

878517 / 2ej.

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CODIGO DE BARRAS EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS POR LA INDUSTRIA ESTAÑO ELECTRO S. A.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN INGENIERIA MECANICA ELECTRICISTA

P R E S E N T A

FERNANDO GOYA MARTINEZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ARTURO VARGAS WASHINGTON

MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

279268



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

PAGINACION

DISCONTINUOS

ÍNDICE**# 1 Código de Barras**

Introducción

1.1 Sistema de identificación automática	1
- Visión electrónica	3
- Bandas magnéticas	4
- Reconocimiento magnético de caracteres	4
- Reconocimiento de voz humana	5
- Radio frecuencia	5
- Pantallas de presión y lápices indicadores	6
- Reconocimiento óptico	6
- OMR (Reconocimiento de marcas ópticas)	6
- OCR (Reconocimiento de caracteres ópticos)	6
- OBR (Reconocimiento de barras ópticas)	7
1.2 Definición de código de barras	7
1.3 Historia del código de barras	8
- Evolución del Código de barras en el mundo	10
1.4 Elementos de un código de barras	11
- Lectura de códigos	11
- Lector óptico tipo lápiz (portátil y de contacto)	13
- Lector óptico tipo pistola (haz móvil portátil)	14
- Lector óptico slot (ranura)	14
- Lector fijo	14
- Métodos de verificación	15
- Decodificadores	15
- Wedge	16
- Read and beep	16
- Full feature	16
- Terminal interactiva en línea	16
- Terminal interactiva e inteligente	16
1.5 Impresión del código de barras	17
- Impresión fuera de sitio	18
- Flexografía	18
- Offset	18
- Serigrafía	18
- Fotocomposición	19
- Magnetografía	19
- Impresión en casa	19
- Impresora de impacto de matriz de punto	20
- Impresora térmica directa	20

- Impresora de transferencia térmica	21
- Impresora láser	22
- Inyección de tinta	22
- Estampado en caliente (hot stamping)	22
1.6 Simbologías del código de barras	23
- Código	23
- Estándares de códigos de barras	23
- Apertura	24
- Diámetro de dimensión X	25
- Perfil de reflectancia	25
- Pasa / Falla	27
- Estándares de simbología	27
- Estándares de aplicación	27
- Estándares de calidad de impresión	28
- Clasificación de los códigos de barras	28
- Por densidad	28
- Discretos	29
- Continuos	29
- Por su juego de caracteres	29
- Numéricos	29
- Alfanuméricos	29
- Simbología	30
- Códigos más comunes	30
- Código EAN	30
- Entidades locales	32
- Entidades Físicas	32
- Entidades Funcionales	32
-EAN-13	33
- Formatos y dimensiones del Código EAN-13	34
- Internos 20 al 29	35
-EAN-8	35
- Internos 20 al 29	37
- Tabla de dimensiones de los códigos de barras	38
- Tipo de colores de los códigos de barras	39
- Código UPC	39
- UPC – A	39
- Dimensiones del Código UPC-A	40
- UPC – E	41
- UPC de peso variable	41
- Tabla del Código UPC de peso variable	42
- UPC de productos farmacéuticos	42
- UPC etiquetado por detallistas	43
- UPC para cupones	44
- UPC para revistas y libros	45
- Cálculo del dígito verificador UPC	47

	- Calidad del UPC	48
	- Código 2 de 5	49
	- Código 2 de 5 continuo	49
	- Código 2 de 5 entrelazado	49
	- Código 39	49
	- CODEBAR	50
	- Código 11	50
	- Código 128	50
	- Código 93	50
	-TANDYCODE	51
	- Códigos de barras bidireccional	51
	- Código 49	51
	- Código 16k	51
	- Código 978 (ISBN)	52
	- Código 977 (ISSN)	52
	- Código 99	52
1.7	Números del Producto	53
	- Cómo se forman los números del producto	53
	- Reglas de asignación del número del producto	53
1.8	Usos del Código de Barras	55
	- Aplicación en almacenes	58
	- Aplicación en fábricas manufactureras	59
	- Aplicación en hospitales	59
	- Aplicación en puntos de ventas	59
	- Aplicación en seguridad	60
	- Aplicación en tiempo y asistencia	60
	- Aplicación en calidad	60
	- Aplicación en control de activo fijo	61
# 2	Producto	
2.1	Descripción de la empresa	62
2.2	Clasificación de los productos	64
2.3	Descripción de los productos	65
	- Babbitts	65
	- Aplicaciones	65
	- Especificaciones	66
	- Propiedades Generales	66
	- Presentación	67
	- Pao en alambre	67
	- Identificación de fajillas	68
	- Pao en barra	69
	- Estaño metálico grado "A" Pao	70
	- Descripción	70
	- Aplicaciones	70
	- Especificaciones	71

- Propiedades Generales	72
- Químicas	72
- Físicas	72
- Eléctricas	72
- Mecánicas	72
- Presentación	72
2.4 Fabricación de Soldadura Blanda	74
- Insumos	74
- Almacenamiento	74
- Operaciones	74
- Inspección	75
- Empacado	75
- Diagrama de proceso	75
- Lay out de la planta	76
- Descripción analítica del proceso	76
- Cursograma sinóptico	77
- Cursograma analítico	78
- Diagrama de Operación	79
- Producción	80
# 3 Diseño e implantación del sistema de código de barras	
3.1 Pasos para la implantación de un código de barras	81
- Baja densidad	82
- Relación entre elementos anchos y delgados	82
- Contraste de impresión	82
- Materiales y Adhesivos	83
- Verificación	83
3.2 Tablas para la implementación de un código de barras	83
- Datos generales	83
- Necesidades y especificaciones del código de barras	84
- Etiqueta del producto	84
- Tabla para recubrimiento de etiquetas	85
- Tabla de número de caracteres	86
- Tabla de equipo de lectura	86
- Equipo de decodificación	87
- Equipo de recolección de datos	87
- Equipo de impresión	88
3.3 Procedimiento para obtener un número EAN o UPC	88
3.4 Asignación de un código de barras	89
3.5 Solicitud de una película maestra	90

3.6 Integrador de sistemas	91
3.7 Planeación del sistema	92
3.8 Diseño del sistema	92
3.9 Implementación del sistema	93
3.10 Capacitación y entrenamiento	93
3.11 Retroalimentación y mantenimiento	93
3.12 Codificaciones en casos especiales	94

4 Planeación de la instalación del sistema de códigos de Barras

4.1 Plan de trabajo	95
- Adquisición del equipo	96
- Capacitación del personal	96
- Creación de la etiqueta	97
- Instalación del equipo	98
- Prueba piloto	99
4.2 Datos Requeridos	99
- Alta gerencia	100
- Direcciones	100
- Supervisores	100
4.3 Desarrollo del diseño del sistema	100
- Formato de los reportes	102
4.4 Plan de contingencia	102
4.5 Desarrollo de manuales de operación	103
4.6 Planes de mantenimiento	103
- Cotización	103
4.7 Costos del código de barras	104
- Beneficios del código de barras	104
- Proyecciones de ventas	105

INTRODUCCIÓN

La segunda mitad del siglo XX promovió un desarrollo tecnológico muy fuerte, siendo éste la electrónica. Reflejándose en nuestra vida cotidiana y en el trabajo; abarcando cualquier área, ya sea en la física cuántica, en superconductores, hasta en un televisor entre otras cosas, pero sin lugar a duda el mayor logro es la computadora, la cual es un símbolo de nuestra época.

Las computadoras manejan un lenguaje que las hace especiales, éste lenguaje es el binario, pero el hombre ha creado algo que es una aproximación entre éste lenguaje al idioma humano, es el código de barras.

Con éste nuevo sistema de identificación automática, es la forma más moderna de difundir diversos tipos de información en sistema binario. Los códigos de barras ya existen, no se trata de descubrir algo nuevo, sino de aplicar esta tecnología en algo específico. En el mundo ya existen más de doscientas mil instalaciones de códigos de barras ya probadas y cada una con sus sucursales y miles de cajas registradoras o puntos de proceso, lo cual nos dice que si sirve esta tecnología y se está aprovechando poco.

México es un país con un crecimiento potencial, donde se están haciendo muchos cambios entre los cuales se está haciendo un proceso de redefinición comercial, que requiere de altas tecnologías y resultados más rápidos, tanto en el mercado interno del país como en el externo. Para lograr esto hay que hablar el mismo idioma todas las computadoras.

Estaño Electro es una empresa mexicana formada hace más de treinta años, dedicado a la fundición de metales no ferrosos. Los productos fabricados por esta compañía son soldaduras blandas de distintas aleaciones y babbits, mencionando algunas aplicaciones en cojinetes y en uniones de tuberías de cobre. Esta empresa debido al estado cambiante de los mercados y las nuevas tecnologías, pretende ponerle un sistema de código de barras a sus soldaduras para facilitar sus ventas, su penetración en el mercado y su control en almacenes y

producción, dentro de otras. El objetivo primordial de ésta tesis es el implantar un sistema de código de barras que satisfaga los requisitos de ésta empresa.

Siendo uno de los principales objetivos el comprender las diferencias entre los diferentes tipos de códigos de barras existentes, sus especificaciones y estándares, las técnicas necesarias para su impresión, lectura e interpretación, así como la calidad de los códigos de barras para lograr sus metas con éxito.

Uno de los motivos por los cuales se quiere implantar el sistema de código de barras es por la consolidación a nivel nacional e internacional de estrategias como ECR (Efficient Consumer Response) y QR (Quick Response) en los que se trata de ver la cadena de la producción y distribución de bienes como un solo proceso, mediante la incorporación de herramientas tecnológicas que lo faciliten y con un cambio de cultura en la organización, motivándolos a verse como socios de negocios con un interés común. Como en muchos modelos como justo a tiempo, Kanban, modelos de productividad, entre otros, fueron creados de un modelo de autoservicio americano, no se puede quedar esta empresa atrás, para poder aplicar estas tecnologías.

CÓDIGO DE BARRAS

Introducción.- Éste capítulo es un estudio profundo de todos los diferentes tipos de códigos de barras, sus características y usos. Se efectúa éste estudio para crear un conocimiento de todos los tipos de códigos de barras y poder decidir sobre el mejor o sobre el más conveniente para la empresa. Este estudio es muy importante porque esta empresa siempre ha querido estar con tecnología de punta y la elección de un código de barras malo podría afectar tanto en las ventas como en la producción misma del producto y provocar la inversión en otro equipo, lo cual sería una pérdida de dinero considerable y de tiempo.

1.1 Sistema de Identificación automática.- La AIM Internacional (Automatic Identification Manufacturers), es una asociación comercial conformada por fabricantes y vendedores de equipos y sistemas de identificación automática, es una empresa joven cuyos desarrollos tecnológicos se originaron en Estados Unidos. Esta organización ofrece asesorías y tecnología a todos sus asociados para la mejora continua de la identificación automática.



Figura (1)

La identificación automática es un sistema capaz de reconocer datos y transmitirlos a una computadora. Involucra al elemento decodificador, que puede ser una computadora, a un portador de la información y al elemento lector capaz de reconocer dicha información, un scanner, la cual se transmite a una computadora para ser decodificada, verificada, comparada y analizada para la toma de decisiones. El sistema de identificación automática nos brinda procesos más ágiles en la captura de información y sin errores. Siendo algunos sistemas de identificación automática:

1. Visión Electrónica.
2. Bandas Magnéticas.
3. Reconocimiento magnético de caracteres.
4. Reconocimiento de voz humana.
5. Radio frecuencia pasiva.
6. Pantallas y lápices indicadores.

Visión Electrónica.- Son lecturas realizadas por cámaras de vídeo o por células fotoeléctricas o mecánicas, conectadas a una computadora. La cual procesa la información y la compara con su base de datos para reconocer el objeto que se está leyendo, su forma y su imagen. La conversión toma lugar, congelando la imagen, la cual se ve en pantalla mediante los sistemas de recepción y la imagen se convierte en formato para computadora, mediante un software especial llamado decodificador, y se manipula e interpreta, a éste proceso se le conoce como digitalización de una imagen. Un ejemplo sería un robot industrial que utiliza éste sistema de identificación en procesos sobre todo de reconocimiento de productos.

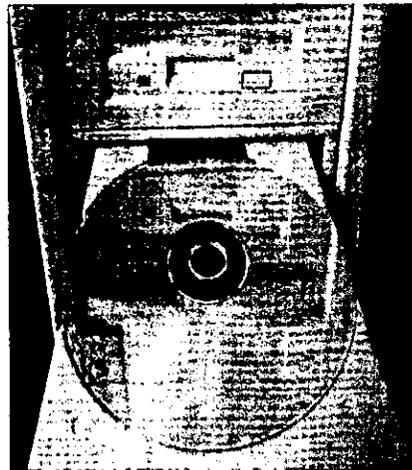
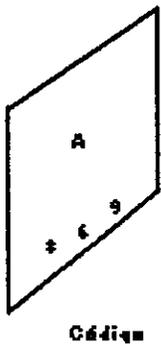
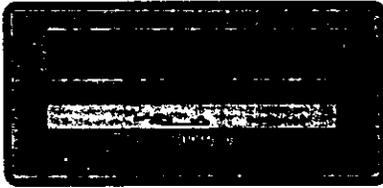


Figura (2)

Bandas Magnéticas.- Son unas bandas, que utilizan las tarjetas de crédito, las cuales tienen señales electromagnéticas, las cuales contienen la información y se graban en cintas

Figura (3)



para luego ser interpretadas por un lector.

Cuando esta cinta la lee el lector, la información es decodificada y procesada para reconocer su contenido. La cinta magnética, donde se almacena la información, (mediante

señales electromagnéticas) es similar a la usada en las cintas de videograboras y de música pero segmentada y con diferente información. Un ejemplo es la tarjeta de crédito la cual contiene en su parte posterior una tira, llamada cinta magnética, que es leída por un decodificador, ya sea en cajeros automáticos o para abrir las puertas de éstos.

Reconocimiento Magnético de Caracteres.- Los caracteres se muestran en su propia forma y se leen y se reconocen mecánica o magnéticamente por lo general estos caracteres son de forma numérica, con lo cual una persona puede leer esta información y entenderla.

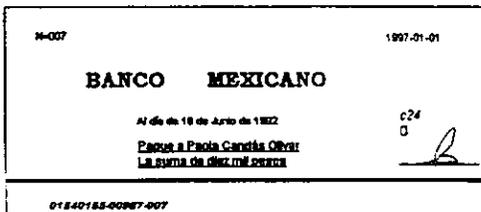


Figura (4)

En Europa y algunos otros países, en los cheques, se utiliza el código CMC7, donde cada caracter del cheque se compone de siete bastones verticales (barras) y espacios, que

juntos forman un sistema binario y gracias a éste método un decodificador verifica magnéticamente un cheque.

Generalmente son caracteres numéricos que se aplican en cheques bancarios para evitar su falsificación. Para reconocer las tarjetas perforadas se utilizan equipos mecánicos que interpretan las perforaciones, estas tarjetas son usadas comúnmente en los relojes checadores de los veladores.

Reconocimiento de voz Humana.- Se interpretan y reconocen palabras de cierto

vocabulario y son transformadas a órdenes a la computadora. Consiste en un micrófono de entrada, un sistema de reconocimiento (la cual es una computadora), un dispositivo electrónico de salida de voz y una bocina. Estos sistemas se clasifican en sistemas dependientes del usuario (reconoce la voz

solamente de una persona) y los sistemas independientes del usuario (no importa quien sea el usuario, reconoce palabras claves). Se usan en laboratorios, en lugares de actividades críticas, entre otros usos.

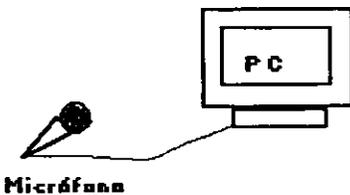


Figura (5)

Radio Frecuencias.- Son ondas de radio que transmiten e identifican la información simultáneamente. Es muy utilizado éste sistema de identificación en lugares de difícil acceso, de intenso calor o donde la acción tenga que ser a distancia. Existe una variedad de aplicaciones, mencionando los televisores de control remoto, las videograbadoras y juguetes, en general, aparatos que se mueven a través de algún control remoto.

Pantallas de presión y lápices indicadores.- Gracias a estos dos sistemas de identificación, la operación se hace directamente sobre la pantalla. Consiste en un sensor de posición, (que se ubica en las pantallas) y un software de interpretación o de decodificación. La diferencia de ambos es la precisión del senso, siendo más preciso el lápiz. Las pantallas de presión están limitadas en precisión por el dedo y el lápiz, determinan la posición, detectando el rápido movimiento de la luz sobre la imagen de la pantalla, el cual permite manipular planos y otras cosas.

Reconocimiento Óptico.- Es un sistema óptico que usa luz visible o invisible reflejada de un patrón impreso, captada por un elemento sensible a la luz y después decodificada. Se divide en tres:

1. **OMR (Reconocimiento de Marcas Ópticas):** Reconoce la ausencia o la presencia de luz pero no la forma de las marcas ópticas.

2. **OCR (Reconocimiento de Caracteres Ópticos):** El dispositivo de lectura (scanner) pasa

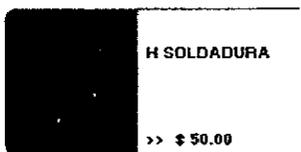


Figura (6)

sobre el caracter (alfanumérico) y lo convierte en señal electrónica mediante el decodificador, la cual pasa por programas de reconocimientos y validación. La lectura se puede efectuar por contacto o a distancia, siendo el

lector un haz de luz (ya sea infrarrojo, láser de estado sólido (diodo fotoemisor) o de estado gaseoso (helio -- neón)).

3. *OBR (Reconocimiento de Barras Ópticas)*: Es un sistema formado por líneas y espacios



Figura (7)

gruesos y delgados que representan información, la cual se lee y decodifica, llamado vulgarmente código de barras.

1.2 Definición de un Código de Barras.- Es un conjunto de barras y espacios gruesos y delgados que contienen información sobre las características del producto y de la empresa, interpretados por dispositivos ópticos y transmitidos a computadoras para la explotación de la información. Es el sistema de identificación usado mundialmente para el reconocimiento de un producto.

Son barras verticales o símbolos (para su lectura automática) y un conjunto de números impresos o código (para su identificación individual por el hombre).

Utiliza:

- Reconocimiento Óptico.
- Marcas.
- Caracteres.
- Barras.

Un código de barras sirve para acortar el ciclo pedido y entrega, simplificando los problemas de información, permite planear mejor la producción y reduce los costos de administración, dentro de otras funciones que se aclararán en capítulos más adelante.

Un código de barras satisface las necesidades de esta empresa, como satisfacción plena del cliente a la compra del producto, un control de ventas y de producción muy preciso y una retroalimentación sobre características del mercado al que se le está vendiendo el producto.

Todo sistema de código de barras consta de:

1. Símbolo y simbología (Ver capítulo #1).
2. Scanner y decodificador (Ver capítulo #1).
3. Personal capacitado (Ver capítulo #3).
4. Computadoras y programación (Ver capítulo #3).

1.3 Historia del Código de Barras.- El hombre siempre ha buscado la necesidad de utilizar códigos para comunicares, entre los mas conocidos mencionaremos:

1. Código Morse.
2. Código Braille.
3. Código Naval.
4. Señales de humo.
5. Escritura.

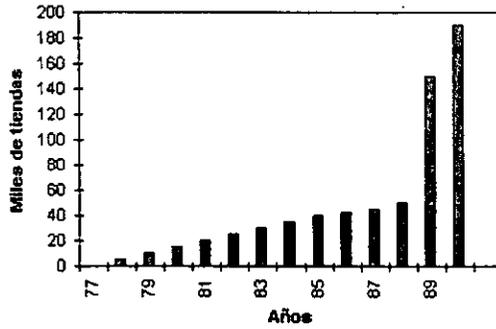
En 1949 se desarrolló el primer código de barras en los Estados Unidos, quedando únicamente como proyecto. En 1972 se instala la primera tienda en Cincinnati usando un código fabricado por la RCA llamado Bull's-eye. En el 1973 se define como estándar al código UPC (Universal Product Code) para los Estados Unidos y Canadá. Es un código que contiene algunos antecedentes del producto entre otras cosas (se definirán posteriormente los distintos tipos de códigos de barras.). Se empieza a utilizar mundialmente en el año 1976, cuando se estandariza el código EAN (European Article Numbering).

El código 2 de 5 fue el primero en desarrollarse en el área industrial, en el 1968, para control de inventarios. En 1972 la empresa Monarch Marking Systems desarrolla el Codebar, que se usa actualmente en bancos de sangre. En 1974 Intermec desarrolla el código 39, el cual es la primera simbología alfanumérica.

A principios de los ochentas, se desarrollaron los códigos 128 y el 93, ambos alfanuméricos, con mayor densidad de impresión. En los últimos diez años se han desarrollado otras simbologías, llamadas bi-direccionales, como son: Código 49, código 164, DATAMATRIX, PDF-417 y código 1.

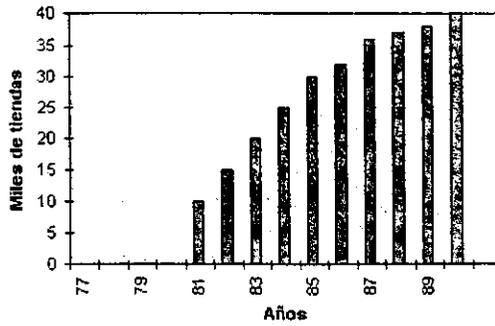
Evolución del código de barras en el mundo

Total en el mundo (EAN)



Gráfica (1)

Total en Estados Unidos (UPC)



Gráfica (2)

1.4 Elementos de un código de barras.- Son cuatro:

1. Reconocimiento óptico.
2. Decodificación.
3. Interfase.
4. Aplicación.

Lectura de códigos.- La función de un scanner es la lectura y decodificación de la información contenida en el código de barras. Si hay algún problema en el código, el scanner no puede decir en qué consiste éste problema. Por éste tipo de problemas hay que verificar los códigos. La función de un verificador es analizar la calidad de un código de barras, éstos pueden especificar la naturaleza del problema. La velocidad y la facilidad con la que un scanner lee el símbolo de un código de barras depende de la capacidad y el mantenimiento del scanner y la capacitación adecuada del operador. También se deben proporcionar símbolos EAN/UPC de buena calidad en la mercancía. Existe un porcentaje de lecturas correctas que hace un scanner, en un solo paso del código de barras por éste, se le llama coeficiente de primera lectura (First Read Rate), el cual indica la velocidad con la cual opera el scanner.

Las consecuencias de estos errores, podrían ser, pérdida o mala interpretación de datos; en incremento en errores así como en costos por mano de obra y etiquetado repetido; devolución del producto; rechazo de embarques; insatisfacción del cliente y multas por incumplimiento al proveedor del detallista. Existen dos tecnologías básicas:

1. Rayo de luz (visible o infrarrojo).
2. Imagen.

Se utilizan cuatro tipos de medios de lectura:

1. Lápiz de contacto (wand).
2. Deslizadoras de tarjeta.
3. Pistola de contacto (CCD) (charger Couple Device).
4. Tecnología Lásser (pistolas, controladores de paso, omnidireccionales, rayo simple y rastreadores).

Todos los equipos de lectura son buenos en general, pero, el éxito de su uso dependerá de su aplicación. Hay que considerar:

- Es un sistema automatizado.
- Será fijo o portátil.
- Qué densidad tendrán los códigos.
- Cómo se imprimirán los códigos.
- Las condiciones ambientales.

- La superficie de lectura.
- Si se tocan.
- Cuántos códigos en promedio se leerán.
- Lugar del código.
- Velocidad a la que pasa el código frente al scanner.
- Distancia del lector.

Se recomienda que en trabajos de escritorio se use el lápiz; para puntos de venta de bajo volumen el CCD y para bandas transportadoras el láser de rastreo. Los lectores ópticos leen símbolos midiendo el ancho de las barras y los espacios entre ellas, los cuales son discriminados por la cantidad de luz que reflejan.

Lector óptico tipo lápiz (portátil y de contacto). - Estos se mueven manualmente y la lectura se efectúa haciendo contacto, el lector con el símbolo del código de barras a leer.

Estos lápices usan diodos de luz visible o infrarroja. Los de luz visible se usan en lecturas de baja resolución, por ejemplo en códigos impresos por inyección de tinta o por matriz de punto. Los de luz infrarroja son de alta resolución para lecturas de impresión de alta calidad y puede leer códigos de barras que se han protegido para que no sean fotocopiados para su duplicación. Su limitación más importante es la velocidad máxima de lectura es del orden de 50 pulgadas por minuto y el máximo grado de inclinación de la

pluma es de 35° con respecto a la vertical. Una ventaja muy importante es la portabilidad y su poco peso el cual lo hace muy flexible, ya que puede hacer lecturas en cualquier lugar sin mover el producto.

Lector óptico tipo pistola (Haz móvil portátil). - Utilizan una fuente de luz potente (láser), que enfocada a una cierta distancia del código de barras ilumina el área que va a leer. Este tipo de lector permite leer en cualquier superficie, hasta una distancia de cincuenta centímetros. Estos lectores reducen el tiempo de recolección de datos de un 30% a un 60% con respecto al lector tipo lápiz.

Lector óptico tipo slot (ranura). - Utiliza una fuente de luz láser, realiza lecturas a cortas distancias (la ranura mide entre 2 a 3 milímetros) y usa el método de múltiples pasadas y su lector está fijo, el cual se puede colocar en un punto clave de control para realizar lecturas.

Lector fijo.- El lector permanece fijo y el operador pasa el código de barras sobre éste, maneja una distancia máxima de lectura de 12 centímetros. Estos scanners emiten y reciben un haz de luz que puede ser incandescente, es un LED de tipo arseniuro de galio o un gas similar o un láser gaseoso conformado por helio y neón.

Métodos de Verificación.- Casi todos los métodos de verificación siguen los requerimientos del UCC. Se crearon unos estándares que sirven para analizar visual y técnicamente la calidad de la impresión. Inspecciona lecturas humanas exactas, la ubicación, las zonas silenciosas y la altura del símbolo, las barras, espacios, dimensiones, tolerancias y contrastes de la impresión.

Decodificadores.- La decodificación consiste en traducir las señales del medio óptico a señales eléctricas. La información se procesa y se almacena en una base de datos, en un sistema digital binario, donde todo se resume a sucesiones de unos y ceros. La memoria central de decisiones lógicas es una computadora estándar, por lo general se les llama servidores.

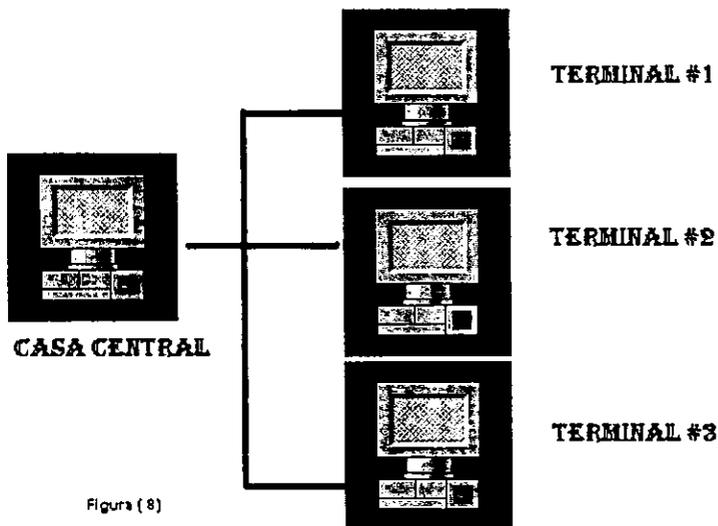


Figura (8)

Se comparan las señales digitalizadas con un algoritmo intérprete, mediante programas de cómputo. Los medios de decodificación son:

1. Punto fijo: emuladores de teclado y RS-232.
2. Portátiles: colectores de datos y terminales inteligentes.

Cuando se tiene un scanner fijo se opta por utilizar un decodificador integrado, así se agiliza la operación. El decodificador primero decide si una señal es una barra o espacio, después asigna el carácter o el número correspondiente a esa señal. Existen básicamente tres tipos de decodificadores:

- *Wedge*.- Es la unión entre el scanner y la computadora, se instala a un lado de la computadora.
- *Read and Beep*.- Cuando el scanner produce una lectura, el decodificador produce un sonido y manda la señal a la computadora y dependiendo del sonido se detecta si ha sido una buena lectura o una mala lectura.
- *Full feature*.- Es un decodificador con una terminal, las dos cosas integradas, está equipado con una pantalla y un teclado. Se divide en dos categorías:

A) Terminales interactivas en línea.- Se conectan directamente a la computadora a través de un cable y solo procesa una señal a la vez.

B) Terminales interactivas e inteligentes.- Recibe varias señales y las guarda antes de transmitirla y puede ser programado.

1.5 Impresión del Código de Barras.- El proceso de etiquetado requiere de la colaboración de varios departamentos, entre los que encontramos el departamento de mercadotecnia, diseño, materiales, producción, envase y embalaje. Para poder etiquetar bien hay que considerar:

- Tamaño y forma del producto.
- Material donde se va a aplicar.
- Materiales que contiene.
- Lugar de almacenamiento del producto.
- Medio de transporte.
- Condiciones de operación (temperatura y humedad).
- Durabilidad de la etiqueta.
- Tamaño de la etiqueta.
- Velocidad y lugar de aplicación.
- Información variable.

Impresión fuera de sitio.- La adquisición de etiquetas normalmente es una tarea del departamento de compras. Por lo cual habrá que tener un inventario de etiquetas, por eso hay que almacenarlas teniendo en cuenta como riesgo algún cambio en los productos o en el diseño. Existen varios tipos de impresiones, tales como la flexografía, offset, serigrafía, fotocomposición, magnetografía y otros.

- **Flexografía:** Es el método más usado para la impresión rotativa de etiquetas. Es muy económica en grandes corridas, se usa en etiquetas decorativas y para impresión de empaques. Este método utiliza un grabado de hule con la imagen a imprimir.
- **Offset:** Un método de impresión comercial muy popular y barato. Una de sus ventajas es la de crear con facilidad imágenes claras en muchos tipos de materiales. Consiste en un proceso químico donde la imagen se crea en una placa metálica muy delgada.
- **Serigrafía:** Este método consiste en hacer pasar tinta por una malla porosa (fabricada generalmente por mylar, delcron o acero inoxidable). Estas mallas son generadas fotográficamente reproduciendo la imagen, dejando áreas porosas (para la imagen) y no porosas (para áreas sin imagen).

- **Fotocomposición:** Las películas maestras que se crean por éste método, son la base para la elaboración de las placas para los métodos de flexografía, offset y serigrafía. Consiste en exponer las imágenes a través de una lente previamente digitalizadas en una película fotográfica. Con éste método se obtiene códigos de barras y puede crear etiquetas con alta durabilidad y resistencia a diferentes medios de operación.

- **Magnetografía:** Es la tecnología de impresión menos compleja. Sus impresiones son una combinación de alta calidad y confiabilidad. Se utiliza en altos volúmenes de impresión. Su funcionamiento se basa en una técnica sin impacto en la cual se graba magnéticamente la imagen en la superficie de un cilindro metálico, se revela la imagen usando un toner magnético que transfiere la imagen al papel o al otro material como poliéster, vinilos y otros. Puede imprimir a velocidades desde 50 páginas por minuto hasta 750 páginas por minuto.

Impresión en casa.- Es similar a la impresión fuera de sitio excepto que la información es conocida con algunas horas de anterioridad. Normalmente esta información son etiquetas con fechas y números de lote. Dependiendo del número de etiquetas requeridas las opciones pueden variar desde una prensa hasta una impresora de etiquetas de alta velocidad. La cantidad de merma en éste proceso es menor, ya que un número menor de etiquetas es impreso por cada ciclo de producción.

Existen varios métodos de impresión pero están restringidos a los que puedan fácilmente ser implementados. Para hacer una selección del equipo a utilizar hay que tomar en cuenta que todas las tecnologías de impresión en casa tienen ventajas y desventajas, por eso, hay que revisar las tecnologías disponibles para obtener el mayor costo beneficio. La mayoría de las tecnologías de impresión tradicional han sido desarrolladas para la impresión de texto (Human Radable). Pero ya se han fabricado impresoras específicas para códigos de barras.

Impresora de impacto de matriz de punto.- Es la primera impresora capaz de imprimir flexiblemente códigos de barras, funcionan a base de un banco de agujas que presionan una cinta de carbón en el papel. Con estas impresoras no se obtiene una buena calidad de impresión.

Impresora térmica directa.- Gracias a los avances en las cabezas de impresión y en los papeles térmicos, es posible imprimir en etiquetas en demanda con muy buena calidad de impresión a un costo accesible. Esta impresión es sensible a la luz ultravioleta y al calor. Una de sus ventajas es que no depende de ninguna sustancia de transferencia para generar una marca en el papel. Generalmente la capa termosensible está recubierta por una capa protectora por lo que la imagen está protegida contra fricciones o contaminación externa.

Esta tecnología produce códigos de barras de alta calidad con una definición excelente. Produce un patrón consistente de puntos en impresión horizontal, gracias a esto se producen códigos de barras de alta densidad. En la impresión vertical la velocidad se reduce debido a que hay que esperar a que los elementos térmicos se enfrien.

No funciona bien esta tecnología bajo la exposición de temperaturas altas por periodos prolongados. Aunque existen papeles térmicos capaces de soportar 80 grados centígrados y filtros ultravioleta. Las barras producidas por esta tecnología son relativamente transparentes a la luz infrarroja, por lo cual no se utiliza en scanners de luz roja visible. Existen etiquetas que funcionan con ambas luces, visibles e infrarrojas, pero el costo se incrementa.

Impresora de transferencia térmica.- Es un proceso que tiene una cinta, llamada ribbon, interpuesta entre la cabeza y la etiqueta. El calor de la cabeza desprende la tinta hecha basándose en ceras y resinas de la cinta de mylar y la adhiere a la etiqueta. Produce muy buena calidad en las barras con contraste muy alto. Estas impresoras se pueden utilizar para la impresión térmica directa, aunque se reduce la vida de la cabeza. Sus cintas solo se pueden utilizar una sola vez.

Impresora lásser.- Tiene una excelente calidad y velocidad a un costo accesible. El término lásser es utilizado por referencia al proceso xerográfico. Rayos de cristales líquidos, diodos emisores de luz o lásser, son usados para exponer la superficie del tambor que contiene la imagen. Generan imágenes de alta resolución, esto permite obtener una alta calidad en la tipografía y en los gráficos. Una ventaja es que se puede utilizar la impresora para imprimir todo tipo de documentos. Son utilizados para etiquetas que no están bajo demanda. El calor a la hora de imprimir puede causar que el pegamento de la etiqueta se desborde por las orillas.

Inyección de tinta.- Este método resulta de la proyección precisa de gotas de tinta a una distancia pequeña. Tiene baja calidad. Es una tecnología en la cual no hay contacto, por consiguiente, permite la impresión en superficies irregulares, siempre y cuando exista compatibilidad con la tinta. Para que lo lea un lector de luz infrarroja se necesita agregar carbón o algún otro material absorbente de infrarrojo en la tinta.

Estampado en caliente (Hot stamping). - Utiliza una cinta de carbón, la cual es estampada por un sello metálico caliente formando la imagen deseada llegando a tener una calidad constante y clara de impresión.

1.6 Simbología del código de barras

Código.- Forma de identificación de una persona, lugar u objeto con un número único de tal forma que cuando el código se encuentre en el sistema en particular, la identificación sea establecida con exactitud. En el código de barras cada barra impresa así como los espacios, dependiendo de sus características van a tener una representación y valor especial de acuerdo al tipo de simbología que se utilice.

Estándares de códigos de barras.- Existen tres tipos de estándares en códigos de barras:

1. - Estándares de simbología.
2. - Estándares de aplicación.
3. - Estándares de calidad de impresión.

Algunas fuentes de éstos estándares son: ANSI, AIM-USA, AIAG, EAN, EIA HIBCC y UCC. La primera especificación de calidad de impresión fue la correspondiente al Universal Product Code (UPC) por parte del Uniform Code Council (UCC). Sus especificaciones se basaron en el formato, posición de caracteres, número de caracteres, reflectancia, ancho de elementos, zonas quietas y altura.

En 1982 ANSI y otros comités y autoridades del código de barras se dieron la tarea de determinar los factores más importantes para que los diversos tipos de scanners y decodificadores disponibles, pudieran lograr altas tasas de lectura a la primera oportunidad (first read rates).

Después de ocho años de estudios y pruebas se publicó la Guía de Barras ANSI x 3.182-1990. Este trata los parámetros de calidad basados en la óptica de los sistemas de lectura de código de barras. Sus parámetros son la apertura del diámetro de dimensión x, el perfil de reflectancia y pasa / falla (A o F).

Apertura.- Se refiere a la apertura física en un sistema óptico, es el orificio a través del cual el haz de luz reflejado en el objeto retorna al scanner, que establece el campo de visión. Cuando seleccionamos un verificador (dispositivo que realiza mediciones de las barras, espacios y zonas quietas así como características ópticas de un símbolo para determinar si el mismo reúne los requerimientos de una especificación o estándar), es necesario que exista correlación entre la longitud de onda de la luz y el tamaño de la apertura con respecto a las dimensiones de los elementos del símbolo en la etiqueta con una fuente de luz roja de 633 nm (nm son nanomilímetros) de longitud de onda, puede lograr una graduación D, lo cual es muy pobre, pero, si se analiza con una apertura de 0.010 in, su graduación puede ser B lo cual es aceptable. Pero si usamos una longitud de onda de 900 nm (luz infrarroja), entonces obtendrá una calificación de F que es inaceptable. ANSI recomienda una apertura basado en la dimensión X del código de barras que se verifique.

Diámetro de dimensión X: Se basa en la densidad del código de barras. (Ver clasificación de código de barras). Existen varios tipos:

<i>APERTURA</i> (En 0.001 in)	<i>RANGO</i>	<i>TIPOS</i>
.03	0.004 in a 0.007 in	Alta densidad
.05	0.0071 in a 0.013 in	Media densidad
10	0.0131 in a 0.025 in	Media densidad
20	0.0252 in y más grande	Baja densidad

El módulo o dimensión X, es el elemento más angosto, sea barra o espacio, en un código de barras.

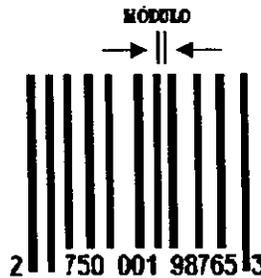


Figura (9)

Perfil de Reflectancia.- Consiste en un rango de valores de reflectancia con escala de cero a cien por ciento, medidos a lo largo de una sola línea de lectura a lo ancho del código de barras. ANSI propone la graduación de un símbolo de acuerdo a ocho mediciones graduadas y calculadas separadamente. Cuatro de éstas son calificadas con un grado de

pasa/falla, mientras que las cuatro restantes se les asigna una calificación que va desde A hasta F. El valor numérico para cada graduación es:

$3.5 \leq A \leq 4.0$
$2.5 \leq B \leq 3.5$
$1.5 \leq C \leq 2.5$
$0.5 \leq D \leq 1.5$
$F < 0.5$

Seis de los ocho parámetros derivan su determinación del perfil de reflectancia y los dos restantes miden el éxito del algoritmo de decodificación específico del símbolo. Para evaluar el grado de un símbolo de acuerdo a ANSI, serán necesarios diez perfiles de reflectancia y obtener su promedio. Es muy importante considerar que el grado total del símbolo evaluado es igual al grado más bajo recibido por cualquiera de los ocho parámetros.

Paso/Falla (A o F)

1. Decodificación (decode).
2. Reflectancia mínima (Rmin) (minimum reflectance).
3. Contraste mínimo de borde (minimum edge contrast).
4. Detección de elemento (Element determination).
5. Contraste de símbolo (Sc) (Symbol contrast).
6. Modulación (MOD) (Modulation).
7. Defectos (defects).
8. Margen de decodificación (decodiability).

Estándares de Simbología.- Define el patrón de barras y espacios. Hay una fuente de todos los estándares de simbologías comunes, código 3 de 9, código 128, Codebar, Código 93, entre otros, que es llamada AIM (Automatic Identification Manufacturers).

Estándares de Aplicación.- Estos estándares son específicos para actividades individuales. Fijan un nivel de calidad de impresión basada en el estándar ANSI x 3.182 y una simbología particular basada en el estándar AIM.

Estándar de calidad de impresión.- La calidad de impresión es la base de todos los estándares de simbología y aplicación. Define un método de medición para símbolos de códigos de barras. El estándar de calidad de impresión es llamado guía de calidad de impresión para código de barras ANSI x 3.182, publicada por ANSI (American National Estándars Institute).

Clasificación de los códigos de barras.- Los códigos de barras se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. - Por su densidad.
2. - Por su juego de caracteres.

Por su densidad.- Densidad es la relación entre la cantidad de caracteres, módulos, codificados y la longitud que ocupan una vez impresos. La densidad depende directamente del módulo, de la relación aumento / reducción, del tipo de código y del sistema de impresión. Se clasifican en dos:

1. - Discretos.
2. - Continuos.

Discretos.- Cada carácter es independiente y está separado del siguiente por una zona neutra, llamada intervalo mudo, es decir, un intervalo que no forma parte del código de barras. Son de densidad baja y los espacios entre barras son del mismo ancho y no contienen información, es lo opuesto al código de barras continuo. Un ejemplo sería el código 39.

Continuos.- Es aquel donde cada carácter está a continuación del otro, sin que existan intervalos mudos, es decir, que todos los espacios forman parte de la codificación. Son de alta densidad y aprovechan los espacios entre barras para grabar información. Son muy sensibles a manchas de impresión, es lo opuesto al código discreto. Un ejemplo es el código 128, el cual se describirá posteriormente en éste capítulo.

Por su Juego de Caracteres.- Se dividen en dos:

1. - Numéricos.
2. - Alfanuméricos.

Numéricos.- Maneja caracteres con los números decimales.

Alfanuméricos.- Los códigos manejan caracteres alfanuméricos y en algunos casos todo el conjunto de caracteres ASCII.

Simbología.- La selección de la simbología de un código de barras depende de:

- Tipos de datos a codificar.
- Cantidad de datos a codificar.
- Presentación de los datos.
- Áreas físicas disponibles para el código de barras.
- Simbología estándar.
- Aceptación del símbolo.

Códigos más comunes

Código EAN (Asociación Internacional de Numeración de Artículos). - Este código se empieza a investigar en el año 1973 en doce países europeos y hasta el 1977 EAN se implanta en Europa. Tiene trece u ocho caracteres, está constituido por series de barras y espacios paralelos de ancho variable. Tiene una cantidad fija de 30 barras y 29 espacios. Se puede codificar en 100 países u organizaciones a 100 mil industriales distintos y a cada uno de ellos cien mil productos o formas de representación de los mismos. Los EDI (intercambio electrónico de datos) han reemplazado a los E-Mail y otros medios de transferencia de datos. Su éxito se debe al uso de códigos y claves de identificación, entre los cuales se encuentran los códigos EAN. Éstos códigos ofrecen un estándar reconocido internacionalmente, como pueden ser EDI, UNIEDIFACT, ASCX12, y por ISO 6523.

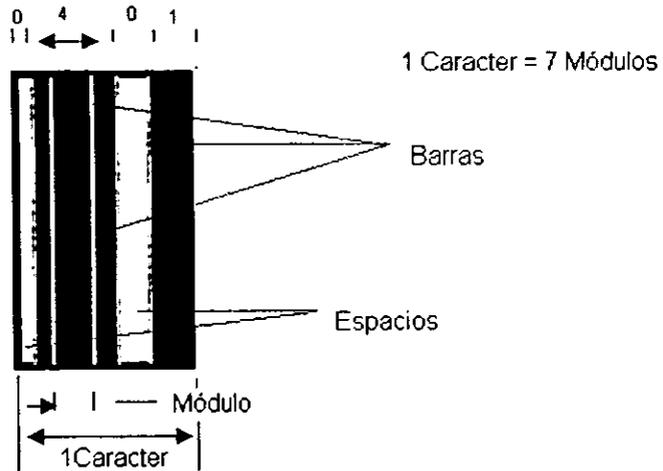


Figura (10)

Se usan para la identificación en el gobierno, bancos, en la salud, en aduanas, en seguros y otros. Los números de localización EAN son llaves de acceso a bases de datos que relacionan productos, números de referencias, condiciones, características, localización, empresas y muchas cosas más.

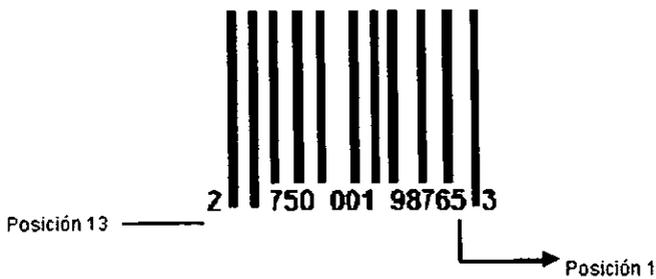


Figura (11)

Los números EAN identifican:

1. **Entidades Locales:** Empresas, subsidiarias o divisiones, proveedores y bancos.
2. **Entidades Físicas:** Un edificio, almacenes, tiendas, sucursales, centros de distribución, un piso, una puerta, un punto de embarque y muchas otras cosas.
3. **Entidades funcionales:** Un departamento, un buzón, un archivo y otras.

La información que se le puede dar a un número EAN va a depender del negocio:

- Nombre de la compañía.
- Código postal.
- Tipo de localización. (Planta manufacturera, centro de distribución, oficina de ventas, tienda, sucursal, unidad móvil y algunos otros tipos.).
- Región.
- Teléfono y Fax.
- Contacto personal.
- Información de cuenta bancaria.
- Acceso a un mensaje EDI.
- Requerimientos Logísticos.

Existen dos versiones:

1. EAN-13.
2. EAN-8.

EAN 13. – Los EAN 13 tienen trece caracteres numéricos, doce son simbolizados por barras y espacios. Cada caracter se representa por dos barras y dos espacios alternados, el ancho y ubicación de los elementos se diferencia de un caracter a otro. Los caracteres se dividen en:

- Posición 13: País, se determina por la secuencia de otros caracteres que no se les codifican barras ni espacios.
- Posición 12: País.
- Posición 11: Fabricante.
- Posición 10,9,8,7: Identificación del fabricante.
- Posición 6,5,4,3,2: identificación del producto.
- Posición 1: Dígito de verificación.

Su codificación es continua y bidireccional, de estructura compleja. EAN controla el uso de éste código. Su longitud es fija, su densidad media y su tamaño estándar. Una vez que se registra el producto, se le asignarán ocho dígitos, tres correspondientes al país (750 correspondiente a México) y cinco correspondientes a la empresa, cuatro más para una de las diferentes presentaciones de sus productos, con posibilidades del 0000 al 9999.

No hay que avisar sobre las claves del producto a ninguna asociación, pero si hay que dar de alta las diferentes claves conformadas a sus socios comerciales (país, empresa, producto). El dígito verificador se calcula manualmente o lo calcula el proveedor de la película maestra. Cualquier máquina que haga etiquetas o película maestra calcula automáticamente el dígito verificador.

Formatos y dimensiones del Código EAN 13. –

- M= Módulo
- AS= Ancho
- AE= Ancho del
encuadre
- HB=Altura del Código
- HS= Alto
- HE= Alto del encuadre

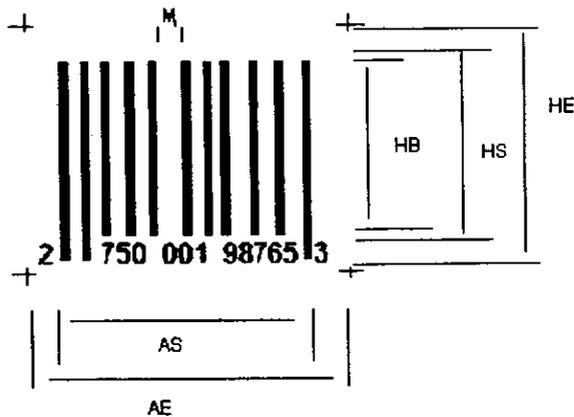


Figura (12)

Códigos EAN-13 internos (20 al 29). – Este tipo de códigos sirven para codificar los productos internamente, es decir, para productos que se usen dentro de la empresa. No puede ser usado por fabricantes para la venta a proveedores o usuarios. Un ejemplo sería:



20 al 29-Código interno del detallista.
1234567890-Códigos asignados por el comercio.
3-Dígito verificador.

Figura (13)

EAN 8. – Este código es una versión reducida del código EAN-13, se utiliza cuando no hay espacio en la etiqueta. Su desventaja es que codifica solo 100 productos y se aplica a fabricantes cuyo número de código asignado en EAN-13 tiene sus últimos dos dígitos igual a 00. Solo sirve para caracteres numéricos. El ancho de cada caracter es fijo y mide siete módulos y con un ancho total de siete módulos. Los caracteres se asignan de la siguiente manera:

- Posición 8,7: País.
- Posición 6,5,4: Identificación del fabricante.
- Posición 3,2: Identificación del producto.
- Posición 1: Dígito verificador.

Los separadores se dividen en:

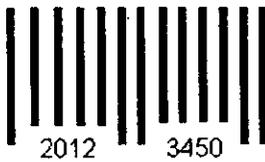
- * Izquierdo, ancho fijo (Tres módulos, es decir, dos barras y un espacio).
- * Derecho, ancho fijo (Tres módulos, es decir, dos barras y un espacio).
- * Central, ancho fijo (Cinco módulos, es decir, tres espacios y dos barras).
- * La altura de los separadores (HS) es de 24.50mm.

Las zonas mudas se dividen en:

- * Izquierda (con un mínimo de anchura de once módulos).
- * Derecha (Con un ancho mínimo de siete módulos).
- * Superior (Como mínimo un módulo).
- * Inferior (Con un módulo entre el código y la línea de interpretación).

Su codificación es continua y bidireccional, su densidad es media. Para artículos pequeños se les asignan siete dígitos, tres del país (750 México) y cuatro correspondientes al producto. El último dígito será el verificador. Los elementos que integran el código EAN 13 son las barras y los espacios que miden de uno a cuatro módulos de ancho cada uno.

Código EAN-8 Interno (20 al 29). - Se utiliza en artículos, que por su tamaño no se puede imprimir un código EAN-13. No puede ser usado por fabricantes, es exclusivo para comercios:



20 al 29-Código interno.
12345-Códigos asignados por el comercio.
0-Digito verificador.

Figura (14)

Las barras EAN o UPC se forman por 1,2,3 ó 4 módulos. El código UPC-A tiene las mismas dimensiones que el EAN-13 y el UPC-E es un poco más angosto que el EAN-8.

Tabla de dimensiones para códigos EAN-13 y EAN-8

Factor de aumento	Ancho del módulo (mm)	EAN-8		EAN-13		Area (cm ²)
		Ancho (mm)	Alto (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	
0.80	0.264	17.37	3.701	29.83	21.50	6.267
0.85	0.281	18.39	3.978	31.70	22.52	7.075
0.90	0.297	19.48	4.287	33.56	23.56	7.930
0.95	0.313	20.56	4.620	35.43	24.61	8.840
1.00	0.330	21.64	4.984	37.29	25.67	9.792
1.05	0.346	22.72	5.378	39.15	26.74	10.794
1.10	0.363	23.80	5.797	41.02	27.83	11.851
1.15	0.379	24.89	6.251	41.88	28.92	12.950
1.20	0.396	25.97	6.731	44.75	30.01	14.101
1.25	0.412	27.05	7.237	46.61	31.11	15.302
1.30	0.429	28.13	7.775	48.48	32.21	16.551
1.35	0.445	29.21	8.342	50.34	33.31	17.846
1.40	0.462	30.30	8.938	52.21	34.41	19.192
1.45	0.478	31.38	9.563	54.07	35.51	20.590
1.50	0.495	32.46	10.216	55.94	36.61	22.035
1.55	0.511	33.54	10.896	57.80	37.71	23.525
1.60	0.528	34.62	11.607	59.66	38.81	25.069
1.65	0.544	35.71	12.348	61.53	39.91	26.661
1.70	0.561	36.79	13.117	63.39	41.01	28.297
1.75	0.577	37.87	13.916	65.25	42.11	29.993
1.80	0.594	38.95	14.739	67.12	43.21	31.728
1.85	0.610	40.03	15.595	68.99	44.31	33.515
1.90	0.627	41.12	16.485	70.85	45.41	35.347
1.95	0.643	42.20	17.405	72.72	46.51	37.240
2.00	0.66	43.28	18.357	74.58	47.61	39.169

Tabla (1)

Colores de los Códigos de barras.-

Barras: Los colores recomendados para las barras son el negro, azul oscuro, verde oscuro y café oscuro.

Fondo: Los colores recomendados para el fondo son el blanco, amarillo, rojo y naranja.

Código UPC (UNIVERSAL PRODUCT CODE). - Creado en 1973 para su uso en supermercados en Estados Unidos. Existen dos versiones:

1. UPC-A
2. UPC-E

UPC-A.- Consta de doce caracteres divididos de la siguiente manera:

- Caracter 12: Categoría del producto.
- Caracter 11,10,9,8,7: Identificaciones del fabricante.
- Caracter 6,5,4,3,2: Identificación del producto.
- Carácter 1: Dígito de verificación del código.

Cada carácter se representa por dos barras y dos espacios. La altura estándar de los separadores es de 24.5 mm. Su codificación es continua y bidireccional, su estructura

compleja. Se le asignan los primeros seis dígitos para el número del sistema (el primero), y para la clave de la empresa. Cada empresa asigna cinco números a sus presentaciones, con posibilidades desde 00000 hasta 99999. El último dígito es el dígito verificador.

Dimensiones del código UPC-A

Factor de magnificación		Dimensiones por señales alto (pulgadas)	Determinadas de encuadre ancho (pulgadas)
0.80		0.816	1.175
0.85		0.867	1.249
0.90		0.918	1.322
0.95		0.969	1.395
1.00	Tamaño Nominal	1.020	1.469
1.05		1.071	1.542
1.10		1.122	1.616
1.15		1.173	1.689
1.20		1.224	1.763
1.25		1.275	1.836
1.30		1.326	1.910
1.35		1.377	1.983
1.40		1.428	2.057
1.45		1.479	2.130
1.50		1.530	2.204
1.55		1.581	2.277
1.60		1.632	2.350
1.70		1.734	2.497
1.80		1.836	2.644
1.90		1.938	2.791
2.00		2.040	2.938

Tabla (2)

UPC-E.- Es un código reducido, su uso depende del número del fabricante y del número del producto asignado. Cuenta con siete caracteres numéricos. Cada caracter consiste de dos barras y de dos espacios anchos variables, hay dos separadores laterales. Su densidad es de 8.2 caracteres por pulgada, su codificación es continua y bidireccional.

Código UPC para peso variable.- El número de Sistema 2 identifica los productos de peso variable. Estos venden basándose en el precio por kilo. El código UPC consta de seis componentes para peso variable de doce dígitos:

2P QRST UVWXYZ

2- Número de sistema.

P- Código del fabricante.

QRST- Identificación del producto.

U - Dígito verificador del precio.

VWXY - Precio.

Z - Dígito verificador del precio.

El número de sistema identifica todos los artículos de peso variable vendidos sobre una base de precio por kilo. Para el código del fabricante se recomienda usar los números 0,1,2 y 3 para indicar que el artículo fue empacado y marcado; también se usan los números 4,5,6,7,8 y 9 para los proveedores.

Tabla del Código UPC para peso variable

Categoría del Peso Variable	Rango del número de identificación del producto	Número de posibles identificaciones del producto	Asociación
Pavo	0000-0575	576	National Turkey Federation (703) 435-72-06
Aves	8900-8999	524	National Broiler Council (202) 296-26-22
Res	0576-0999 1000-2699	1700	National Livestock and Meat board (312) 467-55-20
Ternera	2700-2969	270	National Livestock and Meat board (312) 467-55-20
Carnero	2970-3169	200	National Livestock and Meat board (312) 467-55-20
Cerdo	3170-3999	830	National Livestock and Meat board (312) 467-55-20
Legumbres	4011-4959	949	Produce Electronic Identification board (302) 738-71-00
Fotografía	4960-4999	40	Photo Marketing Association International (517) 788-81-00
Queso	5000-5550	551	International Dairy-Deli Association (608) 238-79-08
Panadería	5551-5569 7000-7999 9676-999	743	International Dairy-Deli Association (608) 238-79-08
Lácteos y Salchichonería	5570-7599	2030	International Dairy-Deli Association (608) 238-79-08
Mariscos	8000-8899 9000-9675	1576	National Fisheries Institute (202) 296-50-90
Reserva UCC	4000-4010	11	Uniform Code Council (513) 435-38-70

Tabla (3)

Código UPC para productos farmacéuticos.- El número de sistema 3 identifica los productos farmacéuticos. La FDA (Food and Drug Administration) es la federación encargada de asignar y controlar los etiquetados de códigos de barras, el cual es de diez

dígitos y se le llama Código Nacional de Drogas (NDC). Existen tres posibles combinaciones para éste tipo de códigos:

1. 3	OXXX	XXXX	XX	X
2. 3	XXXXX	XXXX	X	X
3. 3	XXXXX	XXX	XX	X
	A	B	C	D

3 - Número de sistema UPC.

A - Número de identificación del fabricante.

B - Número de identificación del producto.

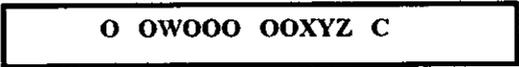
C - SKU o tamaño del empaque.

D - Dígito verificador.

Las empresas con un número de identificación de etiquetas NDC de cuatro dígitos deben usar la primera configuración, las de cinco dígitos pueden usar la segunda o tercera configuración.

Códigos etiquetados por detallistas.- El número de sistema cuatro es el empleado por los detallistas. También para los detallistas o para la gente que quiere asignar códigos locales (LAC), los cuales solo se asignan en solamente una tienda y no pueden ser vendidos en otra tienda, porque no se pueden interpretar. Estos utilizan el número de sistema 0.

Se tiene la opción de utilizar otro código para los detallistas el cual es el RZSC versión E (supresión de ceros) y sirve para productos de marca propia.



O - Número del sistema.

OWOOO - Número de identificación del sistema.

OXYZ - Número del producto.

C - Es el digito verificador.

W - Se restringe a los números del 1 al 5.

X - Se restringe a los números del 1 al 9.

Y y Z - Pueden tener un rango del 0 al 9.

Código UPC para cupones.- El número de sistema cinco es el que identifica a los cupones.



Figura (15)

- 5- Número de sistema.
- 12345- Número de identificación del fabricante.
- 678- Código de la familia.
- 90- Código de valor.
- 0- Digito verificador.

Código UPC para libros y revistas.- Para periódicos, revistas, cómics y diarios se utiliza un UPC de doce dígitos con un código suplementario de dos dígitos indicando la edición.

X 12345 67890 y AB

X - Número de sistema.

12345 - Número de identificación del fabricante.

67890 - Número del producto.

y - Dígito verificador.

AB - Código de edición de suplementaria.

Cálculo del dígito verificador UPC.- Se calcula mediante cinco pasos:

1. Iniciando desde la izquierda se irán sumando todos los caracteres en posición non, empezando con el número de sistema.
2. Multiplicando el resultado anterior por tres.

3. Iniciando desde la izquierda se irán sumando todos los caracteres en posición par.
 4. En éste paso se suma los resultados del paso dos y tres.
- Al resultado del paso cuatro se le agrega un número (el menor) para que éste de un múltiplo de diez. Este número, por tanto, va a ser el dígito verificador.

Ejemplo: Número UPC 0 12345 67890

Paso 1. - $0+2+4+6+8+0=20$

Paso 2. - $20 \times 3=60$

Paso 3. - $1+3+5+7+9=25$

Paso 4. - $60+25=85$

Paso 5. - $85+5=90$

5 es el dígito verificador.

Cálculo de un dígito de un identificador de aplicación

A1	Contenido	Formato
00	Código seriado de unidad de expedición	n2+n18
01	Código de unidad de expedición	n2+n14
10	Número de lote	n2+an..20
11 (*)	Fecha de expedición (AA MM DD)	n2+n6
13 (*)	Fecha de empaque (AA MM DD)	n2+n6
15 (*)	Mejor fecha de venta (Relacionada con calidad) (AA MM DD)	n2+n6
17 (*)	Fecha de expiración/Use antes de (Relacionada con seguridad) (AA MM DD)	n2+n6
20	Variante del producto	n2+n2
21	Número seriado	n2+an..20
22	HIBCC - Calidad, fecha, lote y unión	n2+an..29
23 (**)	Número de lote	n3+n..19
30	Cantidad unitaria	n2+n..8
310 (***)	Peso neto, kilogramos	n4+n6
311 (***)	Largo o primera dimensión, metros	n4+n6
312 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, metros	n4+n6
313 (***)	Profundidad, ancho, alto o tercera dimensión, metros	n4+n6
314 (***)	Area, metros cuadrados	n4+n6
315 (***)	Volumen, litros	n4+n6
316 (***)	Volumen, metros cúbicos	n4+n6
320 (***)	Peso neto, libras	n4+n6
400	Número de orden de compra del cliente	n3+an..30
410	Embarcar a (enviar a) Código de ubicación (DUN and Bradstreet) usando EAN-13 o números DUNS con ceros iniciales	n3+n13
411	Cobrar a (Facturar a) Código de utilización utilizando EAN-13 o número DUNS (DUN and Bradstreet) con ceros iniciales	n3+n13
412	Compre de (Código de ubicación del tercero de quien se compra los productos)	n3+n13
420	Embarque a (Envía a) Código postal con prefijo ISO del código del país de tres dígitos	n3+n..9
421	Productos en rollo - ancho, largo, diámetro del núcleo, dirección y uniones	n3+n3+an..9
8001	Número seriado electrónico para teléfonos celulares	n4+n14
8002	Aplicaciones internas	n2+an..30
90	Aplicaciones externas	n2+an..30
91	Interno - materia prima, empaque y componentes	n2+an..30
92	Interno - materia prima, empaque y componentes	n2+an..30
93	Interno - Fabricantes de producto	n2+an..30
94	Interno - Fabricantes de producto	n2+an..30
95	Interno - Transportistas (nota de embarque, número del producto y demás)	n2+an..30
96	Interno - Transportistas (nota de embarque, número del producto y demás)	n2+an..30
97	Interno - Mayoristas y detallistas	n2+an..30
98	Interno - Mayoristas y detallistas	n2+an..30
99	Texto definido mutuamente	n2+an..30

Tabla (4)

(*) Indica año y mes, DD puede llenarse con "00".

(**) Hay que agregar un dígito para la indicación del largo.

(***) Hay que agregar un dígito para la indicación del punto decimal.

Representaciones del valor de datos:

- a caracter alfabético.
- n caracter numérico.
- an caracter alfanumérico.
- a3 Tres caracteres alfabéticos de largo fijo.
- n3 Tres caracteres numéricos de largo fijo.
- an3 Tres caracteres alfanuméricos de largo fijo.
- a..3 Hasta tres caracteres alfanuméricos.
- n..3 Hasta tres caracteres numéricos.

Calidad del Código de barras UPC.-

Factores de calidad	Métodos de Medición	
	Visuales	Instrumentos
Comparación del símbolo/ Lectura humana	X	
Validez del sistema de numeración	X	X
Zonas claras (márgenes)	X	
Ubicación del símbolo	X	X
Truncado	X	X
Ampliación	X	X
Contraste del símbolo		X
Reflectancia mínima		X
Defectos		X
Determinación del ancho de barra		X
Contraste mínimo de barras		X
Decodificación (manual)	X	

Tabla (5)

Código 2 de 5. - Es un código numérico y variable, pero se debe fijar la longitud del mismo. La información depende del ancho de las barras. Barras anchas representan el 1 lógico y las barras delgadas el 0 lógico. Los espacios no contienen información por lo cual es un código discreto. Maneja de uno a 32 caracteres, además del inicio y del fin.

Código 2 de 5 Continuo.- Se deriva del código 2 de 5, pero los espacios entre barras contienen información.

Código 2 de 5 Entrelazado.- Es un código numérico y variable y su longitud se fija previamente. Puede tener de 2 a 32 caracteres cuyo número siempre debe ser par. Las barras representan el primer carácter y el espacio el segundo. El carácter de inicio va a la izquierda y consiste en una barra angosta, un espacio angosto. El carácter de fin consiste de una barra ancha, un espacio angosto y una barra angosta. Su densidad es de 17.8 caracteres por pulgada, su codificación es continua, bidireccional y su longitud es fija.

Código 39. - Se le conoce como 3 de 9, porque tres de cada nueve elementos son anchos y representan un 1 lógico. Es un código alfanumérico con un máximo de 44 caracteres. Sus caracteres alfabéticos van en Mayúsculas. Consta de 9 bits de los cuales cuatro son espacios y cinco son barras. Su densidad es de 9.4 caracteres por pulgada. Su codificación es discreta y bidireccional y no requiere de dígito verificador.

CODEBAR.- Es un dígito variable y numérico. Incluye un conjunto numérico, seis caracteres especiales y cuatro dígitos intercambiables de inicio/fin. Su longitud no es fija, tiene autoverificación y consta de cuatro barras y tres espacios. Tiene 12 caracteres principales, signos “\$”, “-“, y cuatro caracteres extra “:”, “/”, “.”, “+”. Su densidad es de 10 caracteres por pulgada, codificación discreta y bidireccional, de longitud variable.

Código 11. - Representa a los 10 dígitos decimales y el signo “-“. Cada caracter consta de tres barras y dos espacios. Es un código discreto y no tiene un bit de paridad ni autoverificación. Se emplea en Telecomunicaciones.

Código 128. - Codifica 128 caracteres ASCII, cada código comprende tres barras y tres espacios con una marca de elementos de nueve milésimas de pulgada de ancho común como mínimo. Tiene un dígito verificador, codificación continua y lectura bidireccional, longitud variable con dos zonas mudas laterales su densidad es de 24.2 caracteres por pulgada.

Código 93. - Son elementos de cuatro anchos distintos, de 47 a 128 caracteres alfanuméricos. Con dos dígitos de verificación. La versión estándar consta de 48 caracteres expandidos hasta 128 caracteres. Su codificación es continua, su longitud es variable y su estructura es compleja.

TANDYCODE.- Es un código continuo y consta de 256 caracteres divididos en dos grupos. Los primeros 128 son ASCII y los restantes son letras del Alemán, Francés, Griego, y otras. Se usa en microcomputadoras TANDY 1000. Es muy económico.

Código de Barras Bidireccional.- Se divide en dos:

- Código 49.
- Código 16k.

Su aplicación actual es limitada, pero tiene gran futuro.

Código 49. - Es bidimensional, continuo, de longitud variable, se pueden configurar 128 caracteres ASCII, cada renglón tiene 18 barras y 17 espacios. Hay de dos a ocho renglones adyacentes, cada uno dividido por una barra separadora.

Código 16k. - Es bidimensional, de longitud variable, codifica 128 caracteres ASCII. Utiliza los patrones UPC, puede codificar 77 caracteres ASCII o 154 dígitos en un área menor de 0.37 pulgadas cuadradas.

Código 978 (ISBN). - El código ISBN, (international Standard Book Numbering), es un sistema para numerar los libros y otras producciones editoriales de cada región, para identificar el editor, el título y al autor, sin tener la posibilidad de repetir un número asignado. En México el centro nacional de información del derecho del autor, es la agencia nacional ISBN. Este código puede ser usado dentro del estándar EAN-13 por medio del prefijo 978.

Código 977 (ISSN). - El código ISSN, (international Standard Serial Number), permite identificar cualquier publicación seriada vigente o que dejó de publicarse, sin importar el lugar de origen. El CONACYT por medio del Centro Mexicano del ISDS, (International Serial Data System), es el encargado del registro de las publicaciones. Se puede convertir éste código a un estándar EAN-13 mediante el prefijo 977.

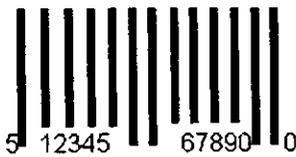
Código 99. - Sirve para cupones de descuento en productos específicos o para cualquier otro tipo de cupón. Los sistemas EAN y UPC permiten la codificación de los cupones de manera única y sin ambigüedad. el código EAN -13 para cupones sería:



99-Clave del cupón.
12345-Clave asignada por AMECOP.
00001-Clave del producto asignada por la empresa
2-Dígito verificador.

Figura (16)

El código UPC para cupones sería:



5-Clave del cupón.
 12345-Clave asignada por AMECOP.
 678-Clave asignada por la Empresa.
 90-Clave del valor del cupón.
 0-Digito verificador.

Figura (17)

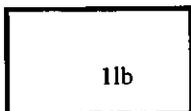
1.7 Números del producto

Cómo se forman los números del producto.- Cualquier país que quiera hacer uso del sistema de numeración de artículos tiene que inscribirse a la International Article Numbering Organization (EAN), la que le asignará una clave de país (para México es 750).

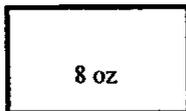
Reglas de asignación del número del producto

- Por cantidad peso y tamaño: Cada vez que se cambie el sabor, color, cantidad, peso, olor, tamaño y contenido, se debe de cambiar el código.

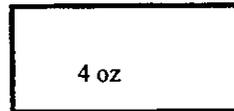
Soldadura 50/50



750 12345 0000 1



750 12345 0001 7



750 12345 0002 5

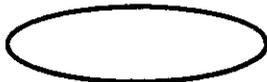
- Colores, modelos y tallas: Cada vez que cambie el modelo, la talla o el color del producto, se debe cambiar el código.

	Color de la fajilla	Diámetro	Código
Soldadura 50/50	Azul	3/16"	750 12345 0010 2
Soldadura 50/50	Rojo	3/16"	750 12345 0001 0
Soldadura 50/50	Rojo	3/16"	750 12345 0002 7
Soldadura 50/50	Verde	3/16"	750 12345 0003 5
Soldadura 50/50	Verde	3/16"	750 12345 0004 1
Soldadura 50/50	Azul	3/16"	750 12345 0005 1
Soldadura 50/50	Azul	3/16"	750 12345 0020 4
Soldadura 50/50	Rojo	3/16"	750 12345 0021 6
Soldadura 50/50	Rojo	3/16"	750 12345 0022 8
Soldadura 50/50	Verde	3/16"	750 12345 0023 9

Tabla (6)

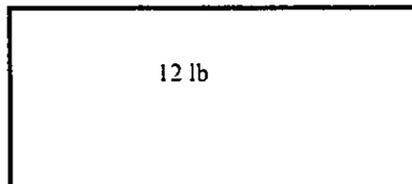
- Embalaje: Cuando se queden muchos productos en un solo empaque, se le tiene que codificar también a éste.

Soldadura 50/50



1 lb

750 12345 0000 1



12 lb

750 12345 1000 1

Figura (18)

1.8 Usos y beneficios de los códigos de barras.- Los beneficios más importantes que otorga el tener un sistema de códigos de barras son:

- El producto se etiqueta una sola vez (desde la fuente primaria), hasta su punto de venta.
- Da una información precisa sobre la producción (tiempos y ciclos, inspecciones, almacén, transporte y venta).
- Se puede obtener una información en tiempo real.
- Se adapta a la mayoría de los sistemas de embalaje.

La industria automotriz, control de tiempo y asistencia, control de inventarios, punto de venta, la información bien interpretada puede descubrir a los productos de baja rentabilidad o que producen pérdidas económicas, cuales son los puntos de venta más importantes y la mejor hora y temporada, esto es una breve introducción al mundo de los usos del código de barras, puesto que con esta información se pueden tomar decisiones trascendentales para la empresa, son algunos ejemplos de las aplicaciones de los códigos de barras.

Se puede utilizar en la industria automotriz, control de tiempo y asistencia, control de inventarios, punto de venta, ayuda a conocer los tiempos de permanencia de cada producto en el almacén, días y horas en que el consumidor realiza su rutina de compra, nos da la información precisa para poder presentar ofertas, de qué productos y a qué precios, también sirve para acortar el ciclo pedido y entrega, simplifica los problemas de información, permite planear mejor la producción, reduce los costos de administración, entre otras cosas. Se recomienda usarlos cuando los volúmenes de captura de datos son

elevados, para controlar tiempos, para el seguimiento de datos capturados, para cuando la seguridad del dato es vital, para automatizar procesos, en inventarios (almacén, conteo, administración), en manufactura (control de producción (SFC), Control de calidad, control de movimientos), en hospitales (recepción de pacientes, control de medicinas), en puntos de ventas (cajas, precios, existencias, productos de peso variable), en la seguridad (rondines de vigilancia, monitoreo de riesgos, verificación de equipos de seguridad), para el control de activo fijo (entradas y salidas, asignación de bienes, inventario de bienes), control de tiempo y asistencia (entradas y salidas, incidencias varias, autorizaciones, seguimientos). Dependiendo de su uso es el tipo de código a utilizar. Se divide en dos, los comerciales y los internos. También se usa cuando:

- El volumen de captura de datos es elevado.
- Controlar tiempos.
- Seguimiento de datos capturados
- La seguridad del dato es vital.
- Para automatizar procesos.
- Inventarios (almacén, conteo, administración)
- Manufactura (control de producción (SFC), control de calidad, control de mantenimiento)
- Hospitales (recepción de pacientes control de medicinas).
- Puntos de venta (cajas, precios, existencias, productos de peso variable).
- Seguridad (rondines de vigilancia, monitoreo de riesgos).
- Control de activo fijo (entradas y salidas, asignación de bienes).

- Control de tiempo y asistencia (entradas y salidas, incidencias varias).

Comerciales:

UPC-12
UPC-8
EAN-13
EAN-8
JAN

Internos:

Numérico
Alfanuméricos
Bi-direccionales

Numéricos:

2 de 5
2 de 5 entrelazados
Codebar
Código 11
Tandy Code
ITF-Dun 14

Alfanumérico:

Código 39
Código 93
Código 128
UCC 128

Bidireccionales:

Código 49
Código 16K
PDF-417
Datamatrix
Código 1
Vericode

Tabla (7)

Todas sus aplicaciones consisten en la obtención de datos de una manera rápida, exacta y segura en todos los niveles del sistema en que se implante el código. El propósito principal de un sistema de identificación como el código de barras, es la obtención de información individualizada, esto es, para cada objeto codificado, ganándose con esto una mayor precisión en la toma de decisiones.

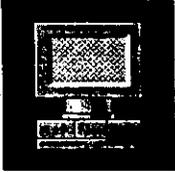
Aplicación en almacenes.- Junto a cada tarima o de manera unitaria se pone una etiqueta que contenga la información necesaria codificada en barras como puede ser número de lote, clave del producto, localización, cantidad, descripción, fecha de entrada que permita realizar la captura de información de manera rápida y confiable en el seguimiento de un producto a través de los procesos de recepción de productos, surtido de pedidos, salida del almacén, distribución y empaque, así como levantar un inventario continuo en tiempo real y de esta manera tener información en línea para toma de decisiones.

Otro de sus usos es que sirve para identificar cualquier tipo de materia prima o producto terminado. El hecho de que identificar cada uno de los insumos y productos de manera ordenada, no ambigua y ágil en la base de datos, permite ganancias impresionantes al no tener duplicidad de información o confusión en el inventario.

Aplicación en fábricas manufactureras.- Para seguir órdenes de fabricación, imprimiendo en las órdenes el código de barras correspondiente al producto, estación de trabajo, lote entre otras cosas. Así se permitirá realizar un monitoreo de carga de líneas, nivel de inventario, asignación de mano de obra, control de eficiencias, destajos y otras informaciones del área de fabricación.

Aplicación en hospitales.- Controlando por medio de brazaletes, con un código de barras, el suministro de medicamentos, visitas e historial médico del paciente.

Aplicación en el punto de venta.- Gracias al código de barras permite que su lectura relacionada con una base de datos, permita realizar operaciones de cajas rápidas y eficientes. Cuando una cajera aproxima un producto a un scanner, se activa un mecanismo electrónico que dura lo que permanezca el objeto en ese lugar, para evitar que se lea dos veces el mismo código, esta posibilidad depende del tipo del scanner. Esta lectura se computariza y decodifica, la computadora localiza en su base de datos el precio del producto y su nombre, los cuales imprime en una pantalla y en un papel, para que la cajera cobre lo indicado. Al no contener el producto un precio etiquetado, se ahorran reetiquetar todos los productos, solo se ingresa el precio actual en la base de datos.



La computadora además de almacenar la base de datos para dar el nombre y el precio, también registra todo el sistema contable, da de baja el producto del inventario y nos da un control de las existencias. La información estadística de ventas puede realimentar al sistema productivo si el distribuidor la comparte con el productor, recomendando las modificaciones que permiten mejoras, como las preferencias del público por ciertos tipos de envases, formas de presentación, tamaños, colores y sabores.

Aplicación en seguridad.- Colocando en las zonas de vigilancia de control e inspección, una etiqueta con código de barras, para que sea leída en las rondas periódicas del vigilante.

Aplicación en tiempos y asistencias.- Con gafetes para los empleados, que contengan la información codificada en barras para que el empleado registre su hora de entrada y salida, horas extra, permisos, vacaciones e incapacidades. Así permite una codificación automática y sirve de comunicación directa para las nóminas.

Aplicación en calidad.- Verificando los muestreos hechos por los inspectores de calidad, el tiempo de la prueba, los periodos de revisión entre otros aspectos.

Aplicación en control de activo fijo.- Hay que etiquetar todos los artículos de oficina, en donde la etiqueta contenga la información codificada en barras del artículo. Mediante el lector se lleva a cabo el inventario.

CAPÍTULO # 2

PRODUCTO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.- Esta empresa fue fundada en el año de 1957, con el fin de producir soldaduras de estaño y metales babbit. Esta inquietud nació porque en aquel entonces, ASARCO (hoy Industrial Minera México), tenía unos materiales que provenían de la refinación del plomo con un contenido elevado de estaño; estos materiales requerían ser reducidos para su aprovechamiento. La tecnología en la fundición de minerales de estaño fue originalmente adquirida en España, fundiendo en hornos de arco eléctrico. Con la finalidad de aumentar la producción de estaño se cambió a hornos de reverbero, lo que permitió llegar a tener una capacidad de fundición superior a las 500 toneladas de mineral por mes. Con el fin de mejorar la eficiencia en fundición se adquirió en el año de 1972, un horno de tambor corto de fabricación alemana marca “Lurgi”.

Para mejorar la recuperación del estaño en las escorias se instaló un horno de quemador sumergido para volatilizar los óxidos contenidos, y así obtener escorias con un máximo de 0.5 % de estaño contenido. En el terreno de refinación de estaño; en un principio se efectuaba por el método metalúrgico; como este método no alcanzaba a producir estaño con alta pureza y en el año de 1962 se instaló una planta de refinación electrólisis, llegando a tener en el año de 1968 una capacidad instalada para 120 toneladas de refinación mensual. En el año de 1972 conociendo

la existencia de una reciente técnica de refinación por destilación al vacío de estaño; se adquirió un equipo bajo licencia de “Licenzintourg” para la refinación de estaño.

Este horno además de producir una calidad grado “A” (99,85%); tiene una capacidad de refinación considerablemente mayor a la que se tenía anteriormente en la planta de refinación electrolítica. En cuanto a la elaboración de soldaduras, se adquirió un equipo alemán para la fabricación de soldaduras en alambre. Produciéndose primeramente alambre macizo, tres años después se produjo con alma ácida; en el año de 1965 se entró en el campo de la electrónica con fundentes fabricados por la compañía llamada “Multicore Solders” de reconocimiento mundial. Actualmente los fundentes se han desarrollado en la empresa logrando tener un producto de muy buena calidad y reconocido en el mercado nacional. Queriendo diversificar la empresa del negocio de estaño, en el año de 1975 se instaló un equipo para la fabricación de polvos metálicos; producto dirigido a la fabricación de piezas sintetizadas; con la tecnología y asesoría de “Poudmet Boudie” compañía francesa líder en su ramo. Para la elaboración de polvos de bronce; para la fabricación de cojinetes, se contó con la asesoría de “Imperial Clevite”, fabricante de polvos metálicos y cojinetes en los Estados Unidos.

Por diversas circunstancias que se presentaron a nivel mundial alrededor del estaño, por enumerar algunas; la baja en el precio, la forma de comercialización de los minerales y el metal, la disminución en su consumo; etc. A principios de 1991, se tomó la decisión de suspender el proceso de fundición de minerales de estaño; quedando la compañía en la posibilidad de refinar estaño y elaborar soldaduras que gozan de gran prestigio en el mercado. Viendo la necesidad que existía en cuanto a la recuperación de cobre contenido en escorias y en otro tipo de desperdicios, se analizó el mercado y se juzgó adecuado aprovechar el equipo de fundición para ese fin. En el momento actual la empresa procesa alrededor de 700 toneladas de escorias entregando

actualmente al mercado más de 200 toneladas mensuales de cobre refinado metalúrgicamente con un contenido mínimo de un 98%.

Se estima que la empresa siga desarrollándose como hasta hoy, teniendo sus directivos presente en primer lugar la superación del personal que en ella labora y también, el ser líder en los procesos y productos que elabora; dando al cliente un producto que satisfaga sus expectativas. Una de las metas a largo plazo es la instalación de todo un proceso de recuperación y de otorgarle algún valor monetario a los desperdicios. El proceso a corto plazo, ya en estudio, es el proceso electrolítico del zinc.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS.- En esta compañía se manejan muchas variedades de productos. En el caso del cobre y del aluminio son productos de fabricación; en el caso de la soldadura son de operación porque tanto lo usa una empresa como un usuario común. Los de fabricación son materia prima para la industria.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

BABBITT.- La descripción estándar del A.S.T.M. es la b23-66, se clasifican como 1,2,3,7,8,11,13,15; de acuerdo con su composición. La designación comercial de PAO de los tipos más usuales es como sigue:

Babbitt P P P P P	Alta Velocidad
Babbitt F F F F F	Alta Velocidad
Babbitt Magnolia P	Baja Velocidad
Babbitt Pao	Baja Velocidad

Tabla (8)

APLICACIONES.- Entre los múltiples usos del Babbitt, se emplea para la fabricación de cojinetes, se utiliza en chumaceras y bielas. Sus usos abarcan las áreas de la industria automotriz, en la industria ferrocarrilera, en ventiladores, en molinos de uso rudo, en prensas hidráulicas, se aplica en tuberías, en laminadoras y tornos, por mencionar algunas aplicaciones.

ESPECIFICACIONES

BABBITTS

<i>Composición Nominal</i>	<i>PPPPP</i>	<i>FFFFF</i>	<i>MAG.P</i>	<i>PAO</i>
Estaño	85%	80%	6%	3%
Cobre	5%	5%	-	-
Antimonio	10%	10%	16%	10%
Plomo	-	5%	78%	87%

Tabla (9)

PROPIEDADES GENERALES

BABBITTS

<i>PPP</i>	<i>FFFFF</i>	<i>MAG.P</i>	<i>PAO</i>
Densidad g/cm ³	7.46	7.50	10.0 10.07
Dureza Brinell 20°C	27	24	20 17
Punto de Fusión °C	240	184	235 240
Ultimo esfuerzo de tensión a 20°C			
lb/in ²	17600	16150	15600 15450
kg./mm ²	13	12	11 11

Tabla (10)

PRESENTACIÓN

Lingote de 2 a 2.5 Kg. aproximadamente.

En cajas de 30 a 35 Kg. aproximadamente.

PAO EN ALAMBRE

Aleación : Estaño/Plomo

50/50	Usos generales. Conexiones de cobre y acabados finos. maciza 3 mm . Punto de fusión: 216°C.
50/50	Usos generales. En radio técnica, con un control de resina estricto en el porcentaje de fundente para un trabajo adecuado. Punto de fusión: 216°C.
50/50 1.5 y 3 mm	Trabajos generales para hojalatería y plomería y protección ácida principalmente en aquellos casos en que las partes por soldar estén sucias u oxidadas. Punto de fusión: 216°C.
40/60 maciza resina/ácida	Aplicaciones generales que no requieran un fino acabado. Soldadura de calidad adecuada. Punto de fusión: 23°C.

Aleación : Estaño/Antimonio

95/5	Se usa principalmente en conexiones de cobre expuestas a fuertes presiones y altas temperaturas. Punto de fusión: 240°C.
------	---

IDENTIFICACIÓN DE FAJILLAS.- La identificación de fajillas, es una forma de como identificar los productos, la fajilla es la etiqueta que protege al producto en el carrete, la soldadura en carretes está protegida por una fajilla de garantía. A continuación se mencionan los diferentes tipos de fajillas o de etiquetas de los productos:

AZUL	Soldaduras macizas 95 - 5 (diámetro 3 mm) 50 -50 (diámetro 3 mm) 40 - 60 (diámetro 3 mm)
ROJO	Soldaduras con centro de resina 50 -50 (diámetro 1.5 y 3 mm) 40 - 60 (diámetro 1.5 y 3 mm)
VERDE	Soldadura con centro ácido 50 -50 (diámetro 2 y 3 mm) 40 -60 (diámetro 2 y 3 mm)

Presentación en cajas de 20 carretes de 450 g c/u

PAO EN BARRA

Aleación : Estaño/Plomo

60/40	Usos generales. En el campo eléctrico se usa para obtener resultados de alta calidad. También se aplica en circuitos impresos por medio de baño de soldadura. Punto de fusión : 188°C.
50/50	Se utiliza comúnmente para estañar y soldar partes expuestas a fuerte tensión. Punto de fusión : 216°C.
1/2 - 1/2	En trabajos generales de plomería en los que no se requiere un acabado fino.
30/70	En radiadores de automóviles, joyería de fantasía (con antimonio controlado). Punto de fusión : 255°C.
25/75	En acabados y reparaciones de carrocerías. Se trabaja con espátula. Punto de fusión : 265°C.
20/80	Estas soldaduras son utilizadas en el trabajo de hojalatería automotriz, también en aquellas aplicaciones que requieran un bajo contenido de estaño. Punto de fusión : 277, 288 y 299°C.
15/85	
10/90	

Presentación: en cajas de 25kg, conteniendo barras de 500g aproximadamente.

ESTAÑO METÁLICO GRADO "A" PAO

DESCRIPCIÓN.- El estaño se designa de acuerdo con el estándar A.S.T.M. como grado AAA,AA,A, B, C, D y E en función a la pureza del mismo (99.88%, 99.95%, 99.85%, 99.80%, 99.65%, 99.50% y 99.00% como mínimo).

APLICACIONES.- El estaño metálico grado A, tiene sus usos diversificados en la industria, empleándose principalmente en:

1. Estañado de hojalata: para protección del compuestos químico-orgánicos.
2. Aleaciones metálicas: soldaduras blandas, metales antifricción (babbitts).
3. Compuestos químicos : sales de estaño, óxido de estaño, etc.
4. Tubos de estaño, para usos especiales.
5. Recubrimientos : en calderas de cobre, estañado por inmersión y electrolíticamente de toda clase de artículos metálicos.

ESPECIFICACIÓN

Cadmio	Cd	0.001%	máx.
Arsénico	As	0.050%	máx.
Plomo	Pb	0.050%	máx.
Antimonio	Sb	0.040%	máx.
Bismuto	Bi	0.015%	máx.
Cobre	Cu	0.040%	máx.
Hierro	Fe	0.015%	máx.
Azufre	S	0.010%	máx.
Zinc	Zn	0.005%	máx.
Níquel + Cobalto	Ni - Co	0.010%	máx.
Estaño	Sn	99.85%	min.

Tabla (11)

PROPIEDADES GENERALES

QUÍMICAS

Símbolo	Sn.
Peso atómico	11.8

FÍSICAS

Densidad g/cm ³	7.28
Color	blanco, débilmente amarillento
Punto de fusión	231.85°C
Punto de ebullición	2270°C

ELÉCTRICAS

Conductividad eléctrica m/ohm. mm ² a 18° C	8.82
--	------

MECÁNICAS

Resistencia a la tracción kg./mm ²	3.5
Dureza Brinell	12

PRESENTACIÓN

Lingotes de 3, 12, y 36 kg. aproximadamente.

Varilla de 250g aproximadamente.

Se estima que en un futuro, no muy lejano, se van a manejar estos productos, y además se fabricará (mediante recuperación de tierras, escorias, baterías, mineral proveniente de minas, entre otros recursos) la materia prima, fundiendo estos productos, que son el estaño y el plomo.

Por la variedad de productos y la transformación de ellos, el tipo de producción no puede ser en línea sino es una producción intermitente o por lotes.

La empresa cumple con el objetivo de generar empleos, exportar (hacia Estados Unidos y Canadá, por sus exigencias de salud en sus países sobre el manejo del plomo casi no lo funden y hacia Latinoamérica, que gracias al nivel cultural y tecnológico que tiene la empresa, otorga mejor servicio y precio a nuestros clientes); también tiene como objetivo ser una empresa ecológica, mediante el reciclamiento de aguas, la utilización de energía solar y contando con un cinturón verde.

Respecto a nuestros productos ya está todo aclarado anteriormente y respecto a nuestros servicios, nosotros por ser una fundición requerimos de regular volumen de agua y lo suficiente de energía eléctrica; También tenemos ya unos planes sobre el buen uso y destino de nuestro capital.

Ahora para empezar como contamos con pocos recursos estamos planeando sólo fabricar el Babbitt, y por lo que nos dicen nuestras estadísticas y experiencia, de éste producto se necesitan como una tonelada al día, es decir, treinta toneladas al mes.

2.4 FABRICACIÓN DE SOLDADURA BLANDA

INSUMOS.- Los insumos con los que cuenta la empresa se mencionan a continuación: crisoles, lingoteras, batidoras, prensas de extrusión, trefiladoras, embobinadoras, instalaciones eléctricas, laboratorio, personal, plomo y estaño, entre otras cosas.

ALMACENAMIENTO.- Actualmente se elabora un reporte de inventario para el buen funcionamiento del almacén, se espera que con la instalación de un sistema de códigos de barras este reporte se elaborará con mayor precisión y menor tiempo. El reporte consta de un seguimiento de las materias primas, estaño y plomo, también se hace un seguimiento de las materias primas suplementarias como son, cajas de cartón, etiquetas y carretes.

OPERACIONES.- Para controlar bien las operaciones de la empresa, se elaboran reportes de estado actual y seguimiento de la producción, del mantenimiento de las máquinas y herramientas, tiempos y movimientos, costos y de calidad. A continuación se enlistarán las operaciones del proceso:

1. Llenado de crisol
2. Fundido del metal
3. Licuado del metal
4. Verificación de la aleación.
5. Lingoteado.
6. Extruido
7. Trefilado.
8. Enrollado
9. Empacado.
10. Envíos para su consumo.

INSPECCIÓN.- Se hace una inspección minuciosa sobre la aleación y sobre el peso de cada carrete para conseguir una calidad total. La empresa ya cumple con una certificación de calidad, la cual la tiene que seguir respetando, además como una de sus metas es la obtención del certificado ISO 9000, esta parte del proceso de producción está tomando un nivel muy importante.

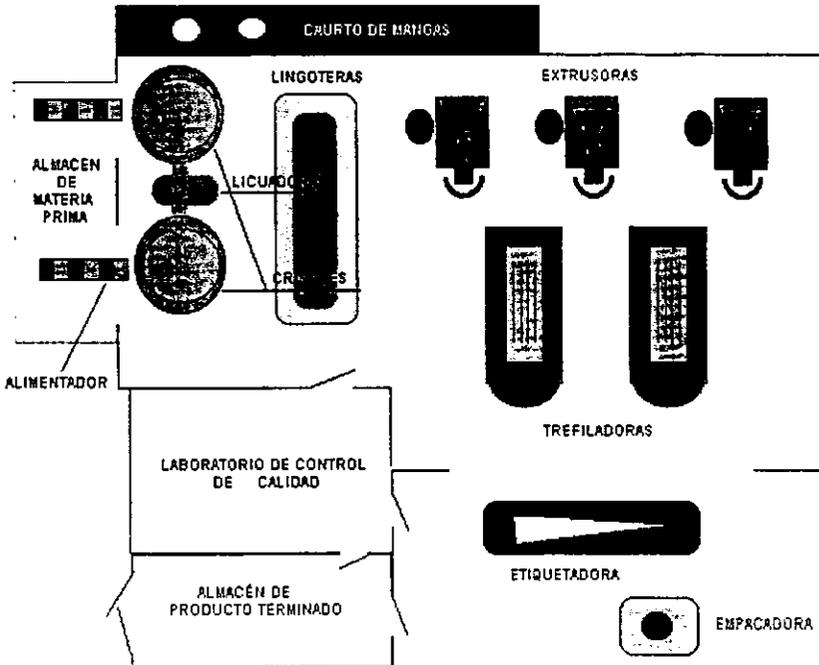
EMPAcado.- El empaçado que se emplea en este proceso es del tipo automático.

El tipo de producción que se emplea es intermitente todo depende del tipo de pedido. Por consiguiente se emplea un tipo de trabajo de proceso.

DIAGRAMA DE PROCESO

1. Recibido de materia prima.
2. Llenado de crisoles.
3. Licuado.
4. Verificación de Aleación.
5. Lingoteado y enfriado del lingote.
6. Traslado a la prensa de extrusión.
7. Llenado de la prensa de extrusión.
8. Extrusión.
9. Traslado a la trefiladora.
10. Llenado de la trefiladora.
11. Trefilado.
12. Traslado a la embobinadora.
13. Embobinado.
14. Verificación del peso del carrete.
15. Traslado al departamento de empaçado.
16. Empaçado.
17. Almacenado.

LAY OUT DE LA PLANTA

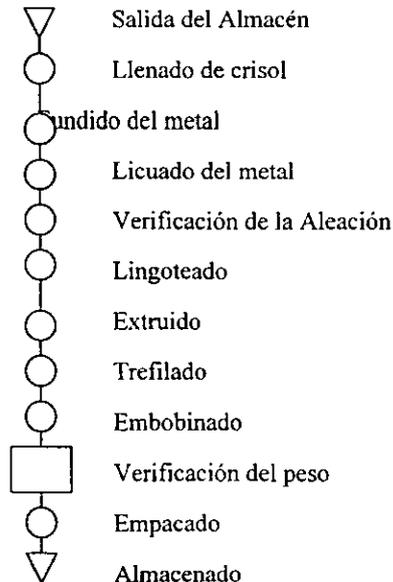


DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DEL PROCESO.- Se recibe el material en sus almacenes, estos almacenes cuentan con un sistema de bandas transportadoras las cuales trasladan al material a la otra salida. En la otra salida se tiene un brazo robotizado que por medio de un programa elige la cantidad necesaria de cada componente de la aleación. Este brazo hace el llenado del crisol y se inicia el proceso de fundición (el cual dura aproximadamente de 40 a 60 minutos), una vez

fundido el metal se revuelve mediante una batidora. Se saca una muestra y se lleva al laboratorio donde se analiza (mediante un espectrolab y dura como unos cinco minutos entre llevar la muestra y analizarla y regresar a la producción). Una vez verificada la aleación y que cumpla con los parámetros específicos se prosigue a lingotear, la lingotera es enfriada por agua para tener un tipo especial de cristalización y por consiguiente es muy rápido su enfriamiento. Se lingotea y se traslada hacia las prensas de extrusión, las cuales extruyen al tocho y llevan el material ala trefiladora para darle el diámetro adecuado. Después de salir de la trefiladora se lleva a embobinador donde se hacen los carretes y se verifican sus pesos. Una vez ya colocado en su carrete se transporta hacia el departamento de empaque donde se empaca automáticamente y se almacena.

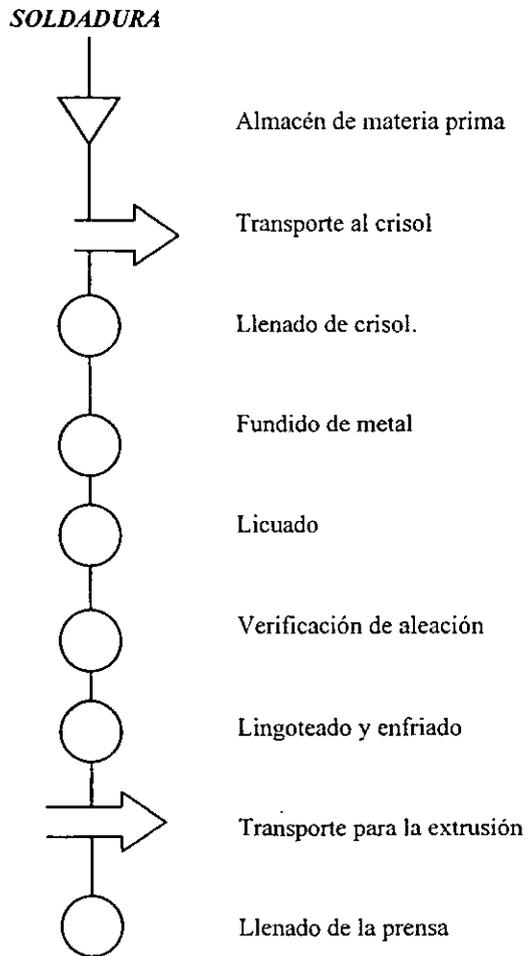
CURSOGRAMA SINÓPTICO

SOLDADURA



Gráfica (3)

CURSOGRAMA ANALÍTICO



Gráfica (4)

DESCRIPCIÓN	O \Rightarrow	D \square	∇	OBSERVACIONES
Almacén de materia prima			•	
Transporte al crisol	•			Banda transportadora
Fundido del metal	•			En un crisol
Espera a que esté fundido		•		
Licuado del metal	•			Mediante el uso de licuadoras
Verificación de aleación			•	Análisis químico de la aleación
Lingoteado	•			Lingotera automática
Transporte a la extrusión	•			
Llenado de prensa	•			
Extrusión	•			Mediante el uso de la extrusora
Traslado a trefiladora	•			
Trefilar	•			Mediante el uso de la trefiladora
Traslado para embobinar	•			
Embobinado	•			Usando la embobinadora
Traslado al departamento de empaque	•			
Empacado	•			Automático
Almacenamiento en contenedores	•			Listo para embarque
Almacén de producto terminado			•	Listo para distribución

Tabla (10)

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

DIAGRAMA DE OPERACIÓN

1. El departamento de producción cuenta con un estudio de métodos continuo.
2. Mediante el sistema de capacitación se logra que todos comprendan bastante bien todo el proceso.
3. Gracias a este diagrama se recolecta información para estudiar los tiempos y movimientos.
4. Mediante éste se determina el número de operaciones necesarias en el proceso y el equipo a utilizar.

2.5 PRODUCCIÓN.- Tiene bajo su responsabilidad; todo lo relacionado con la producción en todos los departamentos de fabricación, supervisa la elaboración y los procesos que son utilizados. El gerente de producción delega su responsabilidad, en la persona que nombra como jefe, en cada uno de los departamentos. El gerente de producción debe procurar; en su calidad de gerente de calidad; cumplir con todos los requisitos solicitados por el cliente ;debe también irradiar hacia los demás la filosofía de calidad de la empresa, en sus personas, y en los productos que son elaborados. La calidad debe estar en todos y es producida por todos. El gerente de producción reporta directamente a la dirección de la empresa. Debe enterar a la dirección de cualquier problema que se suscite dentro de la producción y del equipo requerido para producirlo. Procurará el uso del equipo de seguridad dentro del personal y procurará un ambiente de trabajo sano y sin riesgos.

CAPÍTULO 3
ANÁLISIS DE LA PLANEACIÓN DEL
SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS

3.1 Pasos para la Implementación del código de barras.- Existen algunos puntos importantes que se deben tomar en cuenta al implementar un código de barras en un producto, estos puntos son:

- Resolución del lector y la densidad de impresión. (Este punto define la calidad del código de barras a utilizar.)
- Altura de campo y zonas quietas.(Son las dimensiones y especificaciones del código de barras.)
- Esquema de numeración.(Es la forma en que se van a controlar los números del código de barras, internamente.)
- Uso amigable.(Este punto quiere decir, que si un código de barras es de uso amigable, le pueden interpretar todos los scanners.)
- Servicio y soporte. (Al comprar un equipo tan sofisticado, hay que exigirle al vendedor que provea de éste inciso.)

Baja densidad.- La densidad o caracteres por pulgada resultan de la medida de las barras delgadas y anchas mas los espacios usados para cada simbología. Entre mas gruesas son las barras y los espacios, menor será la densidad y es más fácil su lectura. Si fuese al revés se dificulta su lectura. La densidad del código de barras es muy importante para el fin principal de un producto, venderlo, si se tiene un código de baja densidad siempre será reconocido sin ninguna dificultad por el scanner y así está satisfaciendo una necesidad de venta.

Relación entre elementos anchos y delgados.- Cada simbología incluye una serie de elementos delgados y anchos que generan una configuración final. Estos dos elementos son la base principal de la densidad del código de barras, mientras mejor sea su calidad mejor será la lectura del scanner.

Contraste de impresión.- La lectura de un código de barras se efectúa enfocando un haz de luz en un patrón de barras y espacios. Las barras absorben luz y los espacios la reflejan al lector. La diferencia entre ambos es el contraste de impresión, el cual es fundamental para que el lector pueda identificar los espacios de las barras. Por lo cual es muy importante saber cuales son los colores recomendados para poder después desarrollar los colores del empaque del producto. (Ver capítulo #1).

Para la soldadura, se eligieron los colores, blanco y negro, blanco para el fondo y negro para las barras. Son los colores donde se obtiene mejor contraste y además son los más usados en el mercado, además son económicos.

Materiales y adhesivos.- Es importante encontrar la correcta combinación de éstos para obtener la impresión, lectura y durabilidad deseada. Estos materiales y adhesivos son muy importantes, porque son la presentación final de un producto. Si un producto presenta desprendida la etiqueta o la calidad del empaque no es atractiva hacia su mercado meta fracasará el producto y por lo tanto nuestra venta. (Posteriormente se definirán estos materiales y adhesivos que se utilizarán para el producto).

Verificación.- La habilidad para una correcta lectura es de vital importancia. Desgraciadamente rara vez las etiquetas son verificadas. Por esta razón esta empresa tiene planeado exigir a sus posibles proveedores de etiquetas un reporte mensual sobre etiquetas rechazadas y aceptadas por un verificador, para obtener una alta calidad en el servicio de la imprenta.

3.2 Tabla para la implantación del código de barras

Datos Generales

Nombre del proyecto	Implantación de un sistema de Código de barras.
Meta del proyecto	Controlar todo el departamento de soldadura mediante un sistema de código de barras.
Objetivos del proyecto	Controlar el almacén de producto terminado, tener un control de materias primas y del producto en proceso y controlar los puntos de venta.
Líder del proyecto	Gerente de Producción.
Area responsable	Los departamentos de Ingeniería, de proyectos y de soldadura y la alta gerencia.
Areas involucradas	Ventas, Producción y Almacén.
Representantes de cada área	Gerente de producción, gerente de ventas, gerente general y gerente de compras.
Asignación del equipo de trabajo	Se irán asignando conforme avance el proyecto.

Tabla (12)

Necesidades y especificaciones del código de barras

Especificaciones internas del código de barras	Código de barras UPC.
Datos a codificar	País, empresa, peso, precio, lote, almacén, caducidad, teléfono y dirección.
Alfanuméricos	Se elige el alfanumérico por su versatilidad (ver capítulo #1).
Únicamente numéricos	No.
Alfabéticos limitados	No.
Full ASCII	No.
Alfanuméricos y numéricos	No.

Tabla (13)

Etiqueta del Producto



Figura (19)

Tabla para recubrimiento de etiquetas¹

<p>Ubicación Interiores Exteriores Lugar físico de la Aplicación</p>	<p>Como se muestra en el dibujo, página anterior, el lugar físico del código es en la parte izquierda y va en el exterior del producto.</p>
<p>Periodo de exposición a la luz Días Semanas Meses Años</p>	<p>Por el alto volumen de venta y por sus puntos de venta, se estima que el periodo de exposición a la luz solar es muy prolongado, por consiguiente, se va a recubrir para un periodo de exposición solar de años.</p>
<p>Temperatura Alta Media Baja Promedio Anual</p>	<p>Para que no se deteriore el código y dar siempre calidad, se utiliza un recubrimiento para un promedio anual. El producto, actualmente, solo se vende en México, por lo cual, se tiene un clima poco variable.</p>
<p>Material de impresión Papel térmico Papel para transferencia térmica Cartón térmico Polyester Tela Metalizado Resistente a altas temperaturas Otros</p>	<p>Como material de impresión se va a utilizar el cartón térmico, el cual se adecua perfectamente al diseño del producto y a sus requerimientos, además es muy económico y no daña la ecología, por ser cien por cien reciclable.</p>
<p>Requerimientos de Adhesivo Temporal Permanente Rápida y fácil remoción Resistente a químicos</p>	<p>Por el tipo de diseño y el manejo de materiales, se va a utilizar el adhesivo permanente.</p>
<p>Medio de lectura Contacto con luz visible Contacto con luz infrarroja Lectura a distancia Números de lecturas a realizar por etiqueta</p>	<p>Como medio de lectura se eligió el lector a distancia, por ser práctico, para tener equipo similar al de los clientes, se puede instalar en la línea de producción con facilidad. (cumple con el requisito de una lectura por cada cinco segundos).</p>
<p>Medio de Impresión Material Láser Térmico Transferencia Térmica Flexografía Offset</p>	<p>El medio que se eligió para imprimir las etiquetas, por su calidad y resolución, es el láser. Esta actividad se va a realizar por medio de Out sourcing, es decir, por medio de una contratación externa.(Imprentas Saro S.A.).</p>
<p>Tamaño Ancho y largo Largo</p>	<p>El tamaño del código ya se mencionó con anterioridad. (Ver capítulo #1).</p>
<p>Humedad Alta Media Promedio Anual</p>	<p>Como el producto se distribuye por toda la República Mexicana, no se puede especializar por cada región, por lo cual se usa el promedio anual.</p>

¹ Tabla (13)

Tabla de Número de caracteres

Específico para cada campo	No existe.
Máximo de espacio disponible	Lo que las dimensiones del código de barras acepten.
Dato de la demanda	Tercer dígito.
Dato de random	Ultimo dígito.
Dato secuencial	Segundo dígito.
Dato Batch	No existe.
Dato en línea	No existe.

Tabla (14)

Tabla de equipo de lectura

Lectores de contacto Lápiz de luz visible Lápiz de luz infrarroja Lápiz de metal Lápiz de plástico Slot de luz visible Slot de luz infrarroja CCD Tamaño de la ventana de lectura del CCD	Por el medio de lectura que se eligió anteriormente, ningún lector de éste tipo se va a utilizar.
Lectores a distancia Pistola láser Distancia de lectura Lector omnidireccional Lecturas por segundo Controladores de peso Línea simple Rastreadores	Según el medio de lectura, mencionado antes, se necesita un controlador de peso, el cual va a servir para leer el código de barras y va a controlar el peso de los productos, al efectuar esto, va a dar la seguridad de que se vende el peso exacto del producto, así se consigue una mejor calidad para los clientes.

Tabla (15)

Equipo de Decodificación

<p>Tipos de Conexión</p> <ul style="list-style-type: none"> Emulación de teclado A través del puerto serial RS-232 Conexión especial 	<p>Para facilitar las cosas al usuario final de la terminal de lectura y codificación del código de barras y de la base de datos, se utiliza una emulación de teclado, utilizando computadoras personales.</p>
---	--

Tabla (16)

Equipo de recolección de datos²

<p>Terminales fija</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicación en línea Comunicación en Batch Comunicación vía radio frecuencia Memoria Ram Tipo de teclado Funciones especiales Tamaño de pantalla de comunicación Cantidad de lectores a conectar Tipo de lectores a conectar Puerto serial auxiliar Puerto paralelo Relay y/o switch inputs Batería de respaldo Lenguaje de programación Tipo de cableado Instalación 	<p>El tipo de comunicación que se requiere, es la comunicación en línea, para poder obtener toda la información rápidamente y segura. (En un futuro no muy lejano se van a realizar trabajos en Batch). Se calculó que con cinco equipos de lectores se cumplen los requisitos a corto y mediano plazo, todos con su batería de respaldo.</p>
<p>Terminales portátiles</p> <ul style="list-style-type: none"> Comunicación Batch Comunicación vía radio frecuencia Lector unidireccional Memoria Ram Tipo de teclado Funciones especiales Tamaño de la pantalla de comunicación Tipo de lector a conectar Batería de respaldo Lenguaje de programación Tipo de cableado 	<p>Por el tipo de instalación que se tiene no se van a utilizar terminales portátiles.</p>

² Tabla (17)

Equipo de Impresión

<p><i>Impresoras</i> Matricial Térmica Transferencia térmica Tamaño de cabeza de impresión Comunicación serial Tarjeta de memoria</p>	<p>Como ya se firmó un contrato con una imprenta no se va a requerir equipo de impresión.</p>
--	---

Tabla (18)

3.3 Procedimiento para obtener un número EAN o UPC

- Se debe de obtener una solicitud y una carta contrato de las oficinas de AMECE.
- Se deben de llenar ambos documentos.
- Se debe de anexar la copia de R.F.C. y otra de la última declaración del ejercicio fiscal inmediato anterior.
- Cubrir el pago de la cuota de inscripción de acuerdo a la última declaración, ver la tabla en la solicitud y la cuota única de asignación del número del fabricante.
- Se debe de entregar toda la documentación y el comprobante de pago en las oficinas de AMECE.
- El trámite dura dos días hábiles para EAN y diez días hábiles para UPC.
- Recibirá por parte de AMECE un paquete con:

Carta original con el número base EAN o UPC.

Directorio de proveedores de material y equipo electrónico.

Manual: AMECE y sus Estándares.

Revista AMECE.

- Cuando se reciba el número base, el siguiente paso será hacer un listado con los números y descripciones de las diferentes presentaciones de los productos y complementar el número base dado por AMECE con los números de producto.
- Una vez terminado el listado, acudir con alguno de los impresores de los que aparecen en el directorio de los proveedores de material y equipo electrónico para hacer las etiquetas o negativos según se requieran, o bien, imprimir sus propias etiquetas. La empresa ya decidió con quién va a efectuar la impresión de sus etiquetas (ver tabla 13).

3.4 Asignación de un código de barras.- Los números estandarizados en los artículos de consumo masivo permiten una identificación única en cualquier parte del mundo. Existen dos organizaciones a nivel mundial que administran el sistema de código de productos: EAN (International Article Numbering Organization), para los EAN y UCC (Uniform Code Council), para los UPC.

Ambos sistemas son compatibles. Existen varios tipos de códigos, como el EAN 13, formado por trece dígitos y leído en cualquier parte del mundo menos Estados Unidos y Canadá; el EAN 8, con ocho dígitos, usado en artículos pequeños; UPCA, con 12 dígitos, para exportar a Estados Unidos y Canadá; y UPCE, con 8 dígitos, para artículos chicos y es el código anterior reducido por un sistema llamado supresión de ceros (ver capítulo #1).

Las empresas dueñas de las presentaciones finales para punto de venta son las que se deben registrar en AMECE. Las que importan o sean distribuidoras deben respetar los códigos de origen.

3.5 Solicitud de una película maestra.- La película maestra es una representación fotográfica de un código de barras y se usa para elaborar la placa de impresión. Existen unos requisitos para obtener un pedido de una película maestra:

- Información general de la empresa (Nombre de la empresa: Estaño Electro)(Nombre y teléfono del contacto: Gerente de Producción, 310-42-66.).
- La forma en que se va a entregar la película maestra, ya sea correo de primera, vía aérea, entre otros medios. En éste caso se entregará al día siguiente por correo de primera para que no se maltrate la película maestra.
- Qué tipo de código de barras es requerido (UPC, EAN, 2 de 5 entrelazado, entre otros). (Ver capítulo #1). En el caso de la compañía Estaño Electro, la junta directiva ha decidido en elegir el código UPC-A por sus facilidades en el extranjero, refiriéndonos a Estados Unidos.
- Se elige el tipo de película que van a utilizar los impresores. Estos impresores requieren película negativa o positiva para elaborar la placa de impresión, y esta se elige según el método de impresión y el de la elaboración de la placa, pueden ser como:
 1. Arte blanco y negro opaco positivo listo para cámaras.
 2. Emulsión negativa directa arriba o abajo.
 3. Emulsión positiva directa arriba o abajo.

- El tamaño de código de barras. Para las soldaduras fabricadas por Estaño Electro se eligió el tamaño con un factor de aumento de 0.85, con un alto de 0.867" y un ancho de 1.249".
- El impresor calcula la reducción del ancho de la barra. (BWR).
- Se le dan al impresor los números a codificarse dentro del patrón de barras y espacios. Para el caso de UPC-A se utilizan 12 dígitos.
- Se le da al impresor la información descriptiva sobre que se desea que se imprima en la película maestra y la factura para determinar qué película maestra corresponde a qué producto.

3.6 Integrador de Sistemas.- Es uno de los responsables en el control y la difusión del código de barras dentro de la compañía. La integración de Sistemas, es el proceso de seleccionar y conjuntar la información técnica sobre el hardware y software, comunicaciones, personas y los procesos necesarios para cumplir los requerimientos de un código de barras en el proceso productivo. La función del integrador de sistemas se reduce a unos cuantos pasos (ver capítulo #4):

1. Desarrollo de requerimientos funcionales: es donde se detecta el problema.
2. Diseño de la arquitectura del sistema: Se analizan las posibles alternativas de solución.
3. Selección de hardware, software y vías de comunicación.
4. Desarrollo de la aplicación del sistema.
5. Prueba piloto.

6. Entrenamiento sobre equipo, software y vías de comunicación.
7. Mantenimiento: Garantías de equipo y sus mantenimientos.

3.7 Planeación del sistema.- Ya que se pide el número UPC o EAN deseado, en la Asociación Nacional de Códigos de Barras, se recibe un código de barras único, se mandan a imprimir las etiquetas y se adhieren al producto para su posterior verificación. Se considera el entorno global del proyecto. Se formaliza un equipo de trabajo y se fijan prioridades. Se describen problemas de información en los procesos y áreas implicadas y se dan soluciones individuales. ¿Qué datos se necesitan recolectar?. Hay dos tipos de datos requeridos (ver capítulo #4):

1. Conceptuales: Son los datos globales que necesita un área o la empresa en su totalidad.
2. Puntos de vista de operarios y empleados: Son los que se necesitan para realizar sus tareas y que no los requieren individuos de otras áreas.

3.8 Diseño del sistema.- Se desarrolla un diagrama de flujo y se determinan las fases automatizadas. Se elabora un anteproyecto con objetivos y expectativas. Se debe especificar en cada fase el equipo. La propuesta deberá contener (ver capítulo #4):

1. Simbología.
2. Diseño de etiquetas.
3. Localización del lector y el decodificador.

4. Localización de la impresora.
5. Software.
6. Formatos de reportes.
7. Cableado.

3.9 Implementación del sistema.- Se instala y se pone en marcha el proyecto (ver capítulo #4):

1. Hacer un cronograma.
2. Revisar avances y pruebas.
3. Crear plan de contingencia.

3.10 Capacitación y entrenamiento (Todo viene desarrollado en el Capítulo #4)

- Elección del personal.
- Desarrollar manuales de operación.
- Establecer sistemas de Hot-Line.

3.11 Retroalimentación y mantenimiento.- Establecer planes de mantenimiento preventivo y correctivo. Motivar a la mejora continua. (Ver capítulo #4).

3.12 Codificaciones en casos especiales.- Los productos se codifican con otra clave cuando:

1. La promoción se vende a diferente precio que la unidad estándar.
2. Cuando la promoción difiera en volumen o peso que la unidad estándar.
3. Cuando en la promoción hay un regalo extra.
4. Cambia el peso del empaque.
5. Hay un rediseño de empaque.
6. Se cambia el nombre del producto.

Se cambian los ingredientes.

CAPÍTULO #4

**PLANEACIÓN DE LA INSTALACIÓN
DEL SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS**

4.1 Plan de Trabajo.- En la siguiente tabla se analizarán los tiempos para la correcta instalación del código de barras en el producto. Se podrán observar todos los pasos que se requieren para la instalación y el tiempo que consume el desarrollo de éste plan.

Proceso	Tiempo																	
	10 día	día1	día2	día3	día4	día5	día6	día7	día8	día9	día10	día11	día12	día13	día14	día15	día16	día17
Estudio Previo																		
Compra del Equipo																		
Capacitación del Personal																		
Creación de la etiqueta																		
Solicitud del código de barras																		
Asignación de los números																		
Creación de la película maestra																		
Impresión del código de barras																		
Instalación del equipo																		
Instalación del cableado																		
Instalación de los lectores																		
Instalación de Computadoras																		
Instalación del Software																		
Prueba Piloto																		

Tabla (19)

Estudio Previo.- El estudio previo, consiste en un análisis donde se estudian todos los diferentes tipos de códigos de barras, ver capítulo #1, para poder posteriormente definir el ideal. También se analiza la compra y costos de los equipos para la instalación del proyecto, ver capítulo #4.

Adquisición del Equipo.- Después de haber efectuado un análisis previo y un estudio sobre los diferentes equipos y códigos de barras, se inicia la adquisición del equipo. AMECE cuenta con un catálogo de proveedores de equipo, donde se pueden adquirir los precios y calidad de diferentes marcas. El equipo a adquirir, descrito anteriormente en el capítulo #3, tarda cinco días desde su solicitud hasta su entrega.. El equipo que se necesita adquirir es:

1. Cinco lectores, tres son controladores de peso y dos mas para monitorear la línea de producción, que se instalarán en la línea de producción y en los almacenes de materia prima y producto terminado.
2. Cuatro computadoras nuevas, se requiere que todas sean Pentium, con 64 megas en RAM, con un disco duro con un mínimo de espacio de dos megas, con una velocidad de 166 mhz, para la comunicación que contenga dos puertos, LPT y COM y con monitor a color. No se necesita adquirir ningún servidor porque ya se cuenta con uno, solo el departamento de sistemas tiene que asignarle espacio a la base de datos nueva en el servidor.
3. Todas las computadoras van a trabajar con Windows 98 y con Office 97.
4. Las tablas de la base de datos serán creadas en clipper, que ya existe una versión en la compañía.
5. La base de datos se explotará mediante rutinas programadas en clipper.

Capacitación del personal.- El plan de capacitación, consta de un curso que dura tres días en las instalaciones de AMECE, se capacitará a diez personas de la empresa. Se contratará al integrador de sistemas para que en la planta integre al personal y se familiarice con el equipo. Los objetivos que deberá desarrollar el integrador de sistemas se describieron en el capítulo #3.

El integrador de sistemas tiene que ser una persona que tenga la capacidad para detectar los problemas funcionales, dar alternativas de solución, como la selección de un hardware, cooperar en la aplicación del sistema y asistir en la prueba piloto, como también capacitar al personal y tener conocimientos sobre el mantenimiento del equipo.

Creación de la Etiqueta.- Para que se logre el objetivo de la creación de una etiqueta se siguen ciertos pasos antes de la impresión (mencionados en los capítulos anteriores), estos pasos son:

1. Solicitud del Código de Barras. El nombre de la asociación encargada de asignar códigos de barras en México es AMECE. El tiempo promedio de duración del trámite de solicitud de un código de barras es aproximadamente de diez días.
2. Asignación de los números. Este punto es de los más importantes porque se toma la decisión sobre qué información debe contener el código de barras.

3. Creación de la película maestra. La película maestra es una placa, descrita en el capítulo #1, que sirve para la impresión de los códigos de barras.
4. Impresión del Código de Barras. Ya firmado un contrato con el impresor se realizaran varias pruebas de impresión para revisión del código de barras y la calidad de esta.

Instalación del Equipo.- Para la instalación del equipo se necesita una perfecta coordinación del equipo de ingeniería con el equipo de sistemas. Una vez comprado parte del equipo ya se puede empezar la instalación y tener un margen de tiempo para probar y evitar fallas de último momento. Los principales elementos a instalar son:

1. Instalación del Cableado. En la línea de producción se instala una red de comunicación entre los lectores y la base de datos.
2. Instalación de los lectores. Una vez puestas las terminales eléctricas, se pasa a la instalación de los lectores y probar cada terminal, también se tienen que ajustar estos lectores a la distancia y al peso requerido.
3. Instalación de Computadoras. En las oficinas de cada departamento involucrado se instalarán computadoras nuevas para que los analistas puedan explotar la información recolectada por los lectores.
4. Instalación del software. Todas las computadoras necesitan ciertos programas para crear la comunicación de la base de datos y poder extraer la información de ésta.

5. Prueba Piloto. Una vez concluida toda la instalación del equipo se realizará una prueba piloto, la cual primero verificará todos los sistemas de cómputo, como probar si el software soporta tener todas las terminales trabajando al mismo tiempo, si todos los lectores están ajustados y leyendo correctamente y después será una prueba en línea, con toda la línea de producción trabajando y en ciertos momentos efectuar algún imprevisto para estar preparados para cuando surjan problemas.

Prueba Piloto.- La prueba piloto tiene una duración de dos días en los cuales se efectuaran diversas pruebas. Una de las pruebas consistirá en el sistema de comunicación, si la red y el programa soporta tener a toda la instalación prendida y operando, la repuesta a esta prueba tiene que ser satisfactoria y el programa se tiene que comportar de manera normal no con una velocidad lenta. Otra prueba consistirá en crear una simulación de la fabricación del producto desde sus inicios hasta el final, desde la salida del almacén hasta la llegada al almacén de producto terminado. Son dos días donde se crearán ambientes cambiantes de situaciones imprevistas para observar el comportamiento tanto del equipo como del personal.

4.2 Datos Requeridos.- El motivo para la instalación de un sistema de códigos de barras no es solo para llevar un control sobre la línea de producción, sino también es para poder conocer al mercado y poder conocer mejor al cliente como también poder medir los resultados para crear una mejora en el producto y en la producción. Los datos que se necesitan saber dependerán de las necesidades de cada departamento, los datos que principalmente son requeridos tienen que ver con las características de los consumidores, puntos de venta altos y producto de mayor consumo. En la capacitación del personal se incluye un programa que enseña a crear reportes mediante el uso del software, son programas en SQL (Lenguaje de programación) fáciles de crear y de entender, para poder explotar toda la base de datos.

Alta Gerencia.- Los requerimientos de información de la alta gerencia no son a detalle, más bien son globales, abarcan a toda la empresa en general, son reportes ejecutivos. Para la alta gerencia se diseñó un reporte que contenga los estados de resultados contra ventas netas por producto y por área de consumo, éste reporte contiene gráficas que facilitan la interpretación del reporte.

Direcciones.- La información que requieren los directores de cada área es más específica, más a detalle. Sus reportes contendrán información sobre puntos de venta, preferencias de compra del consumidor y del cliente, tiempos de producción y de almacén del producto, entre otros aspectos.

Supervisores.- En el ámbito del supervisor la información es más operativa, tiempos en la línea de producción, eficiencia del equipo, entre otras cosas.

Desarrollo del diseño del sistema .- Para desarrollar el sistema se necesita un diagrama de flujo, en el cual se describen todas las operaciones del proceso y en las operaciones donde se colocarán los lectores. Es un diagrama de flujo basado en el diagrama de operaciones (ver capítulo #2) con la única diferencia que se indican las fases automatizadas y los lugares físicos de cada lector de códigos de barras, especificando el tipo de lector (porque se están utilizando dos diferentes tipos, dos lectores con controlador de peso y tres lectores a distancia).

A continuación se muestra el diagrama de flujo con los lectores y fases automatizadas:

SOLDADURA

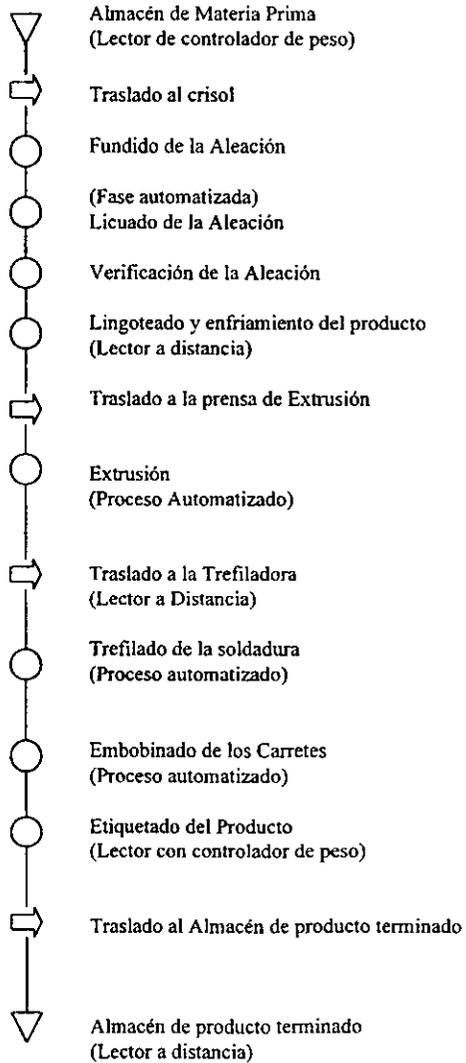


Diagrama (3)

Formatos de Reportes.- Los reportes tienen que tener un formato profesional, donde se presente la información clara y concisa, para que cualquier ejecutivo de la empresa pueda interpretarlos.

Los reportes deberán contener en la esquina superior al centro el título del reporte y a la izquierda el logotipo de la empresa y en la parte inferior deberán contener del lado izquierdo el departamento y las iniciales de la persona que elaboró el reporte, al centro el nombre de la empresa y del lado derecho la fecha, el archivo del cual proviene la impresión y el número de página.

Este formato que se diseñó es para tener un control sobre el manejo de la información, la cual por lo general es confidencial o para uso interno de la empresa.

4.4 Plan de Contingencia.- El plan de contingencia es una estrategia que evita que existan tiempos muertos y horas de trabajo perdidas por cualquier falla en el sistema. El plan de contingencia consiste en que si falla cualquier dispositivo en la línea de producción exista otro dispositivo no tan automatizado que lo pueda suplantar mientras se repara el dispositivo automatizado. Como ejemplo podemos mencionar que si en algún momento pueda llegar a fallar un lector de control de peso exista una báscula que se pueda utilizar mientras el lector es reparado, también se realiza un proceso nocturno donde se crean cintas

de respaldo diarias de la información de la base de datos, así siempre estará resguardada la información.

Este plan de contingencia tiene una debilidad, cuando se utiliza un sustituto de algún lector, sin importar su tipo, se va a perder cierta información, pero esta información perdida se puede obtener mediante cálculos estadísticos y dar un número aproximado al real.

4.5 Desarrollo de Manuales de Operación.- El integrador de sistemas es el encargado de desarrollar todos los manuales, incorporando los manuales de utilización de cada lector, para que durante la capacitación al personal se le entregue un manual a cada usuario, así se conseguirá que cada persona involucrada en el proceso sepa todos los pasos. Los manuales tienen que ser concisos y fáciles de entender, porque existe personal de diferentes niveles. Cada vez que exista un cambio en el sistema productivo se deberá de actualizar el manual.

4.6 Planes de mantenimiento.-

Cotización.- Es la descripción de los elementos del equipo, accesorios y software, instalaciones y entrenamiento. Para el cableado se tiene que tener en consideración que hay para la energía eléctrica y otro para la comunicación. Además hay que considerar:

- Si existen módulos de instalación fácil.

- Dónde se van a colocar los dispositivos.
- Plano de distribución y localización del equipo.
- Servicios de instalación y funcionamiento de cada equipo.
- Colocación del equipo. (Si es una mesa, si se va a empotrar, entre otros aspectos)
- Entrenamiento.
- Mantenimiento.

4.7 Costos del Código de Barras.- Las terminales (scanners industriales), se le van a comprar a Scan Mex, con éste tipo de terminal se logra la agilización del almacenamiento de datos y además son resistentes al uso rudo, por lo cual cumplen nuestros requerimientos.

Las impresiones de las etiquetas, serán fabricadas por Imprenta Saro S.A. de C.V. Con la cual se ha tenido muy buena atención y calidad en el producto y en el servicio.

Beneficios del Código de Barras.- Los beneficios de la instalación de un código de barras, son entre otros, tener pleno control del producto en los puntos de venta, para poder manejar mejor los inventarios y la relación con los clientes. Se puede efectuar un control de

inventarios mediante un flujo de información , implantando el EDI, el cual evitaría los excesos de inventario y la obsolescencia del producto. Otro beneficio de la implantación del código de barras es que el producto no se tiene que estar etiquetando continuamente, lo cual podría llegar a dañar la etiqueta del producto, solamente hay que hacer un cambio de precios en la base de datos y se modifica el precio de cierto producto y ya no se pierde el tiempo en etiquetar y tampoco hay errores en los precios, todo lo registra el lector en el punto de venta.

Dentro de los beneficios también encontramos el control de la materia prima y de la producción, colocando en lugares estratégicos unos lectores y controladores de peso, se logrará una aleación del producto con muy poco desperdicio y un control muy preciso con respecto al peso del producto. Todo esto reduce los costos de producción y de manejo de materiales.

Con el tiempo se va generando una base de datos la cual el departamento de ventas conjunto al de mercadotecnia pueden explotar la base de datos y poder sacar ciertas características sobre las preferencias de los consumidores y el comportamiento del mercado.

CONCLUSIÓN

Esta tesis se divide en varias partes, la primera es una investigación sobre la variedad de códigos de barras existentes, lo cual ayudó para tomar la decisión de la elección del código de barras más conveniente. Al realizar el estudio sobre todos los tipos existentes de códigos de barras, se llegó a la elección de uno, que según las características de este código de barras, del producto y del mercado donde se vende éste producto, se recomienda utilizar el código EAN-13, el cual reúne todas las necesidades del producto. La comparación de los diferentes códigos de barras, ayudó a elegir al código más versátil y con menos probabilidad de obsolescencia en el futuro y además es el código con más tecnología aplicable en el mercado, refiriéndonos a todo el equipo que necesita este código para ser leído e interpretado, lo cual cumple con una de los objetivos de esta empresa, que es siempre tener tecnología de punta para estar a la vanguardia contra la competencia. Este código de barras, el código EAN-13, es un código muy flexible y se puede manipular con facilidad, se puede ingresar una buena cantidad de combinaciones de productos con diferentes presentaciones además este código se puede interpretar en casi todo el mundo.

Debido a los colores recomendados para el uso de los códigos de barras, se tendrá que hacer un pequeño ajuste en la etiqueta, además del ajuste de colocar el código de barras en ésta. Ya en el capítulo # 1, se sugieren los números a utilizar con cada tipo de producto producido por la empresa, esto es para que en el momento a solicitar el número de asignación a la Asociación de Códigos de Barras (AMECE) se tenga contemplado la cantidad de números que se otorguen. Además el uso que va a tener el código de barras no solo va a ser en la etiqueta del producto, también va a ser usado para el control de la producción, para finanzas y también para el control del personal.

Proyecciones de Ventas.- Gracias a la alta tecnología en fundición y a la reducción de costos de producción, el producto tiene un bajo costo, que comparado con los productos en el mercado existen muchas ventajas, se obtiene un gran margen de diferencia costo contra precio, por lo cual se pueden crear campañas mercadológicas para lograr ganar más mercado, esto significa un incremento en las ventas, el cual puede justificar la inversión en tecnología.

También se obtiene un incremento en las ventas gracias a la construcción de una base de datos, la cual se puede explotar y conocer ciertos indicadores sobre los consumidores, tales como la frecuencia de compra del cliente, los días donde más se vende el producto como también las horas de más venta. Al conocer el mercado se tiene una gran ventaja que la competencia no tiene y esto hace incrementar las ventas del producto.

También se analizaron aspectos sobre la producción del código de barras, si se tenía que hacer con un externo o serían fabricados por la compañía, al ver la variedad de formas de impresión y complicaciones que surgirían al efectuar dentro de la empresa esta actividad y sin perder de vista todos los gastos de operación y de entrenamiento para poder lograr una impresión con una calidad alta, se recomienda la contratación de un externo con alta experiencia con la impresión de este producto. El impresor más recomendable es el mismo que realiza actualmente toda la impresión de etiquetas y papelería de la empresa, el cual está certificado y tiene grandes empresas como clientes que le piden su impresión de códigos de barras.

Al analizar la gran variedad de productos que tiene esta empresa, también surgió la duda de qué código era el óptimo y el más económico, también los productos son muy cambiantes, tanto de presentación como de aleaciones, por esta situación también se sugiere utilizar el código EAN-13.

Al efectuar los diagramas de flujo y de procesos, se localizaron los lugares donde deben de ir colocados los lectores, así se podrá llevar un seguimiento del producto desde que entra la materia prima a la línea de producción hasta su punto de venta.

Como se mencionó en el Capítulo #4, los beneficios que puede dar el código de barras son muchos, mencionando entre otros el aumento en las ventas gracias al conocimiento del comportamiento del usuario final del producto, un control de inventarios muy eficiente y también un control en tiempos de producción. También se va a poder tener un control de personal, mediante las tarjetas del reloj checador, esto va a disminuir tiempos en revisión de las tarjetas y la gente de recursos humanos va a tener un poco de más tiempo para dedicarse a otras actividades.

Como se habló en el último capítulo, con la implementación del código de barras en estos productos se espera obtener unos beneficios económicos altos, gracias al incremento en las ventas y a la reducción de inventarios, entre otras cosas.

En un futuro no muy lejano se piensa implementar un sistema de control de asistencia y acceso mediante códigos de barras. (El equipo más recomendable es el ALTEC, porque se ajusta a todas nuestras necesidades.). Si funciona éste sistema se tiene programado la instalación de un EDI (intercambio electrónico de datos), el cual ayudará mucho a la comunicación con los proveedores y a la logística.

Para poder efectuar algún cambio en el sistema de ventas, en el sistema productivo o en mercadotecnia, hay que tener reportes de resultados, hay que realizar una medición de todos los aspectos que afectan al producto, tanto internos como externos, esto se logra explotando la base de datos generada por el código de barras.

GLOSARIO

AIM.- Automatic Identification Manufacturers. Asociación comercial que representa a los fabricantes de equipo.

Alfanumérico.- Juego de caracteres con letras, números y otros símbolos.

Alto de barra.- Es la dimensión de una barra.

AMECOP.- Asociación que administra y difunde los códigos de barras de los productos, para información suplementaria y estándares de intercambio electrónico de datos (EDI) en México.

Ampliación.- Es el cambio de tamaño de un código de barras dentro de unos límites específicos.

Ancho de barra.- Medida que se hace desde una orilla del código de barras hasta el otro extremo.

ANSI.- The American National Standard Institute. Maneja la formación de normas en la industria con respecto a los códigos de barras.

Apertura.- Es lo que establece el campo visual en el sistema óptico.

ASCII.- Grupo y código de caracteres utilizado para intercambiar información en sistemas de procesamiento de datos y comunicación.

Asociación Internacional del número del artículo.- (EAN) Gobierna la estructura y simbología del código de barras EAN.

Autodiscriminación.- Es la habilidad de un scanner para decodificar códigos de barras.

Barra.- Es la línea de un código de barras.

Barra soporte.- Son las barras que se encuentran en el perímetro de un código de barras, las cuales no llevan ningún tipo de información.

Binario.- Sistema numérico que utiliza dos elementos, 1 y 0.

Caracter de código de barras.- Es un grupo de barras y espacios que representan una letra, número o alguna otra información.

Caracter codificado.- Son números codificados con barras, espacios y algoritmos. Cada caracter se puede identificar por tantos 1 y 0 como módulos contenga en su codificación.

Caracter tipo OCR - B.- Es el caracter que puede ser interpretado por los hombres.

Caracteres de inicio/salida.- Son caracteres que le indican al scanner que inicie o finalice la lectura.

Codificar.- Es el proceso de convertir un número, letra o Caracter especial en un código de barras.

Código de barras.- Disposición de líneas paralelas y espacios de anchos variables.

Código de barras autoreversible.- Es un código de barras que se verifica solo.

Código de barras entrelazado.- Es un código de barras que sus barras representan algunos caracteres y sus espacios otros caracteres.

Código de barras horizontal.- Las barras y los espacios de este código aparentan ser una reja de picos.

Contraste.- Es el efecto de oposición entre el color de las barras y el de los espacios, el contraste nunca se debe de elegir sin consultar antes una guía de colores y contrastes.

Contraste (PCS).- Es la medida entre la reflectancia de las barras oscuras (R_o) y los espacios o fondo claro (R_c) de un código de barras.

Compatibilidad.- Es la capacidad de un código de barras de ser leído e interpretado en otro sistema distinto.

Computador.- Es un equipo electrónico digital que opera con base en un sistema binario y recibe, almacena y procesa información. Tiene la capacidad de tomar decisiones lógicas y ejecutar rutinas automáticamente y a muy alta velocidad.

Coordinador UPC.- Es el responsable de la implantación del código de barras UPC.

Decodificador.- Es el que interpreta el código de barras.

Defecto.- Mancha o espacio en el código de barras que afecta su lectura.

Densidad del código de barras.- Es el número de caracteres por pulgada cuadrada.

Dígito verificador.- Es un Caracter que sirve para verificar la información.

Dimensión "X".- Es el ancho del elemento más angosto en un código de barras.

EDI.- Intercambio electrónico de datos.

Elemento.- Un solo espacio o barra en el código de barras.

Espacio.- Es el elemento más claro, generalmente el fondo, en un código de barras.

Especificación de aplicación.- Son reglas para el uso del código de barras.

Expansión de tinta.- Surge cuando una placa de impresión se aprieta con mucha presión sobre la superficie de impresión.

FMI.- (Food Marketing Institute). Es una asociación estadounidense que representa a los fabricantes de productos de consumo.

Fondo.- Es la parte más clara de un código de barras.

Fuente.- Tamaño y estilo de caracteres.

GMA.- (Grocery Manufacturers of America). Es una asociación estadounidense que representa a los fabricantes de productos de consumo.

Índice de lectura de primera pasada.- Es el número de lecturas correctas comparadas con el número de intentos de lectura.

Nominal.- Es el valor programado para una medida en particular.

Número de identificación del fabricante.- Es la parte de un código de barras que identifica al fabricante del producto.

Número de identificación del etiquetador.- Es un número asignado por la Food and Drug Administration, y consta de cuatro a cinco dígitos.

Número de producto.- Es un número dentro del código de barras que identifica a un producto.

Número de sistema.- Es el prefijo de un dígito que se coloca antes del número de identificación del fabricante.

Número Seriado.- En el campo de nueve dígitos de un código de barras de unidades de expedición UCC/EAN-128 que se utiliza para hacer referencia al contenido de la unidad de expedición.

Opacidad.- Es la propiedad de un sustrato para minimizar la transparencia del otro.

Orientación.- Es la alineación de un código de barras con un scanner.

Película maestra.- Es la representación fotográfica de un código de barras que se usa para placas de impresión.

Pluma lectora.- Es una pluma para la lectura manual de un código de barras.

POS.- Punto de venta.

Reducción del ancho de la barra (BWR).- Sirve para compensar la expansión de tinta durante la impresión.

Reflectancia.- Es la cantidad de luz reflejada en una superficie comparada con la cantidad de luz natural que aparece sobre esa superficie.

Scanner.- Es una máquina que emite una luz la cual lee un código de barras a través de una medición de la Reflectancia.

Scanner láser.- Es una máquina de lectura de códigos de barras que usa un láser de baja energía.

SCC.- Es el símbolo de una unidad de 2 de 5 entrelazado de 14 dígitos.

Simbología.- Son lenguajes para lectura automática que utilizan patrones de barras y espacios para codificar información.

SKU.- Es una unidad de control de inventarios.

Subtracto.- Es el material sobre el cual se imprime un código de barras.

Tolerancia.- Son las desviaciones permisibles de los valores estándar.

Transparencia.- Es la visibilidad del contenido a través de los espacios de un código de barras.

Truncamiento.- Es la disminución de la altura de un código de barras sin disminuir el ancho.

Ubicación del símbolo.- Es donde se coloca un código de barras.

UPC.- Código Universal de Producto.

Vacío.- Es el área que no se entendió dentro de una barra de un código de barras.

Verificador.- Es una máquina que prueba la exactitud de un código de barras.

Zona clara.- Es un espacio a la izquierda y derecha del código de barras que está libre de toda impresión.

BIBLIOGRAFÍA

- Allais, David C. " Bar Code Print Quality: Superstition or Siencie?
Data Capture Case Studies and Technology, Data Computer
Press, Duxbury, Ma., 1991.
- Erdei, Guillermo E.,
Código de Barras
Mc Graw Hills, México, 1991.
- Wieldand, Norman R..
On-Demand Printing of UCC Bar Codes.
Speech at 1991 User Conference, Chicago, 11., September 1991.
- UPC Coupon Code Guidelines Manual.
UCC, Inc., Dayton, OH., December 1991.
- UPC Coupon Code Newsletter.
UCC, Inc., Dayton, OH., 1989
- Uniform Code Council.
Amecop, México, 1995.

- Revista AMECOP, Año X No. 47 Sep/Oct 1996
pg 4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15.
- Revista AMECOP, Año XI No.53 Sep/Oct 1997
pg 4,6,7,8,10,11,12,30,51.