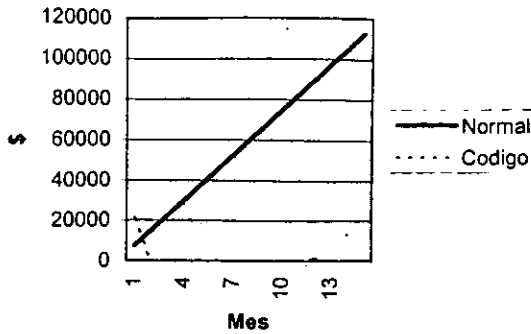
Part.	Cant	Descripción	Precio Unitario	Total
1	2	Terminal Portátil con pantalla de 4 Líneas 640 KB RAM-256K - Lector Láser - Teclado de 35 teclas.	\$1,100	2,200.00
2	2	Paquete de baterías recargables de NIMH - 600 mAh	\$60	120.00
3	1	Cuna para carga / comunicación- PDT 3100 - de una ranura 117 v	\$295	295.00
4	2	Cable Nuil Módem - 25M- 9F - 10 ft.	\$30	60.00
5	1	Impresora marca Zebra S300	\$1,295	1,295.00
6	40	Desarrollo de programas e instalación	\$55	\$2,200.00
		Total		\$6,170.00

El monto total de la Inversión fue de \$6,170 Dólares, que al tipo de cambio vigente en 1994 fue de aproximadamente \$21,000 Pesos.



En esta gráfica se muestra el comparativo de la inversión requerida para el proyecto contra el gasto permanente que se tiene con el sistema tradicional a lo largo de 15 meses, tiempo en el cual la sumatoria del gasto llega a ser mayor a la cantidad invertida en el primer mes.

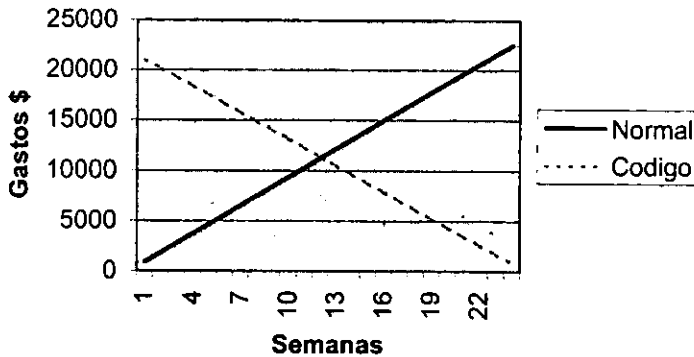
Gastos VS Inversion



En esta otra gráfica se muestra el acumulado de egresos requeridos para las dos opciones que son invertir en el proyecto de código de barras o seguir con el proceso tradicional en un periodo de un año. Se está considerando un gasto adicional después de un año de hacer la inversión para cubrir los gastos de mantenimiento. No se incluyen los gastos de consumibles, que en este caso serían las etiquetas.

En esta última gráfica se muestra el monto de la inversión dividido entre 24 semanas contra los gastos requeridos por el sistema tradicional

Gastos VS Inversion



El equipo seleccionado es la terminal portátil PDT-3100 que tiene las siguientes características:

- Lector integrado que permite lecturas de 0 a 80 cm
- Pantalla de 4 líneas por 20 caracteres
- Teclado de 35 teclas
- 640 KB de memoria RAM expandible a 7.2 MB, 256 KB de memoria no volátil para almacenamiento de programas y 128 KB de memoria para el sistema operativo.
- Programable en lenguaje C
- Crecimiento a futuro para transmitir vía radio frecuencia
- Batería recargable que permite la operación continua por mas de 10 horas y ser recargada en 90 minutos.
- Resistente a caídas de 1.2 metros contra concreto.

Para el caso de la impresora, se selecciono la marca Zebra Stripe 300 que tiene las siguientes características:

- Ancho de impresión de hasta 4 pulgadas
- Largo de impresión de hasta 11 pulgadas
- Velocidad de impresión de 2 pulgadas por segundo
- Permite la impresión de etiquetas térmicas y de transferencia térmica

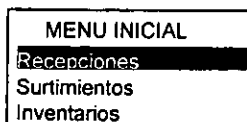
Descripción de programas

Manual del Usuario

Descripción del Programa de Control de Almacenes

El menú principal consta de las siguientes 6 opciones:

- 1.- Recepciones
- 2.- Surtimiento
- 3.- Inventarios
- 4.- Borrar Archivos
- 5.- Transmisión de Información
- 6.- Fecha / Hora Pantalla que presenta la terminal

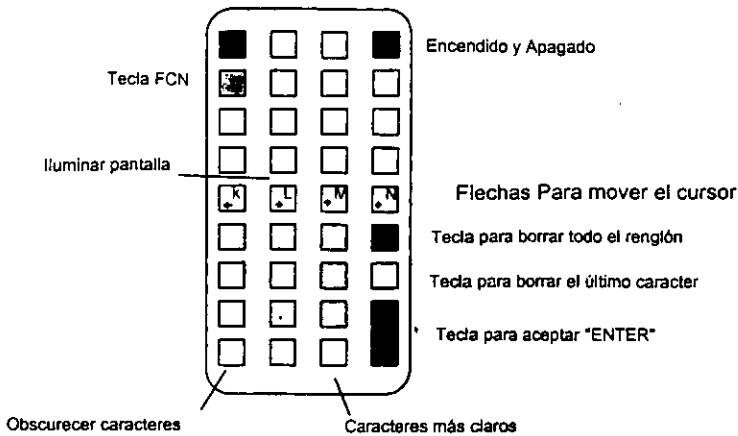


El programa permite seleccionar cualquiera de estas opciones moviendo el cursor con las flechas y presionando la tecla de <ENTER>.

Descripción del equipo

El modelo PDT-3100 de Symbol es una terminal portátil y cuenta con un procesador tipo 80c88 que trabaja a 8 MHz, trabaja bajo el sistema operativo DOS versión 3.41, tiene tres áreas de memoria que son 128 Kb para alojar el sistema operativo, 256 Kb para almacenar las aplicaciones que se generen y 640 Kb más para almacenar toda la información que se capture o procese. El equipo tiene un puerto serial con conector RJ-41 el cual permite velocidades de transmisión que van de 150 bps a 38.4 Kbps. El escáner incluido permite rotarlo 180° con lo cual puede ser usado tanto por personas diestras como por personas zurdas, el gatillo o accionador del láser puede ser activado mediante cualquiera de los dos botones que se encuentran a los lados y mientras que un botón funciona como gatillo, el otro funciona como la tecla SHIFT para activar el teclado alfanumérico. Para seleccionar el gatillo basta con presionar la tecla FCN y el botón del lado que se desea, automáticamente el otro botón funcionará como la tecla SHIFT.

Teclado de la Terminal



La pantalla de la terminal puede ser ajustada en cuanto al tono de los caracteres presionando las teclas FCN y X para hacerlos más oscuros o FCN y Z para hacerlos más claros. También es posible que en ambientes con poca luz se ilumine la pantalla tecleando FCN y L aunque el Consumo de la batería será más rápido.

Carga de la batería:

La terminal está equipada con una batería de Ni-Cad recargable, para cargar la batería solo hay que insertar la terminal en el cradle o cuna (módulo de carga comunicación) y será recargada en 90 minutos, la duración de la batería dependerá del uso y varía de 8 a 10 horas. El cradle cuenta con dos leds (luces de información) que indican el status de la batería y de las comunicaciones. El primero "CHARGING" permanece apagado cuando la terminal no está insertada en el cradle, al insertarla este led comenzará a parpadear mientras se este cargando. Una vez que la batería alcanza la carga máxima el led permanecerá encendido. El otro led "COMM" solo se encenderá cuando halla alguna transmisión y/o recepción de información.

Para Iniciar

Asegúrese de que la terminal este completamente cargada y seleccione en el programa residente en la PC la opción de transmitir.

Los archivos requeridos son:

Para recepciones: Cargar el catálogo de productos.

Para surtimiento: Catálogo de productos
Archivo de pedidos a surtir.

Para Inventarios: Ninguno.

Opción 1 Recepciones

Esta opción permite el registro de todas las recepciones de mercancía. La pantalla que se presenta al seleccionar esta opción es:

No de Folio:00001 No REMISION: LETRA: PROD:
--

Primero sólo preguntará el número de folio, se digita el número de folio y la tecla de <ENTER>. Después es necesario digitar el número de remisión que se va a recibir y la letra que se asignará al número consecutivo. Una vez hecho esto se digita la clave del producto que se va a recibir y la tecla de <ENTER> (al digitar la clave de producto y la tecla de <ENTER> se hará la validación de que exista el producto que se desea recibir). En caso de que el producto que se digito no exista aparecerá en pantalla el mensaje de "PRODUCTO NO VALIDO" y habrá que digitar de nuevo el código o clave del producto.

En algunos casos en que no encuentre el producto durante la búsqueda, es posible recibir ese producto omitiendo el proceso de búsqueda mediante el uso de la tecla de función <F9> para de inmediato entrar al menú de captura de metros. Si la clave del producto fue encontrada en el catálogo de productos entonces la terminal pedirá el metraje del rollo que se está recibiendo. Mientras se este recibiendo un mismo producto, solo es necesario digitar el metraje. Si se desea dar entrada a otro producto, entonces con solo digitar <ENTER> (sin digitar metraje) la terminal preguntara el nuevo código o clave de producto a recibir y se continua con el procedimiento anteriormente descrito.

Funciones Especiales:

- <F2> Con esta función se da por terminada la recepción y se regresa al menú inicial
- <F3> Permite el cambio de letra para el número consecutivo.
- <F4> Permite ver el total de metros recibidos (solo en la pantalla de captura de metraje)
- <F9> Con esta tecla se omite la búsqueda en el catálogo de productos.

Opción 2 Surtimiento

Como su nombre lo indica, al seleccionar esta opción, la terminal permitirá surtir uno o más pedidos.

El procedimiento para realizar un surtimiento es el siguiente:

- 1.- Seleccionar la opción de surtimiento
- 2.- Seleccionar el número de pedido que se va a surtir
Al seleccionarlo, aparecerá en pantalla el primer producto a surtir y el metraje pendiente por surtir de ese producto.
- 3.- Leer la etiqueta del producto a surtir.
Al leer la etiqueta se hacen 2 validaciones
 - a) Se valida que el producto a surtir sea el correcto
 - b) Se valida que no se halla surtido ese número de rollo

Conforme se lean las etiquetas la pantalla indicará el metraje que esta pendiente por surtir de ese producto.

4.- Una vez que se termine de surtir ese producto, automáticamente la terminal preguntará el siguiente código de producto a surtir y habrá que seguir con lo indicado en el punto 3.

5.- Si antes de que se complete el metraje indicado en el pedido se desea cambiar de producto, es necesario presionar la tecla de función <F4>. Al hacerlo la terminal preguntará el siguiente producto de ese pedido a surtir y si en este momento se desea dar por terminado el surtimiento de este pedido, se puede hacer presionando nuevamente la tecla de función <F4>.

Opción 3 Inventarios

Esta es la opción más sencilla de manejar, ya que al seleccionarla sólo es necesario leer el código de barras impreso en la etiqueta. Es importante que antes de comenzar un inventario se elimine el archivo de inventarios que reside en la terminal, ya que de lo contrario todas las etiquetas que se lean serán anexadas al archivo existente.

Opción 4 Borrar Archivos

Esta opción permite borrar el archivo de datos que se almacenan en memoria de la terminal por lo que se deberá tener mucho cuidado al entrar a esta opción.

La pantalla que presenta es la siguiente:

1 RECEPCIONES
2 SURTIMIENTOS
3 INVENTARIOS
Seleccionar:

La única forma que hay para borrar la información es presionando los números "1, 2 o 3" y <ENTER>, para salir sin borrar el ningún archivo se debe presionar el número "4", cualquier otro número que se digite preguntará de nuevo "SELECCIONAR:".

Opción 5 Transmitir Información

Esta opción se utiliza para transmitir y recibir los archivos de datos. Funciona mediante un archivo ejecutable que trabaja en la PC y que controla el protocolo de comunicación entre la PC y la terminal portátil.

La pantalla que presenta es la siguiente:

```
Speed: 38.4 K
waiting to connect
(Ctrl-Bksp to quit)
```

Solo se deberá seleccionar esta opción cuando se tenga la terminal colocada en el CRADLE, es decir, una vez seleccionada la transmisión de datos solo se puede detener presionando las teclas <CONTROL> y <BACK SPACE> o bien permitiendo que el programa en la PC envíe o reciba información de la terminal.

Opción 6 Fecha / Hora

Esta última opción permite modificar la fecha y hora del reloj interno de la terminal. Cuando sea necesario seleccione esta opción y digite la fecha en el formato que se indica (mm-dd-yy, donde mm = mes, dd = día y yy = año) y la tecla de <ENTER>, después de digitar la fecha es necesario digitar la hora, una vez digitada la hora también hay que presionar la tecla de <ENTER>. De manera automática regresara al menú inicial.

En caso de que solo sea necesario modificar la hora sin modificar la fecha se puede hacer presionando la tecla de <ENTER> sin digitar la fecha, esto es, dejando en blanco o sin digitar nada al momento en que la terminal pregunte la fecha, y lo mismo se puede hacer con la hora, es decir, si no se digita nada y se digita <ENTER>, se regresa al menú inicial.

PROGRAMA RESIDENTE EN LA PC

Descripción general

Este programa controla las operaciones de envío y recepción de información de la terminal portátil a la PC y viceversa. Los archivos que son recibidos en la PC servirán para posteriormente ser importados por el programa ADMIN. También permite la impresión de etiquetas con código de barras y algunos reportes. Este programa es controlado por un archivo batch llamado "Main.BAT", el cual controla a los demás archivos ejecutables, pantallas, etc.

Para ejecutarlo solo hay que digitar MAIN en el indicador del DOS (asegúrese de estar dentro del directorio \BARRAS)

El programa Presenta las siguientes opciones:

A.- REPORTES E IMPRESION DE ETIQUETAS

- * Recepciones
- * Surtimiento
- * Inventarios

B.- RECIBIR ARCHIVOS PDT-->PC

C.- TRANSMITIR ARCHIVOS PC-->PDT

D.- SALIR A DOS

Para seleccionar cualquiera de esas opciones basta con presionar la letra correspondiente a la opción elegida.

A continuación de describen cada una de las opciones disponibles:

REPORTES E IMPRESION DE ETIQUETAS

Al seleccionar esta opción el programa principal (Main.bat) ejecuta el archivo "Menu.exe", que es el que controla todas las rutinas de impresión tanto etiquetas como reportes, así como el control de las bases de datos. Las opciones que presenta son las siguientes:

- 1.- Actualizar catálogo de productos
- 2.- Reporte de recepciones
- 3.- Reporte de surtimiento
- 4.- Reporte de Inventarios
- 5.- Borrar Bases de Datos

- 6.- Impresión de etiquetas de recepciones
- 7.- Impresión de etiquetas de cortes de telas
- 8.- Impresión de etiquetas sin razón social
- 9.- Salir

Para seleccionar alguna opción, sólo digite el número correspondiente y la tecla de <ENTER>.

Opción 1.- Actualizar catálogo de productos

Al entrar a esta opción se abre la base de datos "Catalogo.dbf", se borra el contenido y se carga el archivo "Catalogo.txt". Este deberá contener las claves o código del producto y la descripción del mismo.

En pantalla solo se mostrará el mensaje "Espere un momento" y al terminar la operación se regresará al menú anterior.

Nota importante: Es indispensable que cada vez que se den de alta productos nuevos en el ADMIN, se genere el archivo "Catalogo.txt" y se actualice el catálogo de productos.

Opción 2.- Reporte de Recepciones

Al seleccionar esta opción, se presentan las opciones de imprimir el reporte detallado o totalizado.

Los datos a imprimir serán cargados del archivo "recibe.txt" a la base de datos "betiq.dbf"

El reporte detallado imprime los siguientes campos de la base de datos "betiq.dbf":

B_folio	número de folio u orden de compra.
B_remisión	Número de remisión
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje (de cada rollo)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido
B_fecha	Fecha de la recepción (impresa en el formato de seguridad).

El reporte totalizado imprime los siguientes campos:

B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje Total del código o clave de producto recibido.

Nota Importante: Para imprimir los reportes de recepciones, es necesario tener la impresora en línea.

Opción 3.- Reporte de surtido

Al seleccionar esta opción, se presentan las opciones de imprimir el reporte detallado o totalizado.

Los datos a imprimir serán cargados del archivo "surtir.txt" a la base de datos "bsurte.dbf"

El reporte detallado imprime los siguientes campos de la base de datos "bsurte.dbf":

NO_pedido	Número de pedido que se surtió.
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje (de cada rollo)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo surtido

El reporte totalizado imprime los siguientes campos:

B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje Total del código o clave de producto surtido.

Opción 4.- Reporte de Inventarios

Al igual que los dos reportes anteriores es posible imprimir un reporte detallado y/o un reporte totalizado.

El reporte detallado incluye

B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje (de cada rollo)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo inventariado

El reporte totalizado imprime los siguientes campos:

B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje Total del código o clave de producto inventariado

Opción 5.- Borrar Base de Datos

Esta opción permite borrar las bases de datos siguientes:

Base de etiquetas o recepciones
Base de catalogo (catálogo de productos)

Una vez seleccionada alguna de las bases se pedirá la confirmación, cualquier otra letra o número distinto a la "S" o "s" regresará al menú de impresiones y reportes.

Opción 6.- Impresión de etiquetas con código de barras de recepciones

Esta opción permite la impresión de etiquetas con código de barras (con todos los datos de la empresa), tomando como base el archivo "recibe.txt"

Antes de seleccionar esta opción, asegúrese de transmitir la información de recepciones como se describe mas adelante. También es necesario tener lista la impresora de código de barras (conectada al puerto serial 1).

Al entrar a esta opción se muestra en pantalla el país de origen (por default será "HECHO EN MEXICO"), si se desea se puede cambiar digitando el país de origen y presionando <ENTER> se comienza el proceso de impresión de etiquetas.

Opción 7.- Impresión de etiquetas de cortes de tela

Esta opción imprime dos etiquetas, una para el tramo de tela que se va a surtir y otra para el rollo de tela que queda en el almacén. A la primera se le asigna el número consecutivo "A000" y a segunda queda con el número que tenia.

Es muy importante que se digiten correctamente todos los datos. La pantalla que presenta es la siguiente:

DIGITE EL CODIGO _____
DIGITE EL METRAJE 1 _____
DIGITE EL METRAJE 2 _____
DIGITE LA LETRA DEL CONSECUTIVO _____
DIGITE EL NUMERO CONSECUTIVO _____
DIGITE LA DESCRIPCION _____
DIGITE LA FECHA _____

EL metraje 1 se refiere al metraje que deberá ser impreso en el rollo que será almacenado de nuevo.

El metraje 2 se refiere al corte de tela que se va a efectuar.

La fecha deberá ser digitada en el formato "123456" donde:

1 y 6 corresponden al mes
2 y 5 corresponden al día
3 y 4 corresponden al año en el formato (N4 para 1994, N5 para 1995,
etc.)

Ejemplo:

12N451

Está fecha nos indica Mes 11 (Noviembre), día 25 y año N4 (1994).

Recuerde que es muy importante digitar correctamente los todos los datos.

Opción 8.- Impresión de etiquetas SIN razón social

Esta opción es exactamente igual a la opción número 6, pero en esta opción la etiquetas serán impresas SIN la razón social, es decir, sin el logotipo, dirección y teléfonos de Telas Oxford.

Esta opción permite la impresión de etiquetas con código de barras (sin los datos de la empresa), tomando como base el archivo "recibe.txt"

Antes de seleccionar esta opción, asegúrese de transmitir la información de recepciones como se describe mas adelante. También es necesario tener lista la impresora de código de barras (conectada al puerto serial 1).

Al entrar a esta opción se muestra en pantalla el país de origen (por default será "HECHO EN MEXICO"), si se desea se puede cambiar digitando el país de origen y presionando <ENTER> se comienza el proceso de impresión de etiquetas.

Opción 9.- Salir

Como su nombre lo indica, al seleccionar esta opción regresaremos al menú principal.

RECIBIR INFORMACION PDT--> PC

Al seleccionar esta opción se presentan las siguientes cuatro opciones:

- a) Recibir archivo de recepciones
- b) Recibir archivo de surtimiento
- c) Recibir archivo de inventarios
- d) Regresar al menú anterior.

Para enviar cualquier archivo de la terminal portátil a la PC debe seguir los siguientes pasos:

Terminal Portátil

Verificar que la base (cradle) este conectada al puerto serial de la PC.

Verificar que la base (cradle) este conectada a la toma de corriente.

Colocar la terminal en la base.

Seleccionar la opción de transmitir información

PC

Al seleccionar cualquiera de las tres primeras opciones se mostrará en pantalla un mensaje para que se coloque la terminal en la base (cradle) y se solicita la confirmación. Es necesario presionar "S" para que el proceso de enlace entre la PC y la terminal se efectúe.

Durante la transmisión se verá en pantalla el nombre del archivo que se está recibiendo y el porcentaje de la transacción que se ha completado. Al terminar la transmisión se regresará al menú anterior, en la PC se regresa al menú de recepción de archivos y en la terminal portátil se regresa al menú principal.

Para salir del menú de recepción de archivos, se debe presionar la letra "D" (regresar al menú principal)

a) Archivo de Recepciones

Como su nombre lo indica contiene los datos de los productos recibidos, es decir, será necesario que previo a la transmisión de este archivo se lleve a cabo la recepción de un producto.

b) Archivo de Surtimiento

Como su nombre lo indica contiene los datos de los productos surtidos, es decir, será necesario que previo a la transmisión de este archivo se lleve a cabo el surtimiento de algún pedido.

c) Archivo de Inventarios

Como su nombre lo indica contiene los datos de los productos inventariados, es decir, será necesario que previo a la transmisión de este archivo se lleve a cabo el inventario físico del almacén.

TRANSMITIR INFORMACION PC--> PDT

Esta opción permite transmitir los archivos de pedidos y de productos a la terminal portátil.

Archivo Pedidos.txt.

Este archivo se utiliza para surtir uno o más pedidos, contiene el número de pedido, clave de producto y metraje total a surtir. Es indispensable que la terminal tenga este archivo para poder hacer cualquier surtimiento.

Archivo Productos.txt

Este archivo contiene las claves de los productos que se van a recibir y es necesario para hacer la validación en recepciones, es decir, cuando en la terminal, en el programa de recepciones se digita algún producto que se va a recibir, se verifica contra este archivo "Producto.txt" la existencia de ese producto.

Antes de que el programa haga el enlace con la terminal portátil, se ejecuta otro programa "actual.exe" que a partir de los archivos invrec.exp y invped.exp, estos dos archivos deben contener los productos que se tengan en existencia y los productos que estén pedidos para que al momento de la validación los encuentre y permita la recepción del producto.

SALIR A DOS

En esta última opción se regresa al indicador del DOS, es decir, se sale del programa.

MANUAL TÉCNICO

Descripción general de la terminal

El modelo PDT-3100 de Symbol es una terminal portátil y cuenta con un procesador tipo 80c88 que trabaja a 8 MHz, trabaja bajo el sistema operativo DOS versión 3.41, tiene tres áreas de memoria que son 128 Kb para alojar el sistema operativo, 256 Kb para almacenar las aplicaciones que se generen y 640 Kb más para almacenar toda la información que se capture o procese. El equipo tiene un puerto serial con conector RJ-41 el cual permite velocidades de transmisión que van de 150 bps a 38.4 Kbps. El escáner incluido permite rotarlo 180° con lo cual puede ser usado tanto por personas diestras como por personas zurdas, el gatillo o accionador del láser puede ser activado mediante cualquiera de los dos botones que se encuentran a los lados y mientras que un botón funciona como gatillo, el otro funciona como la tecla SHIFT para activar el teclado alfanumérico. Para seleccionar el gatillo basta con presionar la tecla FCN y el botón del lado que se desea, automáticamente el otro botón funcionará como la tecla SHIFT.

Archivos de trabajo

Conforme se van almacenando datos en la terminal, también se generan algunos archivos tipo ASCII donde se almacena información que posteriormente será transmitida a la PC para que se procese. Los archivos y campos que contienen estos archivos son los siguientes:

Nombre del Archivo RECIBE.TXT

Folio	6	N
Número de remisión	6	N
Clave del producto	12	C
Número consecutivo	4	C
Metraje del rollo	6	N

Nombre del archivo: SURTIR.TXT

No. Pedido	6	N
Clave del producto	12	C
Número consecutivo	4	C
Metraje del rollo	6	N

Nombre del archivo: INVENTAR.TXT

Clave del producto	12	C
Número consecutivo	4	C
Metraje del rollo	6	N

Adicionalmente a estos archivos la terminal maneja algunos otros archivos para el control de funciones del programa, estos archivos son creados y eliminados de acuerdo a como se necesiten.

Fallas

En caso de que se presente alguna falla en el programa, en la que no se pueda salir de una opción hacia el menú principal, que el programa se suspenda o detenga por algún motivo (lo cual es muy poco probable) se debe proceder a reiniciar la terminal presionando las siguientes teclas:

Con la terminal apagada y en estricto orden se deben presionar y mantener presionadas primero la letra "F", después la letra "J" y por último la tecla de encendido "PWR". Una vez hecho esto se suelta la tecla de encendido y después las otras dos teclas. A continuación la terminal se hará varios chequeos y finalmente aparecerá de nuevo el menú principal.

ARCHIVOS DE TRABAJO

FORMATOS DE REPORTES

RECDT.FRM	Contiene el reporte de recepciones detallado
B_folio	número de folio u orden de compra.
B_remisión	Número de remisión
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje (de cada rollo)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido
B_fecha	Fecha de la recepción (impresa en el formato de seguridad).
RECTOT.FRM	Contiene el reporte de recepciones totalizado
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje Total del código o clave de producto recibido.
SURTE.FRM	Contiene el reporte de surtido detallado
NO_pedido	Número de pedido que se surtió.
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje (de cada rollo)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido
SURTETOT:FRM	Contiene el reporte de surtido totalizado
B_codigo	Código o clave de producto
B_metro	Metraje Total del código o clave de producto surtido.
INVEN.FRM	Contiene el reporte de inventarios detallado
B_codigo	Código o clave de producto

B_conse Número consecutivo de cada rollo recibido
 B_metro Metraje (de cada rollo)

INVENTOT.FRM Contiene el reporte de inventario totalizado
 B_codigo Código o clave de producto
 B_metro Metraje Total del código o clave de producto surtido.

ARCHIVOS EJECUTABLES

ACTUAL.EXE Este programa crea un archivo a partir de los archivos invrec.exp y invped.exp, estos dos archivos deben contener los productos que se tengan en existencia y los productos que estén pedidos para que al momento de la validación los encuentre y permita la recepción del producto. El archivo resultante es un archivo de texto "Producto.txt".

MENU.EXE Este programa es el que controla la impresión de reportes, manejo de bases de datos e impresión de etiquetas. A su vez este programa es controlado por el archivo MAIN.BAT

TFT3000.EXE Este programa controla la transmisión / recepción de archivos de la PC a la portátil y viceversa en conjunto con otro ejecutable que trabaja en la terminal portátil.

ARCHIVOS BATCH

MAIN.BAT Este archivo tipo batch es el que controla todos los programas tanto ejecutables como batch y demás funciones o controles del programa.

REC.BAT Este archivo tipo batch realiza en enlace entre la PC y la PDT para la recepción de archivos (PDT-->PC). Es controlado por el

TRANS.BAT Este archivo tipo batch realiza en enlace entre la PC y la PDT para la transmisión de archivos (PC-->PDT).

BASES DE DATOS

BETIQ.DBF	Base de recepciones	
B_folio	número de folio u orden de compra.	N(6)
B_remisión	Número de remisión	N(6)
B_codigo	Código o clave de producto	A(12)
B_metro	Metraje (de cada rollo)	N(6)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido	A(4)
B_fecha	Fecha de la recepción	A(6)

BSURTE.DBF	Base de surtimiento	
NO_pedido	Número de pedido que se surtió.	N(6)

B_codigo	Código o clave de producto	A(12)
B_metro	Metraje (de cada rollo)	N(6)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido	A(4)
BINVEN.DBF	Base de inventarios	
B_codigo	Código o clave de producto	A(12)
B_conse	Número consecutivo de cada rollo recibido	N(6)
B_metro	Metraje (de cada rollo)	A(4)
CATALOGO.DBF	Base de catálogo de productos	
B_codigo	Código o clave de producto	A(12)
B_descri	Descripción de la clave o producto	A(25)
PRODUCTO.DBF		
B_codigo	Código o clave de producto	A(12)

PANTALLAS DE PRESENTACION

MENU00.DAT	Contiene la pantalla del menú principal
MENU01.DAT	Contiene la pantalla principal de recepción de archivos
MENU02.DAT	Contiene la pantalla principal de transmisión de archivos
PANTPED.DAT	Contiene la pantalla de transmisión del archivo "Pedidos.txt"
INVPANT.DAT	Contiene la pantalla para recibir el archivo de inventarios.
PANTREC.DAT	Contiene la pantalla de transmisión del archivo "Productos.txt"
RECPANT.DAT	Contiene la pantalla para recibir el archivo "Recibe.txt"
SURTPANT.DAT	Contiene la pantalla para recibir el archivo "Surtir.txt"

OTROS ARCHIVOS

Adicionalmente los archivos ejecutables almacenan información de las bases de datos como por ejemplo los índices.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Capítulo V Conclusiones

Tomando como base que la presente tesis fue desarrollada después de haber implantado y probado el sistema de control de inventarios por mas de 4 años, tenemos como conclusión que la tecnología de código de barras es una herramienta que básicamente nos permitirá mejorar los siguientes aspectos:

A) Reducción en los tiempos de captura de información.

Como ya hemos visto en la aplicación, los tiempos en general de las operaciones que se efectuaban para capturar información antes de utilizar la tecnología de código de barras se vieron reducidos notablemente, lo cual significa obviamente la posibilidad de aumentar la producción o reducir costos de operación permitiendo que los operadores ocupen el tiempo ahorrado en otras actividades

B) Disminución en el margen de error al momento de capturar la información.

Al utilizar el lector láser y el código de barras, se elimino casi por completo la posibilidad de errores en captura, como se menciona en los primeros capítulos, según algunas pruebas hechas por universidades en los Estados Unidos, solo se presenta un error cada 4.4 millones de caracteres. Esto nos permite asegurar en mas de 99% la efectividad de la tecnología.

C) Información oportuna y veras

Este es tal vez uno de los puntos mas importantes del uso de esta tecnología, el hecho de que quienes tengan acceso a esta información con el conocimiento de que es fidedigna, actualizada y sin errores, les ayudara en la toma de decisiones. Como todos sabemos, quienes tengan información privilegiada, tendrán una ventaja sobre la competencia.

D) Imagen de la empresa

Un factor que pocos se dan cuenta de su existencia es la imagen que se da en general al utilizar este tipo de tecnologías, como ejemplo podemos mencionar que muchos ya estamos acostumbrados a comprar en tiendas donde se utiliza el código de barras y de alguna manera desconfiamos de aquellas tiendas en donde aun no se utiliza.

Esta nueva imagen que da la empresa también le puede servir como propaganda en el sentido de que quizás quienes no utilicen la tecnología darán un servicio mas lento y limitado.

Actualmente un producto que no tenga código de barras impreso nos puede causar dudas sobre su procedencia.

Como conclusión se puede decir que si en las empresas se tienen problemas de información, ya sea por que se recibe con un retraso de tiempo o bien porque se toma demasiado tiempo en capturar y verificar la información antes de poder usarla, entonces es muy recomendable el uso de sistemas de captura automática de datos, en especial el código de barras es uno de los mas económicos y con menor tiempo para recuperar la inversión.

Bibliografía

Titulo	Autor
Choosing And Using Bar Codes	Symbol Technologies International
The Bar Code Book	Roger C. Palmer
Lan Communications Handbook	Jay Renade
Event Time Data Processing	Tom Polizzi
RF Terminals & Lans	Tom Polizzi
Wired & Wireless	Shafiq Hajee