

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**GUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO
ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC)
A CORTO PLAZO EN LAS EMPRESAS DE GUATEMALA**



PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA, ABRIL DE 2008

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal II	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal III	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV	S.B. Roselyn Janette Salgado Ico
Vocal V	P.C. José Abraham González Lemus

EXAMEN PRIVADO PLAN 1975

Presidente	Lic. Otto René Burgos Ruiz
Secretario	Lic. Arnulfo Cotto Martínez
Examinador	Lic. Guillermo Ovalle
Examinador	Lic. Oscar René Alvarado D.
Examinador	Lic. J. Humberto Ruiz T.

JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente	Lic. Rolando de Jesús Oliva Alonzo
Secretario	Lic. Vicente Freixas Pérez
Examinadora	Licda. Marlenne Ivonne Bran García

Guatemala,
Noviembre 05, de 2007

Licenciado
José Rolando Secaida Morales
Decano de la Facultad de
Ciencias Económicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 12

Señor Decano:

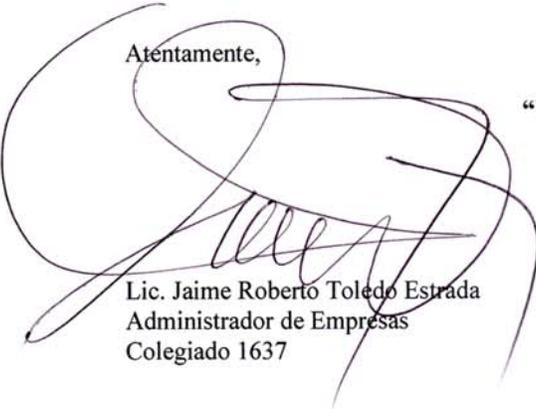
En atención a la designación de ese Decanato, del 22 de Octubre 2007, informo que he finalizado la asesoría de tesis de la Señora **ANA LISBET MARITZA HIDALGO VILLATORO DE TOLEDO**, para el desarrollo del trabajo **“GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC) A CORTO PLAZO EN LAS EMPRESAS DE GUATEMALA”**.

La investigación contiene aportes valiosos, en lo documental al describir un historial muy completo sobre el origen, evolución y estado actual del Código de Barras, así como los avances de la tecnología de punta ya desarrollada en el sector de identificación de productos-personas, hasta llegar a la novedad actual de la Radio Frecuencia (RFID) y el Código Electrónico de Producto EPC, también describiendo sus orígenes, su estructura técnica y su evolución y estado actual. En lo metodológico porque presenta el diagnóstico del estatus sobre el nivel de conocimiento de tecnología de punta, que tiene en la actualidad, el sistema empresarial guatemalteco sobre identificación de productos-personas, el cual también revela que es necesario, no solo actualizarlo e impulsarlo sino, despejar incógnitas importantes, sobre: a) La Tecnología de punta que el cambio impulsa en la actualidad y que los afecta directamente, b) Los beneficios que se pueden tener en la implementación de la herramienta del Código EPC, c) Los requerimientos mínimos de tecnología que deben poseer las empresas, para la implementación del Código, d) Qué inversión inicial es necesaria y d) Efectos negativos, si no se implementa el código EPC oportunamente y frente a la presión del mercado y el fenómeno del cambio tecnológico, en el sector económico del país. En la propuesta producto de esta investigación, “Guía para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC) a corto plazo en las empresas de Guatemala”, se presentan: Objetivos, general y específicos, el procedimiento de implementación en cinco fases, con su diagrama de flujo visual y operativo, donde se visualizan, paso a paso las actividades y tareas operativas a realizar, y así mismo se hace referencia detallada de los recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos que son necesarios, para finalmente señalar, las ventajas y desventajas en el proceso de implementación.

Por lo descrito y explicado anteriormente, me es satisfactorio dictaminar favorablemente sobre este trabajo de tesis, elaborado de acuerdo a los requerimientos que exige esta Facultad y a la vez lo recomiendo para su discusión en el Examen Privado de Tesis, previo a considerar la graduación profesional de la Señora Ana Lisbet Maritza Hidalgo Villatoro de Toledo, al otorgarle el título de Administradora de Empresas en el grado académico de Licenciada,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lic. Jaime Roberto Toledo Estrada
Administrador de Empresas
Colegiado 1637



**FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS**

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
VEINTIOCHO DE ABRIL DE DOS MIL OCHO.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.9, Subinciso 6.9.1 del Acta 8-2008 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 17 de abril de 2008, se conoció el Acta ADMINISTRACION 233-2007 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 29 de noviembre de 2007 y el trabajo de Tesis denominado: "GUIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC) A CORTO PLAZO EN LAS EMPRESAS DE GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó la estudiante ANA LISBET MARITZA HIDALGO VILLATORO DE TOLEDO, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.


REVISADO

ÍNDICE

Contenido	Página
Introducción	i

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1	Código de barras	
1.1.1	Definición	1
1.1.2	Usos y aplicaciones	4
1.1.3	Elementos que lo conforman	8
1.2	Código electrónico de producto (EPC)	
1.2.1	Definición	8
1.2.2	Componentes	11
1.2.3	Usos y aplicaciones	16
1.3	Utilización de la codificación de productos en Guatemala	26
1.4	Institución que administra el código de productos en Guatemala y a nivel internacional	28
1.5	Código electrónico de producto (EPC) y el Tratado de Libre Comercio TLC con países de América	36

CAPÍTULO II DIAGNÓSTICO SOBRE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DEL CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC) EN EMPRESAS

2.1	Código de identificación de producto que se utiliza actualmente	42
2.2	Ventajas que ofrece el código de identificación de producto actual (código de barras)	44
2.3	Desventajas que tiene el código de identificación de producto actual.	45

2.4	Tecnología que se utiliza con el código de identificación de producto actual.....	46
2.5	Conocimiento sobre el Código Electrónico de Producto (EPC).....	47
2.6	Tipo de información recibida sobre el Código Electrónico de Producto (EPC)	50
2.7	Empresas establecidas en Guatemala que utilizan el Código Electrónico de Producto (EPC)	51
2.8	Tecnología necesaria para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC)	52
2.9	Ventajas que ofrece el Código Electrónico de Producto (EPC).....	53
2.10	Desventajas por la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC)	54
2.11	Expectativas que se tienen con la utilización del Código Electrónico de Producto (EPC)	55
2.12	Beneficios que reciben de GS1 Guatemala las empresas establecidas en Guatemala para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC)	55
2.13	Razones por las que las empresas guatemaltecas que utilizan el código de barras, necesitan cambiar su identificación al Código Electrónico de Producto (EPC)	57
2.14	Requerimiento de la utilización del Código Electrónico de Producto (EPC) de las empresas transnacionales o grandes detallistas hacia las empresas que operan en el país.....	57

CAPÍTULO III

Guía para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC) a corto plazo en las empresas de Guatemala

3.1	Objetivos	61
	3.1.1 General.....	61

3.1.2	Específicos	61
3.2	Procedimiento de implementación	62
3.2.1	Fase I Adquirir conocimiento de RFID/EPC	
a.	Conocer los recursos disponibles en el país sobre RFID/EPC	62
b.	Aprender acerca de la tecnología RFID/EPC	62
c.	Conocer casos de uso y rutas de procesos en la cadena de abastecimiento	63
d.	Formar parte del equipo del proyecto piloto de RFID/EPC en Guatemala, basado en casos de éxito de otros países.....	63
3.2.2	Fase II Ganar experiencia en el piloto de RFID/EPC	
a.	Entender la tecnología y flujo de información.....	63
b.	Identificar socios tecnológicos.....	64
c.	Categorizar producto y características de envoltorio	64
d.	Probar varios productos RFID como hardware, etiquetas y software.....	65
3.2.3	Fase III Aplicaciones específicas de prueba de campo	
a.	Definir y hacer mapa de ruta de los procesos actuales.....	65
b.	Examinar procesos y temas de medio ambiente en campo	66
c.	Documentar los impactos de RFID/EPC en los procesos comerciales	67
d.	Definir criterio de éxito de pruebas antes de etapa piloto.....	68
e.	Identificar generadores de costo	69
f.	Formar un equipo RFID/EPC multi-función	70
g.	Desarrollar un plan de comunicación interno y externo.....	70
3.2.4	Fase IV Desarrollar una solución que se extienda a gran escala	
a.	Verificar estrategia de adopción y calcular el costo de artículos	71
b.	Decidir qué cambios de datos y procesos sostenibles deberían realizarse en el piloto.....	71
c.	Decidir qué lecturas de EPC serán agregadas en la línea de producción	72

d.	Desarrollar un plan a largo plazo basado en el resultado del piloto	72
e.	Coordinar las pruebas con los socios comerciales	72
f.	Seleccionar socios tecnológicos para piloto y ejecución	73
3.2.5	Fase V Llevar a cabo ejecución por fases o categorías	
a.	Desarrollar un control métrico para ajustar parámetros de implementación	73
b.	Medir y hacer seguimiento de mejoras de indicadores clave de Rendimiento	73
c.	Colaboración continúa con socios comerciales y/o tecnológicos para mejorar los procesos de flujo de datos.	73
3.3	Recursos necesarios	
3.3.1	Humanos	76
3.3.2	Físicos y materiales.....	77
3.3.3	Financieros.....	78
3.4	Controles necesarios.....	79
3.5	Ventajas en la implementación y el uso del Código Electrónico de Producto (EPC)	81
3.6	Desventajas en la implementación y el uso del código electrónico de producto (EPC).....	82
	CONCLUSIONES	83
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFÍA	87
	GLOSARIO	89
	ANEXO 1	100
	ANEXO 2	105

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
1.	Cronología de la evolución y aplicación del código de barras hasta la aparición del EPC	2
2.	Muestra de usos y tipos de etiquetas EPC	15
3.	Tipos de lectores y sus características	25
4.	Ventajas de identificar productos con Código de Barras	45
5.	Desventajas de identificar productos con Código de Barras.....	46

ÍNDICE DE DIAGRAMAS DE FLUJO

No.	Contenido	Página
1.	Proceso de Elaboración de la Investigación sobre el Conocimiento y Aplicación del Código Electrónico de Producto.....	40
2.	Procedimiento de la implementación del EPC	75

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
1.	Estructura de un Código de Barras	6
2.	Composición del número del EPC	13
3.	Esquema de la transmisión de radio frecuencia de la etiqueta EPC hacia el lector	13
4.	Ejemplo de lectura de la etiqueta EPC en un producto.....	14
5.	Empresas pioneras en el mundo en la implementación del EPC, clasificadas por la actividad a que se dedican	23
6.	Nuevos sectores que inician en el mundo, la implementación del	24
7.	Cronología de la evolución de las instituciones que han administrado los códigos de barras en Guatemala	30
8.	Resumen de los cuatro pilares de servicios y productos de GS1	33

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

No.	Contenido	Página
1.	Ejemplo de etiqueta con Código Electrónico de Producto	10
2.	Ejemplo de aplicación de etiqueta EPC en maratonistas.....	17
3.	Lectura de información por lectores con radio frecuencia, a través de antenas	18
4.	Etiqueta de EPC en una lata funcionando para rastreo del producto	19
5.	Arco de lectura de EPC en Centro Logístico de GS1 Guatemala	35

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
1.	Empresas que utilizan Radio Frecuencia además de Código de Barras	41
2.	Empresas que utilizan la la identificación con Código de Barras en Unidades de Consumo.....	42
3.	Empresas que utilizan la identificación con Código de Barras en Unidades de Distribución	43
4.	Empresas que utilizan la información generada en los puntos de venta	44
5.	Empresas que han implementado otras aplicaciones del Código de Barras	47
6.	Conocimiento sobre alguna tecnología que probablemente sustituya al Código de Barras	48
7.	Porcentaje de empresas que conocen la tecnología de Radio Frecuencia	49
8.	Porcentaje de empresas que conocen el EPC.....	50
9.	Necesidades que consideran las empresas que deben satisfacerse con la incorporación de tecnología avanzada en materia de identificación de productos.....	51
10.	Requerimientos para la implementación del EPC que usan o existen en las empresas.....	52
11.	Ventajas que puede ofrecer el EPC a las empresas que lo implementen	53
12.	Grado de interés por implementar EPC en la identificación de sus productos	54
13.	Conocimiento sobre los beneficios que puede recibir de GS1 Guatemala en el proceso de implementar EPC	56

14. ¿Ha tenido requerimientos de utilización de EPC por grandes empresas locales y extranjeras?..... 58
15. ¿Tendría algún beneficio contar con una guía para implementar la tecnología de código electrónico de producto en Guatemala? 59

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Contenido	Página
1.	Razones por las que las empresas guatemaltecas que utilizan el código de barras, necesitan cambiar su identificación al Código Electrónico de Producto (EPC)	57
2.	Presupuesto de inversión en equipo y capacitación	78

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Contenido	Página
1.	Cuestionario utilizado.....	100
2.	Programa de capacitación	105

INTRODUCCIÓN

En una cultura eminentemente competitiva y de alcance mundial como la que está generando la re-globalización de la economía y los negocios, es temerario y riesgoso quedarse rezagado en materia de conocimientos y aplicaciones de tecnología de punta.

Es entendible que la tecnología de punta se produce en todos los campos del saber, el ser y el accionar humano, pero existen áreas donde no se puede esperar el impacto de los efectos y cambios de este fenómeno y por consiguiente hay que aplicar un enfoque pro-activo para tomar decisiones y ejecutar todas aquellas aplicaciones tecnológicas que benefician al ser humano y le proporcionan la supervivencia cómoda, digna y acorde a su propia naturaleza y en sintonía con su fugaz existencia en este planeta.

“Las empresas no sólo se están moviendo con rapidez, sino que obligan a sus proveedores y distribuidores a cambiar en consonancia, e impulsados por una intensa competitividad. Producto de ello, se encuentran empresas que aceleran para modificar su misión, sus funciones, sus activos, sus productos, sus dimensiones, **su tecnología**, naturaleza de su fuerza de trabajo, sus relaciones con el cliente, su filosofía interna y cuanto haga falta. Cada una de estas esferas cambia a distinto ritmo. **En el mundo de los negocios, la tecnología va a toda marcha**, con frecuencia a un ritmo mucho más rápido de lo que directivos y empleados pueden controlar” (9:66 y 67)

Con base en lo expresado anteriormente, es necesario referirse al estatus actual de la tecnología de la identificación de productos en la cadena de abastecimiento (fabricante-proveedor-consumidor) y conocer sobre los usos actuales y aplicaciones del código de barras, radio frecuencia y el Código Electrónico del Producto (EPC, siglas en inglés de Electronic Product Code)

Se realizó un diagnóstico sobre el uso del Código Electrónico de Producto (EPC) y determinar si se aplica actualmente o existe la necesidad de divulgar sus aplicaciones y sus beneficios, ya que en el corto plazo esta tecnología por su propia naturaleza, su modernidad y su practicidad, está impulsando los negocios modernos en los países de casi todo el mundo y Guatemala no está exenta, no sólo por el efecto de la globalización, sino porque cadenas de negocios y firmas internacionales hace tiempo que están en el país, por consiguiente, esta tecnología se visualiza como una necesidad de corto y emergente plazo.

Este informe de investigación está dividido en tres capítulos: en el primer capítulo se presenta el marco teórico, el cual describe la tecnología que se utiliza en la identificación de productos, personas y servicios en las empresas industriales y comerciales de Guatemala y de todo el mundo, haciendo una descripción detallada del Código de Barras, radiofrecuencia y Código Electrónico de Producto, explicando sus conceptos, sus estructuras, sus formas, su importancia, características, usos y aplicaciones y el proceso evolutivo de cada una, hasta la actualidad, especialmente las aplicaciones operativas y prácticas en la cadena de abastecimiento productor-consumidor, de bienes y servicios.

En el segundo capítulo, se presenta el diagnóstico de la unidad de análisis en relación con el conocimiento y aplicación de la tecnología de punta en la identificación de productos y servicios, aquí también se analizan los aspectos siguientes: cómo identifican las empresas sus productos actuales en el mercado, qué conocimiento tienen las empresas de la tecnología de punta, fundamentada en el uso de radiofrecuencia (RFID) y el Código Electrónico de Producto (EPC), qué hacer para que los empresarios guatemaltecos conozcan y empleen la tecnología más avanzada para la identificación de sus productos a nivel mundial si es factible la implementación de la tecnología EPC en las empresas guatemaltecas, cuáles son los requerimientos mínimos de tecnología de punta que se necesitan para la implementación del EPC, qué beneficios se pueden obtener al implementar el Código Electrónico de Producto, cuál es la inversión promedio que tendrían que

hacer las empresas en el proceso de implementación y cuáles son los efectos previsibles que la implementación del EPC podría traer a los empresarios guatemaltecos.

Tercer y último capítulo, con base en los resultados del diagnóstico, se genera una guía para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC) a corto plazo en las empresas de Guatemala. Esta guía describe sus objetivos, su procedimiento de implementación en cinco fases: I Adquirir conocimiento de RFID/EPC, II Ganar experiencia en el piloto de RFID/EPC, III Aplicaciones específicas de prueba de campo, IV Desarrollar una solución que se extienda a gran escala y V Llevar a cabo ejecución por fases o categorías. Adicionalmente se incluyen temas sobre recursos necesarios, controles necesarios y las ventajas y desventajas de implementación y el uso del Código Electrónico de Producto (EPC). Finalmente, también se incluyen conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos de suma importancia relacionados con el tema; entre los que se destaca, un glosario actualizado sobre tecnología de punta.

Los resultados indican que es imperativa la necesidad de: a) Educar en este tema a los niveles funcionales de las empresas, involucrados en tecnología avanzada, b) Que hay necesidad de asesoría puntual en este tema.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

“En 1948 el código de barras nació en una playa de Florida. Joseph Woodland pasó su primer día en Florida sentado en la playa, tratando de pensar en algún tipo de código que pudiera ponerse en el empaque de un producto o artículo. Años antes, cuando había estado interesado en obtener su licencia de operador de radio para aficionados, había pasado la prueba clave Morse. De hecho, la clave Morse era el único código que sabía. Mientras pensaba en su problema, en forma distraída metió sus dedos en la arena, cuando los sacó, volteó a ver y allí, estaba la idea de las barras verticales.

En octubre de 1949, Joseph Woodland y su colega Bob Silver, presentaron la solicitud para lo que sería la patente del código de barras.

Tres años después en 1952 recibieron su patente, pero hasta veinte (20) años más tarde, el código de barras se hizo realidad comercialmente.

En 1973 este símbolo se volvió oficialmente el código de barras estándar. Entonces IBM avanzó al liderazgo definitivamente y ha dominado el mercado de sistemas para la identificación de productos en el punto de venta” (11:128,129 y 134.)

1.1 CÓDIGO DE BARRAS

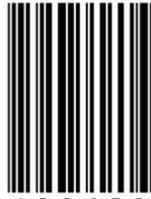
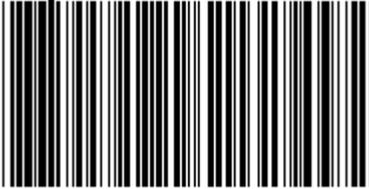
1.1.1 Definición

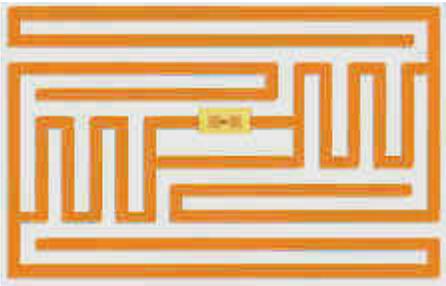
“Es la representación, en una serie de barras y espacios paralelos, del número que identifica, en forma única, a cada uno de los productos que se comercializan. Es el lenguaje que ha sido creado para que los lectores ópticos o scanner, puedan efectuar la función de leer el código de producto”. (4:2)

“Los códigos EAN (siglas en inglés de: European Article Numbering, Numeración Europea de Artículo) y UPC (siglas en inglés de: Universal Product Code. Código Universal de Producto) están basados en dos principios: el código debe identificar, no clasificar: Este principio provee la flexibilidad que permite que este estándar sea utilizado en cualquier tipo de compañía. El código es asignado a un producto por el proveedor, que usualmente es el fabricante”. (4:2)

Cuadro 1
Cronología de la evolución y aplicación del código de barras hasta la aparición del Código Electrónico de Producto (EPC)

Año	EVENTO
1961	Es el año de aparición del primer escáner fijo de códigos de barras instalado por Sylvania General Telephone. Este aparato leía barras de colores rojo, azul, blanco y negro identificando vagones de ferrocarriles.
1967	La sucursal de Cincinnati (Ohio, EEUU) instala el primer sistema de "retail" basado en códigos de barras.
1969	El láser hace su aparición. Usando luz de gas de Helio-Neón, el primer escáner fijo es instalado.
1969	Rust-Oleum fue el primero en interactuar un lector de códigos con un computador (ordenador). El programa ejecutaba funciones de mantenimiento de inventarios e impresión de reportes de embarque.
1970	Aparece la primer terminal portátil de datos fabricado por Norand. Ésta utilizaba un "wand" o lápiz de contacto
1971	El código Plessey hace su aparición en Inglaterra (The Plessey Company, Dorset, Inglaterra), para control de archivos en organismos militares. Su aplicación se difundió para control de documentos en bibliotecas.
1971	Codabar aparece y encuentra su mayor aplicación en los bancos de sangre, donde un medio de identificación y verificación automática eran indispensables. <div style="text-align: center;">  </div>
1972	ITF hace su aparición, creado por el Dr. David Allais.

	<p style="text-align: center;">ITF</p>  <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</p>
1973	Se anuncia el código U.P.C. (Universal Product Code) que se convertiría en el estándar de identificación de productos. De esta forma la actualización automática de inventarios permitía una mejor y más oportuna compra y reabastecimiento de bienes.
1976	El código EAN (European Article Number). Europa se hace presente con su propia versión de Código de Barras.
	<p style="text-align: center;">UPC-A UPC-E EAN-8 EAN-13</p>  <p style="text-align: center;">0 12345 67890 5 0 123456 5 1234 5670 0 123456 789005</p>
1974	Nuevamente el Dr. Allais conjuntamente con Ray Stevens de Intermec inventa el código 39, el primero de tipo alfanumérico.
	<p style="text-align: center;">Código 39</p>  <p style="text-align: center;">C O D I G O 3 9</p>
1978	El primer sistema patentado de verificación de códigos de barras por medio de láser aparece en el mercado.
1980	El PostNet, aparece siendo usado por el Servicio Postal de los EEUU.
1981	La tecnología de CCD (Charge Coupled Device) es aplicada en un escáner. En la actualidad este tipo de tecnología tiene bastante difusión en el mercado asiático, mientras que el láser domina en el mundo occidental.
1981	También aparece el código 128, de tipo alfanumérico.
	<p style="text-align: center;">Código 128</p>  <p style="text-align: center;">C o d i g o 1 2 8</p>
1981	Aparece la norma ANSI MH10.8M que especifica las características técnicas de los códigos 39, Codabar, e ITF (Interleaved Two of Five).

1987	El Dr. Allais desarrolla el primer código bidimensional, el código 49. Le sigue Ted Williams (Laser Light Systems) con el código 16K (1988).
1990	Se publica la especificación ANSI X3.182, que regula la calidad de impresión de códigos de barras lineales. En ese mismo año, Symbol Technologies presenta el código bidimensional PDF417.  Más y más códigos se están desarrollando, sobre todo en los del tipo de alta densidad. (2:1,2, y 3.)
1999	El MIT, Massachusset Institute Of Technology desarrolla la tecnología EPC y desarrolla las normas que se han de seguir en todo el mundo para la elaboración de códigos EPC. (8:3)
2003	Comienzan las pruebas de campo para la implementación del sistema de identificación de producto o artículo por medio del Código Electrónico de Producto EPC (8:3)  Etiqueta RFID EPC usada por Wal-Mart en Estados Unidos

Fuente: elaboración propia. Octubre 2007. Con información de Edgardo Amable. 1996 Historia no oficial del código de barras (en línea) Colombia. Consultado el 11 de septiembre 2007. Disponible en <http://www.ent.ohiou.edu/~amable/autoid/history.htm>

1.1.2 Usos y aplicaciones

El código de barras es el camino para la entrada de información a los computadores. En una serie de líneas y espacios es posible almacenar una gran cantidad de información que puede ser capturada automáticamente con la ayuda de un lector que utiliza un rayo de luz láser. El código de producto es único y por lo tanto, se convierte en una llave de acceso a los archivos de la computadora para conocer la información referente al producto.

Este principio garantiza la duración en los estándares de codificación e impide la complejidad y restricciones de los códigos estructurados. Existen diferentes tipos de estructuras de códigos de barras, por ejemplo, la estructura numérica de trece dígitos conocida como EAN 13, o el código UPC A que tiene una estructura de 12 dígitos. Ambos identifican productos de consumo. No todas las empresas requieren la misma información, clasificación y análisis del producto.

Como muestra se analiza la estructura general de un código de barras lineal, sin embargo, los mismos conceptos se aplican también a los códigos de dos dimensiones.

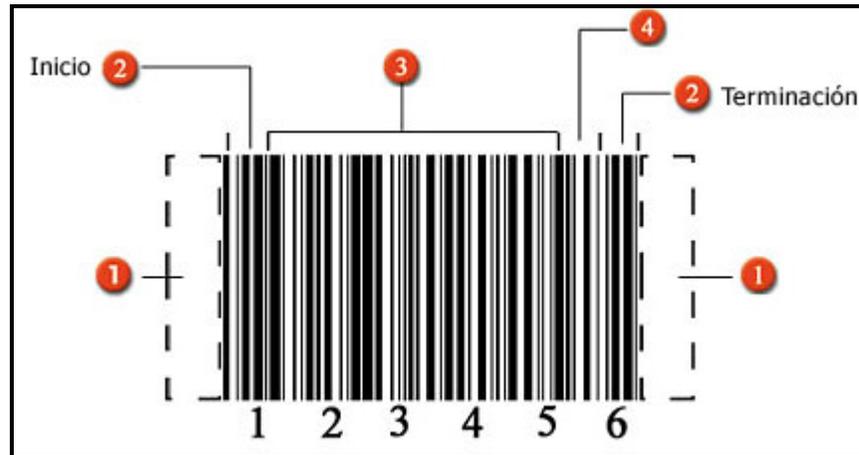
Cabe hacer mención que el ancho de las barras y los espacios, así como el número de cada uno de éstos varía para cada simbología.

La estructura del código de barras está compuesta por:

1. Zona muda o de silencio
2. Caracteres de inicio y terminación
3. Caracteres de datos
4. Dígito de chequeo

En la figura 1, que se presenta a continuación, pueden visualizarse los cuatro componentes a que se alude.

Figura 1
Estructura de un código de barras



Fuente: Estructura del Código de Barras.(en línea) México. Consultado el 13 de octubre 2007.
Disponible en <http://www.ciberhabitat.gob.mx/comercio/cbarras/cb03.htm>

- ❶ **Zona muda o de silencio** Se le llama así a la zona libre de impresión que rodea al código y permite al lector óptico distinguir entre el código y el resto de información contenida en el documento o en la etiqueta del producto.
- ❷ **Caracteres de inicio y terminación.** Son marcas predefinidas de barras y espacios específicos para cada simbología. Como su nombre lo indica, marcan el inicio y terminación de un código. En el ejemplo que se muestra son iguales, pero en otras simbologías pueden diferir uno de otro.
- ❸ **Caracteres de datos.** Contienen los números o letras particulares del símbolo.
- ❹ **Dígito de chequeo.** Es una referencia incluida en el símbolo, cuyo valor es calculado de forma matemática con información de otros caracteres del mismo código. Se utiliza para ejecutar un chequeo matemático que valida los datos del código de barras. Aunque puede ser importante en cualquier simbología, no son requeridos en todas ellas.

Código estándar: “El proceso de asignar a cada objeto perteneciente a un conjunto una secuencia de bits, o especificar las reglas que lo relacionan, es crear un código

binario. Las señales que maneja un ordenador son señales biestado a las que se asignan los valores 0 y 1, es decir, el ordenador sólo puede trabajar con información binaria. El problema es que la información que maneja el usuario y que le envía al ordenador no tiene por qué ser información binaria. El usuario trabaja con números en base diez y con las letras del abecedario, por ejemplo, y no con ceros y unos. Cualquier objeto se representa en un ordenador mediante una secuencia de bits y, por tanto, es necesario un sistema de codificación que establezca una correspondencia entre la información que se le da a un ordenador y esas secuencias de bit.” (10:1)

Con un código estándar, cada empresa podrá manejar la información que requiera de acuerdo a sus necesidades, para su análisis y sus sistemas, no importando en qué eslabón de la cadena de comercialización se encuentre.

El código de barras es mucho más que un símbolo informativo, es un sistema de identificación automática de productos que permite un control rápido y confiable de las actividades de una empresa, que es el campo de aplicación de los códigos.

Las unidades de consumo son los artículos o productos que se comercializan en los supermercados y en el comercio en general y se caracterizan por ser la unidad de compra del consumidor.

Se deben codificar usando el código EAN 13 o UPC, su principal aplicación es el registro en el punto de pago y demás operaciones de control de flujo de mercancías dentro de un punto de venta o una bodega que maneje artículos sueltos.

Existen dos tipos de unidades de consumo:

Unidades de consumo de contenido fijo, son los productos que conservan sus características de peso, contenido o volumen durante la venta. Dentro de esta categoría se encuentran, por ejemplo, los abarrotos, la confección y los productos farmacéuticos.

Unidades de consumo de contenido variable, son aquellos productos en los cuales el precio de venta depende de alguna variable como puede ser el peso, la longitud o el número de unidades, como por ejemplo, frutas, verduras, productos de carnicería, telas, etc.

1.1.3 Elementos del código estándar

“El código de barras es un símbolo que utiliza barras claras y oscuras de diferente grosor para representar caracteres (números). Un scanner (lector) lee estas barras por medio de un rayo que pasa a través de todas y cada una de ellas; el reflejo de cada barra es interpretado por el scanner como un sistema binario (1,0) para posteriormente traducirlo al dígito correspondiente. Es importante por lo tanto, que el contraste entre barras claras y oscuras sea el correcto y que no exista deformación en la impresión de las barras (muy anchas o muy angostas). A las barras oscuras se les conoce como barras y a las barras claras como fondo.

Para lograr la funcionalidad óptima del código es indispensable vigilar con minuciosidad diversos aspectos que se pueden englobar en: diseño, impresión y control de calidad.” (3: 2, 3)

1.2 CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC)

1.2.1 Definición

El Código Electrónico de Producto (EPC, siglas en inglés de Electronic Product Code) es un nuevo sistema de identificación y seguimiento de mercancías en tiempo real, basado en la Identificación por Radio Frecuencia (RFID, siglas en inglés de Radio Frequency Identification) y que asocia una serie numérica unitaria e inequívoca a cada objeto.

“EPCglobal fue creado en el otoño del 2003 como una empresa conjunta (joint venture) de EAN Internacional y el Uniform Code Council (UCC). El lanzamiento de esta organización indica un impulso aún mayor a favor de la adopción multi-industrial y de alcance mundial del componente clave de la identificación de RFID (siglas en inglés de Radio Frequency Identification), el Código Electrónico de Producto o EPC, una visión orientada a que las compañías tengan una visibilidad completa de sus cadenas de abastecimiento integradas, basadas en estándares en todo momento en cualquier país del mundo. El Código Electrónico de Producto ha sido denominado “la próxima generación de códigos de barra”, pero es mucho más que eso. Básicamente el EPC es un esquema de codificación desarrollado por el Auto-ID Center que puede identificar de forma inequívoca un artículo individual, ya sea que se trate de un artículo de consumo, caja, pallet, bien logístico o virtualmente cualquier otra cosa. En lugar de estar impreso sobre papel como ocurre hoy con el sistema de código de barras, este número se inserta dentro de una etiqueta electrónica que puede ser detectada mediante ondas de radio. Eso permite localizar o hacer un seguimiento de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento y “leer” estos EPCs a distancia y fuera de la línea directa de lectura”. (7:4)

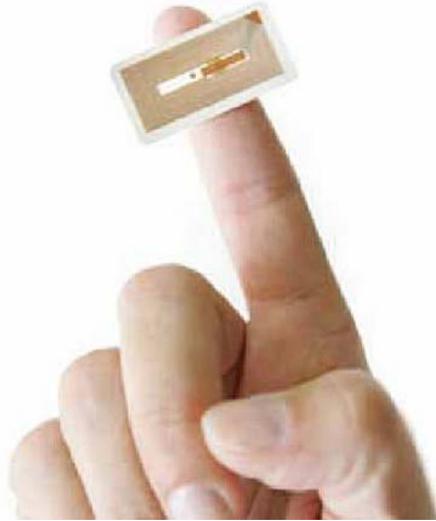
Es un método para identificar artículos de manera inequívoca que utiliza ondas de radio para realizar la lectura de información y puede ser captada a través de diversos materiales, tales como el cartón corrugado y plástico.

Con la información que proporciona el EPC se pueden responder las siguientes preguntas: 1. ¿Qué producto es?, 2. ¿En dónde está ubicado?, 3. ¿Cuándo estuvo en un lugar? y 4. ¿Por qué estuvo allí?. Estas cuatro áreas aparentemente simples de la pregunta, son críticas para permitir que las compañías avancen con la adopción de esta tecnología basada sobre las soluciones innovadoras incorporadas en los estándares.

En el mercado internacional y local existen diferentes tipos y tamaños de etiquetas, cada una de estas etiquetas se utiliza de acuerdo a la ubicación en la que se

aplicará y al tamaño del producto, un ejemplo del tamaño de la etiqueta EPC se observa en la fotografía 1 en la que se hace referencia o comparación con el tamaño de un dedo de la mano de una persona.

Fotografía 1
Ejemplo de etiqueta de Código Electrónico de Producto



Fuente: GS1.2007.GS1 EPCglobal. Annual report. 2006/2007.(reporte anual) GS1 AISBL:23

El EPC forma parte de una red denominada EPCglobal Network o internet de los objetos que, utilizando etiquetas o chips, lectores de RFID y una serie de mecanismos informáticos de acceso a datos, permite automatizar totalmente los procesos y obtener toda la información relativa al objeto identificado con EPC de forma rápida y eficaz.

La filosofía del sistema EPC, consiste en que cada uno de los objetos está identificado con un número seriado, grabado en un chip de radiofrecuencia y que toda la información relativa a cada uno de ellos está des-localizada, es decir, no está grabada en la propia etiqueta, sino que reside en los diferentes sistemas de información de cada uno de los agentes involucrados en una transacción comercial.

El EPC forma parte de la lista de estándares promovidos por GS1¹, organización de la que GS1 Guatemala es representante en el país.

El EPC no es una alternativa al código de barras, sino un nuevo sistema para el transporte de información que presenta ventajas sobre él pero todavía hoy con un costo más elevado. Es decir, el EPC y el código de barras coexistirán durante mucho tiempo.

En la evaluación de una implementación EPC hay que cuantificar tanto los beneficios directos (ahorros económicos por reducción de inventarios, reducción de pérdidas desconocidas, etc.), como los indirectos (seguridad, control de falsificaciones, etc.). A la hora de implementar o no EPC es importante hacer un análisis partiendo de la necesidad y poniendo la tecnología al servicio de esta necesidad, y no a la inversa.

Los beneficios que aporta una implementación EPC dependen de la categoría de productos y del nivel de aplicación (pallet, caja, producto, etc.), pero también, y muy importante, del punto de partida que tenga la empresa en cuanto a eficiencia de procesos.

La ventaja fundamental que aporta el EPC frente al código de barras, es que este sistema permite la lectura simultánea y en tiempo real de multitud de códigos sin necesidad de visión directa.

1.2.2 Componentes

“La Red EPCglobal está formada por 6 elementos fundamentales:

1. **Código Electrónico de Producto (EPC).** El EPC es un conjunto de números que identifica única e inequívocamente a un artículo en la cadena de valor o de abastecimiento.

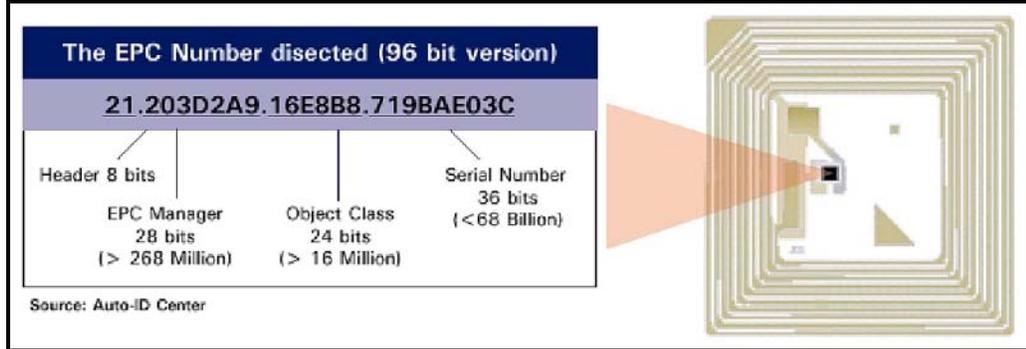
¹ Organización mundial que administra los códigos de barras y sus tecnologías afines.

2. **Etiqueta EPC.** En este sistema la etiqueta ya no es un código de barras, sino un chip de radiofrecuencia unido a una antena. Cada etiqueta contiene un código electrónico de producto único (EPC).
3. **Lectores EPC.** El tradicional escáner o lector de código de barras pasa a ser un lector de RFID con una o varias antenas, de forma que, por ejemplo, cuando una agrupación de mercancía identificada con EPC cruza a través de un lector de RFID, las antenas activan cada una de las etiquetas recogiendo simultáneamente la información de productos contenida en cada una de ellas. Los lectores EPC están situados en puntos estratégicos de la cadena de valor con el fin de poder localizar los movimientos de los artículos.
4. **Software personalizado EPC.** Se trata de una tecnología que gestiona la información de lectura básica para la comunicación con los servicios de información EPC y los sistemas de información de las empresas existentes.
5. **Sistemas de información EPC.** Estos servicios permiten a los usuarios intercambiar los datos incluidos en el EPC con los interlocutores del mercado a través de la RED EPCglobal.
6. **Servicios “Discovery”².** Son un conjunto de servicios que permiten a los usuarios encontrar datos relacionados a un EPC específico y solicitar acceso a los mismos.” (14:1)

El número contenido en una etiqueta EPC versión 96 bits, está compuesto por: 1.- encabezado, 2.- el administrador del EPC, 3.- Clase del objeto y 4.- El número seriado, como puede verse en la figura número 2 que fue publicada en el año 2003.

² Descubrimiento.

Figura 2
Composición del número del EPC

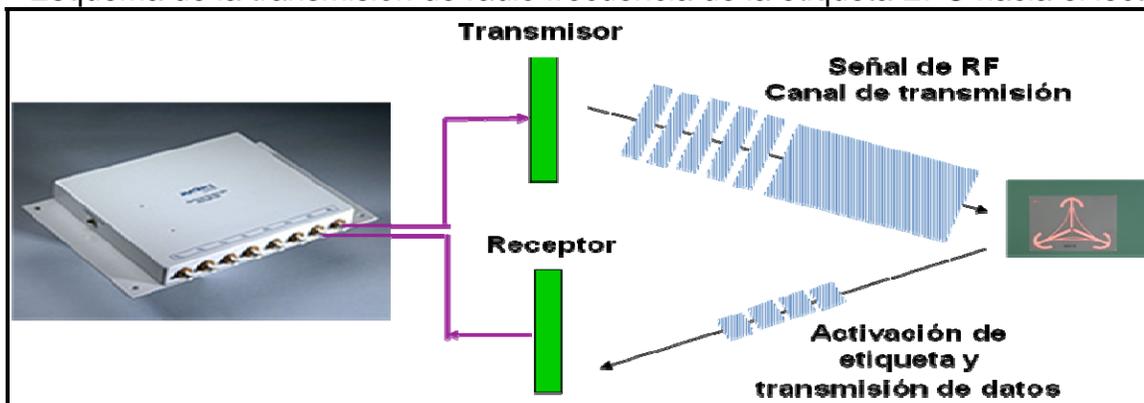


Fuente: Publicación del Global Commerce Initiative en alianza con IBM Marzo 2003

Como se observa en la figura 3, el funcionamiento de la identificación por Radio Frecuencia (RF), está compuesto por siete pasos, los cuales se describen a continuación:

1. Lector envía las ondas de RF
2. La etiqueta entra en el campo RF
3. Las señales RF entran en el rango de acción de la etiqueta
4. La etiqueta transmite la información
5. El lector captura los datos
6. El lector envía los datos a la computadora
7. La computadora determina la acción

Figura 3
Esquema de la transmisión de radio frecuencia de la etiqueta EPC hacia el lector



Fuente: Elaboración Avery Dennison www.averydennison.com con información de EPCglobal. Octubre 2007.

Cada día los proveedores de equipo y de etiquetas, ofrecen en el mercado mundial y local, diferentes tipos y tamaños de etiquetas EPC, que se utilizan para identificar los productos o documentos. Esta amplia gama permite al fabricante colocar la etiqueta más adecuada al objeto que se va a identificar. El desarrollo tecnológico avanza constantemente y por ello en el año 2007, se dispone de más opciones. En la figura número 4, se observa un lector con sus antenas incorporadas, sobre el cual está el producto que se está identificando con una etiqueta EPC, la cual se muestra ampliada para mejor apreciación.

Figura 4
Ejemplo de lectura de la etiqueta EPC en un producto



Fuente: Elaboración propia con información de EPCglobal. Octubre 2007.

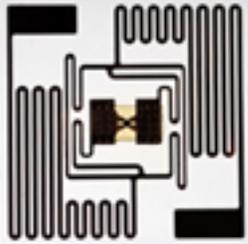
La industria de productos para consumo humano, cuidado personal y cuidado del hogar, es la que inició proyectos piloto para la adopción del EPC en sus productos, después de haber probado la tecnología para la identificación de las cajas o unidades de distribución.

Una empresa transnacional hizo una inversión muy alta en etiquetas EPC en el año 2005, para colocar a su producto estrella, con el objetivo principal de controlar el robo del mismo.

La industria farmacéutica-hospitalaria está en proceso de desarrollo de pilotos que permitan la implementación de etiquetas con identificación por radio frecuencia para sus productos y equipo. Este sector ha mostrado mucho interés en la utilización del EPC debido al alto costo de muchos de sus productos y por el reducido espacio que tienen sus empaques.

En el cuadro 2, se describen en la columna de la izquierda las características de las etiquetas EPC y en la columna de la derecha se presentan fotografías que ilustran las etiquetas descritas

Cuadro 2
Muestra de usos y tipos de etiquetas EPC.

<p>ALN-9540 Etiqueta Global:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación Global en frecuencia de 860 a 960 MHz. • EPC Clase 1 Generación 2 Precio/Rendimiento/Intercambio. • Alto Rendimiento, solución para la mayoría de empaques incluyendo productos metálicos que contengan agua. • 97mm x 11mm 	
<p>ALN-9529 - "Squiggle-SQ"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación Global en frecuencia de 860 a 960 MHz. • Ideal para artículos con empaque plástico como: Botes plásticos y vestimenta. • Modo de comunicación a corta y larga distancia. • Dimensiones de 23mm. x 23mm. 	

<p>ALN-9562 - "Squiggle®-SH"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación Global. Desempeño de onda en etiqueta más pequeña. • Diseño de forma ideal para etiqueta pequeña. • Dimensiones de 70mm x 19mm. 	
<p>ALN-9534 - "2x2"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación Global en frecuencia de 860 a 960 MHz. • Etiqueta de comunicación en una direccional. • Diseñado para aplicaciones como el equipaje de viaje. • Diseño cuadrado permite una rentable conversión a etiquetas verticales. • Dimensiones de 47mm x 42mm. 	

Fuente: elaboración propia con información de Alien Technology. Octubre 2007.
<http://www.alientechnology.com>

1.2.3 Usos y aplicaciones

Los usos aplicaciones de las tecnologías de Identificación por Radio Frecuencia (RFID) y el Código Electrónico de Producto, que se han descubierto a la fecha, están bastante orientados al campo de los negocios y como señala EPCGlobal España, entre ellos destacan: "Lecturas más rápidas y precisas, niveles más bajos en el inventario, reducción de quiebras de stock, disminución de la pérdida desconocida (robos o sustracciones), mejor utilización de los activos, retirada del mercado de productos concretos y lucha contra la falsificación"(14:2)

Todos estos controles, son necesarios en los negocios y organizaciones guatemaltecas de cualquier tamaño y en la actualidad se han diseñado

procedimientos de control, ya sean manuales o tecnificados; pero la combinación de las tecnologías ya mencionadas, indican que debidamente incorporadas a los sistemas de control de las organizaciones, se puede simplificar e incrementar la eficiencia de los controles de manera rápida, eficiente y confiable al 100%.

A manera de ejemplo se ilustran los casos siguientes:

Si se coloca una etiqueta de Código Electrónico de Producto, en la camiseta de un maratonista, y previamente se ha acondicionado la meta con un arco lector de Identificación por Radio Frecuencia (RFID), cuando el maratonista atraviesa la meta, se recibe en el acto, la información siguiente: a) Nombre del deportista, b) Hora de ingreso a la meta y a qué organización o equipo pertenece etc., como se observa en la fotografía 2.

Fotografía 2
Ejemplo de aplicación de etiqueta EPC en maratonistas.



Fuente: GS1.2006.GS1 EPCglobal. Annual report. 2005/2006.(reporte anual) GS1 AISBL:18

Cuando la etiqueta del Código Electrónico de Producto es colocada en una caja o unidad de distribución y pasa en una faja por un arco lector de Radio Frecuencia ya

instalado dentro del sistema, automáticamente proporciona la información sobre el contenido de la caja o de la unidad de distribución, así como a qué pedido corresponde, etc., como puede observarse en la fotografía 3.

Fotografía 3
Lectura de información por lector a través de antenas



Fuente: GS1.2006.GS1 EPCglobal. Annual report. 2005/2006.(reporte anual) GS1 AISBL:14

Si se desea realizar un rastreo de productos que son alimentos enlatados y que están contaminados con una sustancia peligrosa para la salud, con la combinación de las tecnologías de Código Electrónico de Producto (EPC) y Radio Frecuencia (RFID), se puede localizar en el menor tiempo posible y con la precisión que el caso demanda, como puede observarse en la fotografía 4.

Fotografía 4
Etiqueta de EPC en una lata funcionando para rastreo del producto



Fuente: GS1.2006.GS1 EPCglobal. Annual report. 2005/2006.(reporte anual) GS1 AISBL:12

QUÉ ES EL EPCglobal

“La red EPCglobal es una aplicación tecnológica que permitirá que las organizaciones sean más eficientes logrando una verdadera visibilidad de la información sobre sus productos en la cadena de abastecimiento. Este nuevo estándar global y abierto combina la tecnología RFID de bajo costo, una infraestructura de redes de comunicación existente y el Código Electrónico de Producto (EPC) para crear información precisa, efectiva y en tiempo real. Se basa en una investigación llevada a cabo por el Auto-ID Centre, con el respaldo de más de 100 compañías líderes.

La Red EPCglobal provee el acceso a la Información dinámica acerca del movimiento de los artículos individuales a través de la cadena de abastecimiento.

Tanto la Red EPCglobal como la GDSN (siglas de Global Data Synchronisation Network, Red Global de Sincronización de Datos), proporcionan importantes beneficios por separado. Además, la combinación de la Red EPCglobal y la GDSN puede proporcionar a las compañías que tratan de lograr un modelo de negocios completamente colaborativo una aproximación integrada y completa a la colaboración electrónica y, por lo tanto, pueden complementar el esfuerzo de optimizar las relaciones comerciales mundiales.

La red EPC es una estructura que permite la identificación inmediata y automática de los productos y la posibilidad de compartir la información de estos artículos en la cadena de suministro” (7:2)

CÓMO FUNCIONA LA RED EPCglobal

“El nuevo sistema EPC permitirá a los fabricantes rastrear y seguir los artículos o productos automáticamente a lo largo de la cadena de abastecimiento o de valor.

Esta tecnología revoluciona la forma que se fabrican, compran y venden productos.

Funciona así:

- Cada artículo lleva una etiqueta que contiene una antena de radio y un pequeño microchip grabado con un identificador único, llamado Código Electrónico de Producto, EPC.
- El producto puede ser identificado automáticamente, contado y rastreado. Las cajas y pallets también pueden tener su identificación única a través de una etiqueta.
- A medida que los pallets salen de la fábrica, un lector lanza una señal de radio que activa las etiquetas.

- Las etiquetas transmiten sus EPCs individuales al lector, el cual rápidamente los activa y desactiva en secuencia, hasta que todos son leídos.
- Los lectores envían los EPCs a un sistema informático que ejecuta el software (que haya adquirido o desarrollado la empresa), que envía el EPC a través de internet a una base de datos de Servicio de Nombre de Objeto (Object Name Service, ONS por sus siglas en inglés), la cual genera una dirección de forma similar a como se genera en internet. El Servicio de Nombre de Objeto (ONS), envía el Código Electrónico de Producto (EPC) a otro servidor, el cual tiene información comprensible acerca del producto.
- Este servidor utiliza un Lenguaje de Mercado Físico (Product Market Language, PML por sus siglas en inglés), para almacenar los datos de los productos del fabricante. Si aparece un incidente, la fuente del problema puede ser rastreada y los productos pueden ser recuperados.
- En el área de descarga, donde hay un lector de Radio Frecuencia, no hay necesidad de abrir ni las cajas ni los pallets para examinar sus contenidos. El software proporciona una lista de la carga y el pallet es rápidamente enviado al camión apropiado.
- El sistema de la empresa hace un seguimiento del cargamento a través de su propia conexión con el software que se está utilizando. Tan pronto como llega, los sistemas son actualizados incluyendo cada producto o artículo. De esta forma, los almacenes o bodegas, pueden localizar totalmente su inventario de forma automática, precisa y a bajo costo.
- Los lectores habilitados en góndolas inteligentes pueden pedir automáticamente más mercancía (productos) desde la trastienda o desde el proveedor, según el caso. Con este sistema, la costosa necesidad de mantener inventarios (stocks) de seguridad en bodegas alejadas, se elimina.”(14:4)

EPCglobal es una organización integrada en GS1 Internacional con la misión de “hacer que las empresas sean más eficientes permitiendo una verdadera visibilidad

de la información de los productos a lo largo de toda la cadena de abastecimiento o de valor” (5:14)

Sus objetivos son:

- “Trabajar con las empresas para desarrollar y gestionar este nuevo estándar global de identificación automática en tiempo real en la cadena de abastecimiento o de valor.
- Acelerar la adopción e implementación del estándar global.
- Trabajar con las empresas líderes para detectar necesidades y promocionar la integración del estándar.
- Seguir realizando una exhaustiva investigación en relación a éste estándar global.” (14:6)

EPCglobal al ser una asociación de GS1, nace con presencia en más de 100 países alrededor del mundo. GS1 Guatemala, por la propia naturaleza constitutiva de EPCglobal, representa a EPCglobal Guatemala; una organización que tiene como misión: Liderar junto con las demás organizaciones, la adopción global del EPC, velando por los intereses del mercado guatemalteco.

Para impulsar la utilización de la nueva tecnología que representa el EPC, seis detallistas, entre ellos cadenas internacionales de supermercados de origen europeo y norteamericano, y cinco fabricantes de artículos de consumo, principalmente proveedores de supermercados y tiendas por departamentos, fueron los que inicialmente implementaron la tecnología de identificación por radio frecuencia en sus empresas.

Se les unieron cinco fabricantes de alimentos y bebidas, de marcas reconocidas a nivel mundial, así como igual número de empresas transnacionales, representantes del sector salud.

Adicionalmente cinco fabricantes de marcas reconocidas internacionalmente de productos electrónicos y de alta tecnología y cinco empresas internacionales de transporte, se unieron a la iniciativa de la utilización del EPC.

En la figura 5, están resumidas y clasificadas las empresas pioneras de la implementación del EPC, a nivel mundial.

Figura 5.

Empresas pioneras en el mundo en la implementación del EPC, clasificadas por la actividad a que se dedican.



Fuente: Elaboración propia con información de EPCglobal. Septiembre 2007.

Posteriormente, otras empresas deciden dar su apoyo para la promoción y utilización del EPC, lo que da como resultado el crecimiento en nuevos sectores, por ejemplo, el aeroespacio y defensa, química, industria, textil y calzado, así como la industria automovilística cuyos nombres se observan en la figura 6.

Figura 6.
Nuevos sectores que inician en el mundo la implementación del EPC, clasificadas por la actividad a que se dedican.



Fuente: Elaboración propia con información de EPCglobal. Septiembre 2007.

LECTORES (readers)

Trece proveedores de equipo (lectores, impresoras y etiquetas) para ser utilizado con identificación por radio frecuencia, han sido certificados hasta junio 2007.(8:24) Dependiendo la aplicación que se va a realizar, el mercado internacional ofrece varios tipos de lectores, así como alcance y volumen de lectura. Así se encuentran lectores para manejo de activos, para ingreso y salida de mercancía en centros de distribución o bodegas, para control de acceso, etc.

Cada proveedor fabrica con distintas formas y tamaños los lectores, así como el número de antenas que deben ser utilizadas con los mismos. Esto dependerá del funcionamiento para el que se destine el equipo. En el cuadro 3 se pueden observar en la columna de la izquierda, cinco modelos de lectores de EPC y sus características y en la columna de la derecha, las fotografías que corresponden a los cinco modelos de lectores.

Cuadro 3.
Tipos de lectores de EPC y sus características.

<p>Modelo de lector ALR-9900</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto desempeño, integración y manejo sencillo. • Estos lectores permiten a usuarios el despliegue de soluciones manejables para cadenas de suministros exigentes de manufactura o manejo de activos. • El lector permite altas tasas de lectura en aplicaciones exigentes. 	 <p>The image shows the Alien ALR-9900 RFID reader, a black and red industrial device with a rugged design, featuring a large antenna on the top and various ports on the side.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de lector ALR-9800 • Confiable, de bajo costo rentable. Recomendable como solución para puntos críticos. • Permite una alta tasa de lectura de radio frecuencia. Usos: para las puertas del centro de distribución o los transportadores usando de 2 a 4 antenas. • 	 <p>The image shows the Alien ALR-9800 RFID reader, a black industrial device with two white antennas attached to its top surface.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de lector ALR-8800 • La solución europea del alto rendimiento. • Permite soluciones manejables, de alto rendimiento de RFID probado en más de 30 países en Europa, Nueva Zelanda, Suráfrica y partes seleccionadas de Asia. • Proporciona el funcionamiento flexible para la cadena de abastecimiento, la fabricación y manejo de activos. 	 <p>The image shows the Alien ALR-8800 RFID reader, a black industrial device with a large antenna on the top and various ports on the side.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de lector ALR-9650 • Solución ideal con una sola antena integrada. Este sistema es de bajo costo. • Lee un número moderado de etiquetas. Ideal para control de acceso y para aplicaciones de punto de venta. Solo requiere de una pequeña instalación. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de lector ALX-9010 Portal • Alto rendimiento, lector de la GEN 2 RFID contenido en marco accesible, de material sólido. • Es un portal de fácil instalación, recomendable para puertas de salida o entrada de bodegas. • Es un lector de identificación por radio frecuencia de generación 2 que puede tener hasta 4 antenas, asegurando una alta y efectiva tasa de lectura de etiquetas. 	

Fuente: elaboración propia con información de Alien Technology. Octubre 2007.
<http://www.alientechnology.com>

1.3 Utilización de la codificación de producto en Guatemala

En 1992 los detallistas de Guatemala solicitan a sus proveedores como requisito para comercializar sus productos, que los mismos estén identificados en sus

respectivos empaques con código de barras EAN 13 o UPC 12. Este es el primer paso que se da a nivel nacional para la automatización del proceso de compra venta, que más tarde se irá extendiendo hacia las bodegas, tanto del detallista, como del proveedor.

Para poder cumplir con este requisito, los fabricantes del país, adquieren un prefijo de compañía en el Instituto Centroamericano de Codificación Comercial (ICCC) y reciben capacitación sobre la forma en que deben identificar con código de barras cada uno de los productos que fabrican.

En 1995, todos los proveedores, grandes, medianos y pequeños, deben entregar sus productos identificados exclusivamente con códigos estándares, EAN 13 o UPC 12 al detallista más grande de Guatemala, una cadena de supermercados que funciona desde hace más de 75 años. Con este requisito como condición de compra, se produce el primer avance de la codificación a nivel de país.

En 1997 se inicia la identificación de los medicamentos producidos en Guatemala con el código EAN13, como resultado de la labor realizada por el Instituto Guatemalteco de Codificación, quien realizó varios seminarios con expertos internacionales, para impulsar el uso de la codificación en el sector salud y promover su identificación para el control de inventarios.

En 1998, las cadenas de supermercados de Guatemala solicitan a los proveedores de frutas y verduras que comercializan sus productos con estos detallistas, que deben ser identificadas las diferentes presentaciones que ofrecen para sus productos, como bandejas, redes, bolsas, etc., con códigos estándares. Este requisito constituye el segundo avance en codificación para unidades de consumo.

En el año 2000 los detallistas animan a los fabricantes locales para que identifiquen sus unidades de distribución (cajas o corrugados) con el código DUN 14, lo cual permite conocer el número de unidades de un producto, que contiene la caja. Nuevamente los fabricantes se apoyan en la oficina de código de barras del país,

que en ese año se denominaba EAN Guatemala, para capacitarse sobre esta tecnología y hacer las implementaciones respectivas.

En el año 2003, EAN Guatemala promueve en el país la identificación de los pallets con código EAN128 y la colocación de la etiqueta logística, en preparación para la transmisión electrónica del aviso anticipado de despacho. Esto agiliza la recepción de la mercadería en las bodegas y centros de distribución.

En octubre 2005, GS1 Guatemala efectúa el lanzamiento en Guatemala de la tecnología del Código Electrónico de Producto (EPC). Así, el 8 de marzo 2007, inaugura el primer laboratorio de lectura de etiquetas por radio frecuencia en el país y en Centroamérica, lo cual posteriormente pasa a formar parte del Centro Logístico que inicia su funcionamiento el 18 de mayo 2007. El Centro Logístico consiste en un laboratorio para simulaciones de los diferentes procesos que integran una cadena de abastecimiento.

Este laboratorio es utilizado por empresarios, ejecutivos y operarios de empresas, así como estudiantes de las diferentes universidades establecidas en el país, para conocer el funcionamiento del equipo y sistemas disponibles en el mercado guatemalteco.

Hasta la primera quincena de octubre del 2007, en Guatemala no existe ninguna empresa que tenga implementada una aplicación en los productos de consumo, del sistema de identificación con Código Electrónico de Producto (EPC).

1.4 Institución que administra el código de producto en Guatemala y a nivel internacional

Las empresas comerciales, industriales, de servicios y las instituciones de Guatemala, constituyen subsistemas económicos y sociales del mundo, por lo tanto, no pueden estar al margen de los avances tecnológicos que impactan positivamente a los negocios, la subsistencia y el nivel de vida de la comunidad

guatemalteca. Por consiguiente también en Guatemala hubo necesidad de buscar los mecanismos para aprovechar las ventajas de los nuevos descubrimientos en materia de agilización de negocios principalmente, utilizando el proceso de transferencia tecnológica.

Fue así como se buscaron las instancias propicias para impulsar el desarrollo económico y social en Guatemala y se creó la primera organización a nivel de la región Centroamericana, el Instituto Centroamericano de Codificación Comercial (ICCC), para impulsar el uso de los estándares y la tecnología de punta. El primer paso histórico fue introducir el uso del Código de Barras en los almacenes de abarrotes y otros artículos de consumo.

El funcionamiento del ICCC abarcaba las operaciones para toda Centroamérica, incluyendo Panamá. Posteriormente y según se fue creando una oficina de código de barras en cada país centroamericano, el ICCC solo funcionó como un foro y cada país nombró su oficina con distinto nombre. En Guatemala se creó el Instituto Guatemalteco de Codificación (IGC), en el año 1997.

Por requerimiento de la casa matriz, a partir de mayo de 1998, las oficinas de código de barras establecidas alrededor del mundo, debieron adoptar el nombre de EAN (siglas en inglés de European Article Numbering, Numeración Europea de Artículos) y adicionar el nombre del país.

A partir de enero 2005, las dos organizaciones existentes en el mundo para la codificación de productos, EAN con sede en Bruselas, Bélgica y UCC (siglas en inglés de Uniform Code Council, Consejo Uniforme de Codificación), en Estados Unidos de América, por acuerdo mutuo, unifican sus operaciones, por lo que cambian de nombre y se identifican como GS1. Cada país miembro de GS1, debe también migrar su nombre de EAN a GS1 y agregar el nombre del país.

Para mejor ilustración, puede observarse la figura 7, donde se presenta una cronología de la evolución que ha sufrido la oficina de código de barras en Guatemala, desde 1991 hasta octubre 2007.

Figura 7
Cronología de la evolución de las instituciones que han administrado los códigos de barras en Guatemala



Fuente: elaboración propia con información de GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

GS1 Guatemala, es una asociación civil, apolítica, no lucrativa, fundada en octubre de 1990, cuya misión es liderar la aplicación exitosa de las mejores prácticas basadas en estándares globales y multisectoriales de identificación y comunicación para productos, servicios y localizaciones en la cadena de abastecimiento y promover relaciones exitosas de colaboración entre todos los partícipes de esta cadena. Los estándares globales de GS1 para la identificación automática contemplan diversas estructuras de código que se asignan al artículo, tomando en cuenta aspectos como las características físicas del mismo y el área dentro de la cadena de abastecimiento en que se encontrará.

GS1 Guatemala a octubre 2007, cuenta con 1073 empresas afiliadas y usuarias del código de barras y de la asesoría de estándares y tecnología de punta, que la organización proporciona dentro de su plan estratégico de desarrollo.

GS1 Guatemala, representa a GS1 mundial con sede en Bruselas, la capital de Bélgica y mantiene relaciones de intercambio de experiencias en materia de tecnología de punta en el campo de los negocios con todos sus miembros alrededor del mundo.

La VISIÓN de GS1 Guatemala es:

“Liderar en Guatemala la implementación de los estándares globales GS1 en las redes de valor, para contribuir con la competitividad de la región.”

La MISIÓN de GS1 Guatemala es:

“Impulsar la aplicación exitosa de las mejores prácticas logísticas multisectoriales, basadas en los estándares globales GS1 de identificación y comunicación, promoviendo relaciones de colaboración entre los participantes de la Red de Valor.”

GS1 Guatemala para cumplir con su misión, realiza durante el año varios seminarios para divulgar entre las empresas afiliadas, las nuevas tecnologías que a nivel mundial se están liberando, así también promueve la capacitación o entrenamiento para los funcionarios de las empresas, a través de diplomados y capacitaciones.

Como entidad neutral, GS1 Guatemala sirve de plataforma para que todas las partes involucradas en cada sector, se reúnan en comités de trabajo, siendo el líder de cada comité, por ejemplo, el desarrollo del mensaje CUSCAR (siglas en inglés de Customer Cargo), que es el manifiesto de carga que se transmite en forma anticipada y vía electrónica desde hace más de cinco años en el país.

Los cuatro pilares en los que todas las organizaciones GS1 en el mundo, fundamentan y resumen su actividad, son: Códigos de Barras, Comercio Electrónico, Sincronización de las Bases de Datos y el Código Electrónico de Producto.

El pilar 1, Código de Barras, se refiere a los estándares globales para la identificación automática de productos, bienes y servicios.

El pilar 2, Comercio Electrónico, resume los estándares globales para toda la mensajería electrónica que se utiliza en los negocios, como orden de compra, aviso de despacho, aviso de recepción de mercadería, factura, etc.

El pilar 3, Sincronización de Bases de Datos, vela porque la información electrónica que intercambian los socios de negocios en todos los países, sea confiable y estandarizada, promoviendo también el uso de los catálogos electrónicos logísticos que deben estar certificados para garantizar que sean interoperables entre sí.

El pilar 4, Código Electrónico de Producto, agrupa los estándares globales para la identificación basada en la identificación por radio frecuencia.

Un resumen de las funciones de los cuatro pilares antes descritos, puede observarse en la figura 8.



Fuente: elaboración propia con información de GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

GS1 Guatemala pone a disposición de los empresarios que operan en el país, los productos y servicios que están contenidos en los cuatro pilares mencionados anteriormente. Para la codificación de productos, además de asignar el prefijo de compañía o código de barras que identifica a la empresa que lo adquiere, se dictan cursos de identificación con código de barras para los artículos de consumo, para las unidades de distribución, incluyendo pallets identificados con etiqueta logística.

El portafolio de productos y servicios que ofrece GS1 Guatemala también incluye la transmisión electrónica de documentos (EDI, siglas en inglés de Electronic Data Interchange), asesorías, seminarios, diplomado en mejores prácticas logísticas en la cadena de valor, catálogo electrónico logístico, etc.

Para apoyar a la pequeña y mediana empresa establecida en el país, GS1 Guatemala ofrece a los empresarios, un programa de Cadena de Abastecimiento, que consiste en siete cursos-taller que se imparten utilizando como laboratorio el Centro Logístico. Algunas de las cursos cortos son: Administración de Inventarios con Captura Automática de Información, .Reaprovisionamiento Eficiente,

Trazabilidad de productos y servicios, Administración de Categorías de productos, etc.

De acuerdo con información proporcionada por GS1 Guatemala y a sus archivos históricos y documentales de septiembre 2007, las aplicaciones de tecnología de punta de alto impacto y las más actuales son:

1. La creación del Centro Logístico localizado en las instalaciones de GS1 Guatemala, el cual es el primero en Centro América, donde los visitantes, empresarios, estudiantes, ejecutivos, etc., conocen el funcionamiento del catálogo electrónico logístico, la transmisión electrónica de documentos EDI, una farmacia automatizada, un supermercado, una trastienda y una bodega o centro de distribución, en donde un pallet está identificado con etiqueta logística y EPC, así como una carretilla de supermercado que contiene productos identificados también con EPC, cuya información es transmitida por las antenas hacia el lector y éste a la vez, la transmite al computador que tiene una aplicación de control de inventario. (ver fotografía número 5). Este laboratorio además, es un centro de exhibición del equipo y sistemas que el mercado local ofrece para las implementaciones de tecnología a lo largo de la cadena de abastecimiento.
2. Alianza estratégica no lucrativa con DACSA (Distribuidora América Comercial, S. A.), para la implementación de una etiqueta con radio frecuencia generación 2, en las actas de las juntas receptoras de votos (mesas de votación) del departamento de Guatemala, en la primera vuelta de las elecciones del país, el 09 de septiembre del 2007 y en la segunda vuelta de las elecciones, 4 de noviembre 2007.

Fotografía 5
Arco de lectura de EPC en Centro Logístico de GS1 Guatemala, Octubre 2007



Fuente: GS1.Guatemala Octubre 2007.

GS1 mundial

Es la organización que administra los códigos de barras y sus tecnologías afines. Es una entidad no gubernamental, sin fines de lucro, privada y apolítica. Sus oficinas centrales están ubicadas en Bruselas, Bélgica.

GS1 es el sistema estándar de la cadena de abastecimiento más ampliamente usado en el mundo. Algunas de sus características son:

- 30 años de experiencia.
- 104 organizaciones miembro.
- Más de un millón de usuarios haciendo negocios por 145 países.

- Más de 20 sectores representados (industria, comercio, salud, transporte, defensa, etc.).
- Más de 5 billones de transacciones diarias.

1.5 Código Electrónico de Producto (EPC) y el Tratado de Libre Comercio TLC con países de América

“El tratado de libre comercio constituye una herramienta operativa que, a su vez, proporciona la seguridad jurídica necesaria para las relaciones comerciales que los países centroamericanos habrán de tener durante los siguientes cuarenta años con su socio comercial más grande e importante como lo es Estados Unidos. Pero además, el Cafta (siglas en inglés de Central American Free Trade Agreement, Tratado de Libre Comercio con Centro América y Estados Unidos), viene a representar una gran oportunidad para iniciar el despegue hacia el desarrollo económico y social que tanto necesita Guatemala.

El tratado de libre comercio brinda la oportunidad para crear nuevas empresas, hacer nuevos negocios, abrir nuevos mercados; en fin, da la oportunidad para ser emprendedores. Y para ello, deben facilitarse las condiciones o crearlas, en su caso, para que el empresario guatemalteco pueda desarrollar su inventiva para lograr sus objetivos: crear riqueza, formar empresas competitivas y productivas, generar nuevos empleos formales y de calidad, diversificar la economía e insertarse en el proceso de globalización del comercio internacional”. (15:1)

La implementación del sistema de identificación con el Código Electrónico de Producto (EPC), da a las empresas establecidas en Guatemala, la oportunidad de realizar operaciones de compra-venta con Estados Unidos y los otros países que en el futuro firmen con Guatemala un Tratado de Libre Comercio, quienes por lo regular, requieren de la utilización de la tecnología más avanzada que se esté

ejecutando y facilite las negociaciones internacionales y locales en cualquier país del mundo.

La adopción del EPC puede permitir a las empresas tener una ventaja competitiva, lo cual es fundamental para que se faciliten las negociaciones comerciales con países más desarrollados con los cuales se están firmando estos tratados.

Solicitud de etiqueta EPC por un detallista

En países desarrollados como Alemania, por ejemplo, desde el año 2004 funciona una cadena de supermercados que en algunas de sus tiendas ofrece al comprador o cliente frecuente dos opciones: efectuar su compra en forma tradicional o utilizando la tecnología del EPC, para lo cual este detallista, solicitó a sus proveedores la identificación de sus productos con etiqueta EPC y así ofrecer a los consumidores finales, mejores ventajas competitivas frente a su competencia.

Si el cliente frecuente opta por utilizar la tecnología electrónica, se dirige a una estación donde introduce su tarjeta de crédito para que un dispensador le autorice la utilización de una carretilla de supermercado que tiene incorporado un lector (reader), que va recibiendo la información de los productos que son introducidos por el cliente, permitiendo con ello que al finalizar su compra no haga fila para pasar con la cajera, sino se dirija directamente a un arco con antenas y un lector que envía la información a una pequeña impresora sin atención humana, que emite su factura y, además, le debita de su tarjeta de crédito, el monto de la compra.

Con ello, el cliente se evita hacer colas en las cajas y pagar en efectivo o con cheque, además asegura al detallista o supermercado que la totalidad de los productos que están siendo adquiridos por el cliente, han sido cobrados.

En Guatemala, debido a lo caro que es la tecnología que se necesita para implementar el EPC, no existe empresa que la esté utilizando en este momento

para la codificación de sus productos, tal y como puede apreciarse en el siguiente capítulo con los datos obtenidos en la investigación de campo; sin embargo en el mes de septiembre y noviembre 2007, se realizó la primera implementación de una etiqueta con chip generación 2 en las actas de las Juntas Receptoras de Votos del distrito central en las elecciones generales de Guatemala. Lo anterior permitió rapidez, seguridad y confiabilidad en los resultados del proceso electoral; teniéndose un buen resultado del proceso realizado.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO SOBRE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DEL CÓDIGO ELECTRONICO DE PRODUCTO (EPC) EN EMPRESAS GUATEMALTECAS

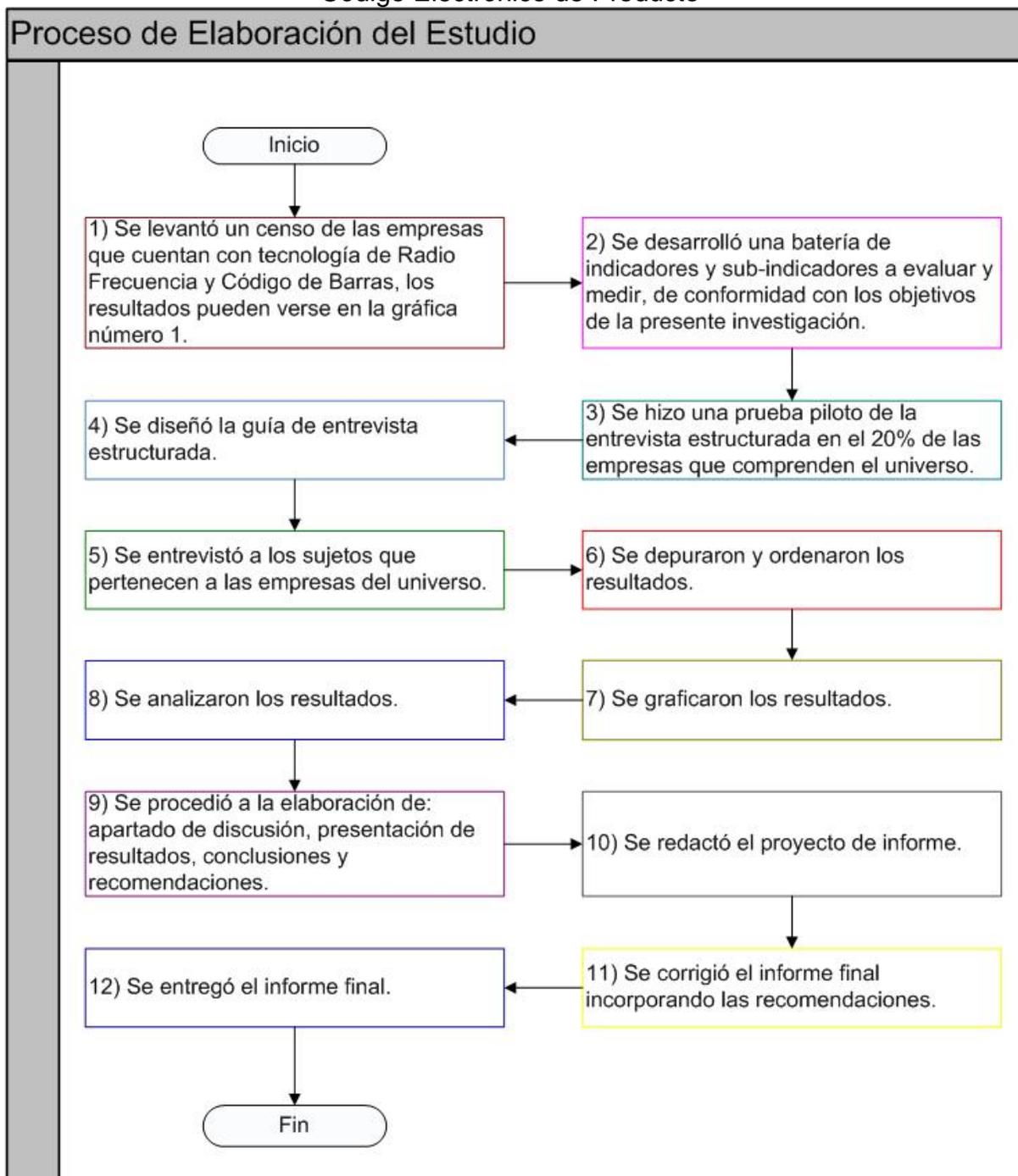
Metodología

Para la realización del trabajo de campo para la investigación realizada sobre el conocimiento y aplicación del Código Electrónico de Producto, se estableció que se buscaría información de las empresas guatemaltecas asociadas a GS1 Guatemala y que tuvieran las siguientes características: utilización e implementación de la tecnología de radio frecuencia además del código de barras, y empresas industriales que únicamente usen código de barras para identificar sus productos.

Para lo cual, se estableció que eran quince las empresas que clasificaban como unidades de análisis, por lo que se optó por entrevistar a todo el universo y no utilizar ninguna técnica de muestreo para obtener el cien por ciento de confiabilidad en el estudio. De las empresas unidades de análisis, fueron cinco las que cumplían con la primera característica y diez con la segunda; dentro de éstas estaban empresas con productos líderes en higiene bucal y del hogar, productos alimenticios como cereales, productos de higiene personal como lo son pañales y toallas desechables, artículos plásticos, entre otros.

Se utilizó una guía de entrevista estructurada (ver anexo 1) con preguntas semi abiertas, dirigida a Gerentes Generales, Gerentes de Logística o Gerentes de Operaciones, funcionarios de las empresas que tienen a su cargo el desarrollo de la función de tecnología; en entrevista personal. Además, se usó la observación, valiéndose también, de la experiencia de la investigadora que posee doce años de estar trabajando en lo relacionado a la codificación de productos en Guatemala.

Diagrama de Flujo No. 1
Proceso de Elaboración de la Investigación sobre el Conocimiento y Aplicación del
Código Electrónico de Producto



Fuente: Elaboración propia con los lineamientos de la metodología de la investigación científica

Tipos de investigación y análisis

Se realizaron investigaciones: documental y de campo

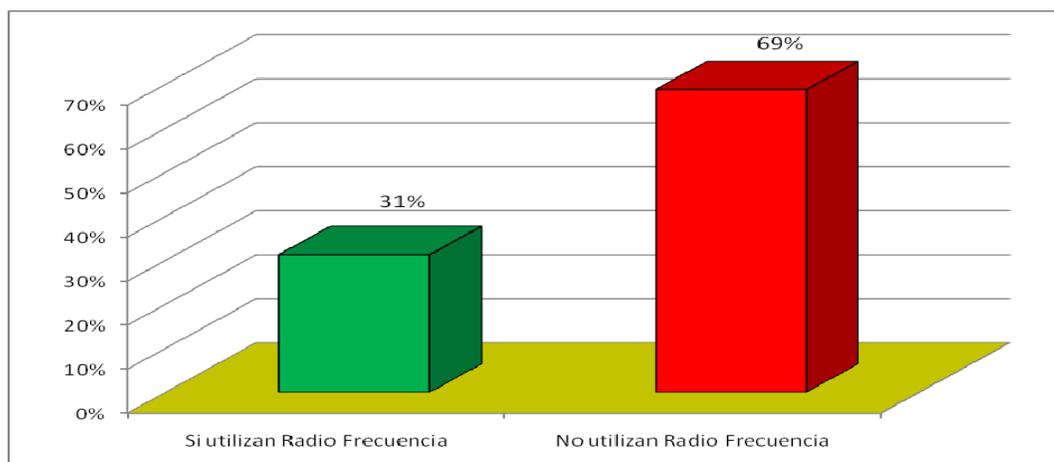
Documental: Se estudiaron y analizaron los documentos más avanzados y actualizados que se tuvieron al alcance y a disponibilidad, tanto local como internacionalmente.

De Campo: Se realizaron entrevistas estructuradas con los sujetos de investigación en su oportunidad y conforme programación que se había definido.

La investigación que se realizó fue descriptiva, puesto que se estudió una situación muy específica sobre el área de tecnología avanzada, se interpretó la situación actual en Guatemala, finalmente como aporte de los resultados de la investigación, se desarrolló una: **Guía para la implementación del Código Electrónico del Producto (EPC) a corto plazo en las empresas de Guatemala.**

La unidad de análisis está conformada por empresas que utilizan Radio Frecuencia además de la identificación con Código de Barras en sus productos, como se observa en la gráfica número 1.

Gráfica 1
Empresas que utilizan Radio Frecuencia además de Código de Barras



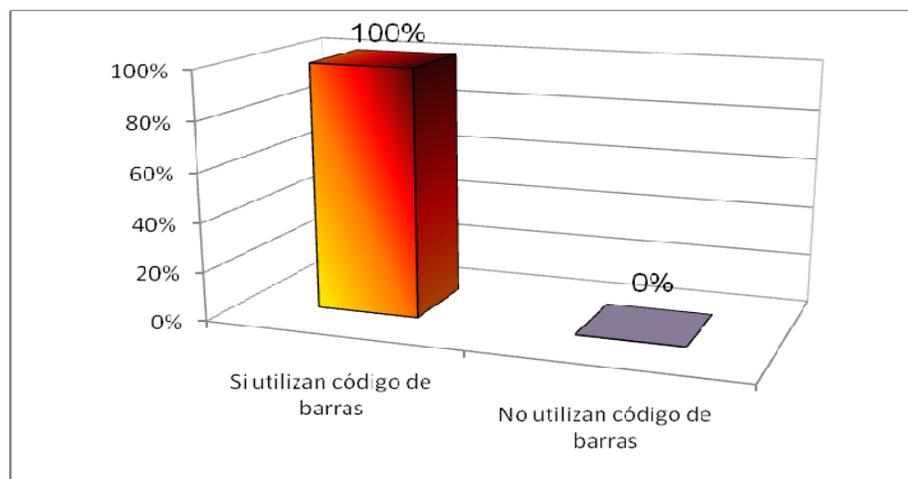
Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

El resultado de las respuestas de las personas entrevistadas y que pertenecen a las empresas que conforman la unidad de análisis, arroja que el 31% ya utiliza la tecnología de Radio Frecuencia en las empresas, principalmente en sus bodegas y para control de inventarios. Esto es una gran ventaja que permite que la implementación del código Electrónico de Producto (EPC), que utiliza esta tecnología, sea aceptada y adoptada con mayor rapidez.

2.1 Código de identificación de producto que se utiliza actualmente

En la actualidad en Guatemala las empresas que se dedican a la fabricación, distribución y venta de productos, utilizan la tecnología de código de barras para la identificación de sus productos, pues según la investigación que se realizó, el 100% la utilizan para la identificación de las unidades de consumo por requerimiento de los clientes, principalmente los detallistas, y porque a la vez utilizan el código de barras para el control de inventario dentro de la empresa. Ver gráfica 2

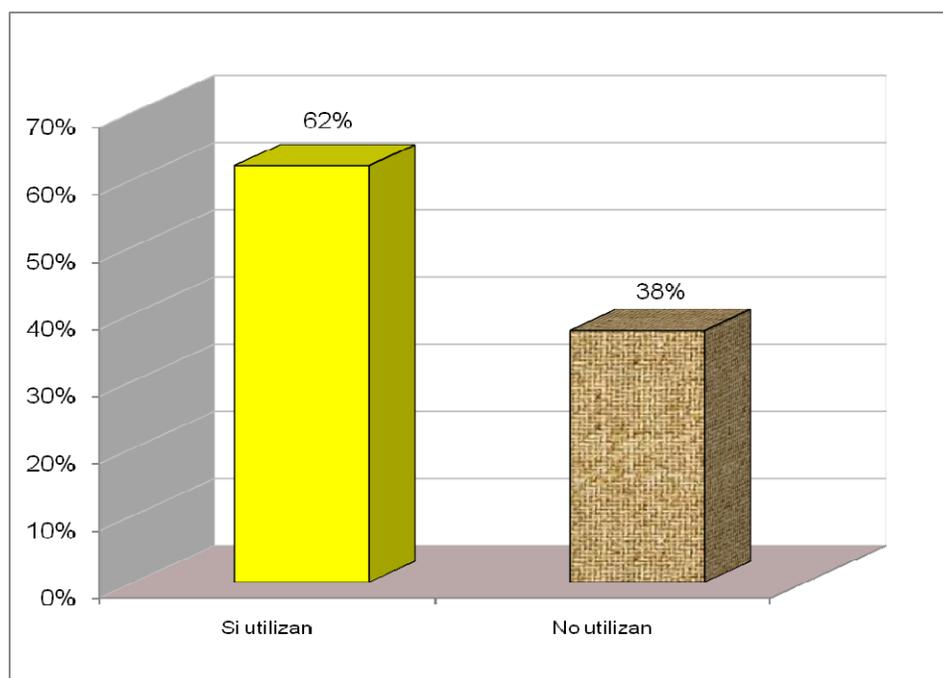
Gráfica 2
Empresas que utilizan la identificación con código de barras en las Unidades de Consumo



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

El 62% de los fabricantes y distribuidores, utilizan el código de barras en sus unidades de distribución (cajas o corrugados), ver gráfica número 3, y además están involucrados en tecnología avanzada como identificación del pallet con etiqueta logística, catálogo electrónico de productos, etc.

Gráfica 3
Empresas que utilizan la identificación con código de barras en las Unidades de Distribución



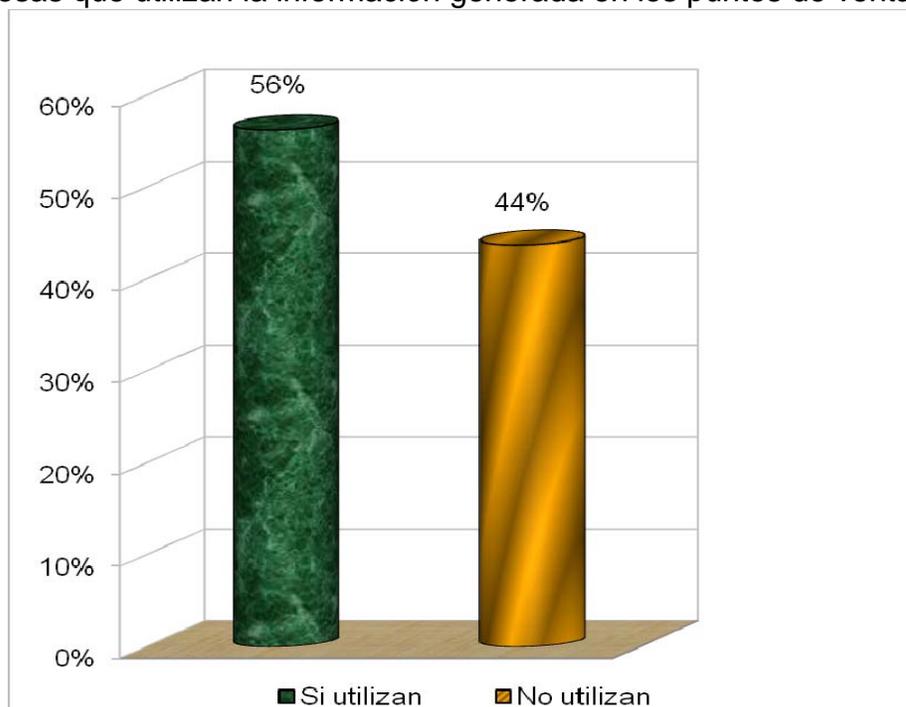
Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

Las empresas que no utilizan el código de barras en sus unidades de distribución (cajas, o pallets) es porque aún no tienen un requerimiento por los clientes y/o porque no han aceptado la necesidad de hacerlo para el mejor control de los ingresos y egresos de productos de las bodegas. Se infiere que nuevos negocios adoptarán en principio, la identificación con código de barras en unidades de consumo y en unidades de distribución para entrar al mercado y estar en condiciones de competir.

2.2 Ventajas que ofrece el código de identificación de producto actual (código de barras)

De conformidad con la investigación, se detectó que el 56% utiliza la información generada en los puntos de venta dentro del sistema de control eficiente de los negocios, así también, para tornar más efectiva la cadena de abastecimiento, con beneficios directos para productores, comerciantes y especialmente los consumidores. El restante 44% de las empresas investigadas aún no utiliza la información proporcionada por los puntos de venta, debido a que la mayoría de los detallistas no comparte la información con los proveedores. Ver gráfica número 4.

Gráfica 4
Empresas que utilizan la información generada en los puntos de venta



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

En el cuadro 4 se resumen algunas de las ventajas que tienen las empresas que identifican sus productos con código de barras, según información proporcionada por GS1 Guatemala.

Cuadro 4.
Ventajas de identificar productos con código de barras

Principales ventajas que tiene la identificación con código de barras
1.- Identificación única de cada presentación del producto
2.- Control de inventarios dentro de la fábrica y en las bodegas
3.- Eficiencia en el despacho y recepción de los productos
4.- Reabastecimiento eficiente de los productos hacia las góndolas de los supermercados o tiendas por departamentos
5.- Control de unidades vendidas en cada punto de venta

Fuente: elaboración propia con información de GS1 Guatemala. Noviembre 2007.

2.3 Desventajas que tiene el código de identificación de producto actual

El código de barras que se utiliza para la identificación de productos, así como para las cajas que los contienen y los pallets, necesita ser colocado a través de una etiqueta o que se imprima en el empaque correspondiente.

Para la lectura del código de barras es necesario un escáner en cada punto por donde debe ser leído el código para que la información sea registrada. En el cuadro 7 se observan las principales desventajas de la utilización del código de barras.

Cuadro 5.
Desventajas de identificar productos con código de barras

Principales desventajas de la utilización del código de barras
1.- El lector debe estar a corta distancia del código de barras para que se produzca la lectura.
2.- No se produce la lectura del código de barras si éste tiene baja calidad de impresión, situación que obliga a que la cajera digite el número para su ingreso en el sistema, provocando largas colas o errores humanos de digitación.
3.- La toma de inventario en una bodega con estanterías de varios niveles, se torna difícil ya que debe aproximarse el scanner hasta la posición donde está ubicada cada caja o pallet identificado con código de barras.
4.- En los productos pequeños, el código de barras ocupa un alto porcentaje del espacio disponible para la descripción del producto y requisitos legales.
5.- No se pueden utilizar barras de todos los colores, ya que deben de tener reflectancia con el color del fondo del empaque.

Fuente: elaboración propia con información de GS1 Guatemala. Noviembre 2007.

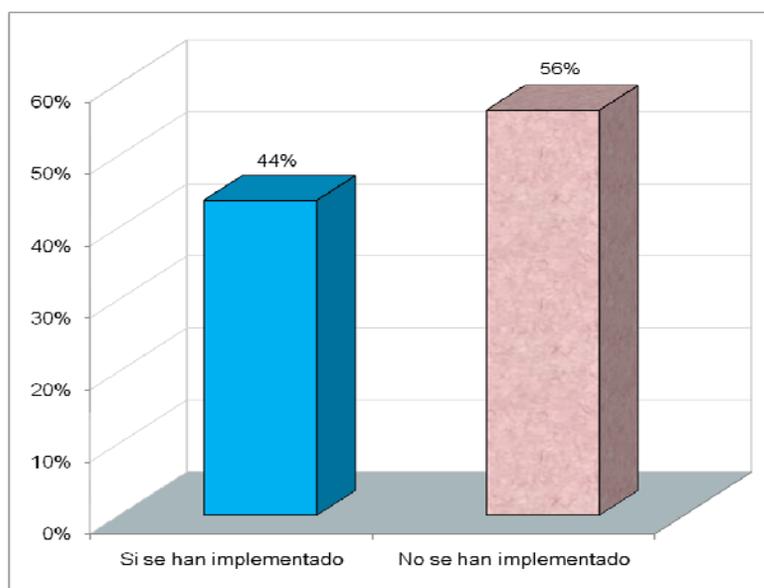
2.4 Tecnología que se utiliza con el código de identificación de producto actual

A través de la investigación se comprobó que en Guatemala se utiliza la información que es generada de los puntos de venta de los productos y de la misma identificación con código de barras, en otras aplicaciones de información y control. Entre otras aplicaciones tecnológicas en que se utiliza el código de barras, está el catálogo electrónico de producto, que es una herramienta que utiliza proveedor y cliente para sincronizar sus bases de datos.

La sincronización es otra aplicación que sirve de base para la transmisión electrónica de documentos, entre los que se mencionan, la orden de compra, el aviso de despacho, el aviso de recepción, la factura electrónica y el pago

electrónico. También se utiliza el código de barras para la administración de las categorías de los productos. Como puede observarse en la gráfica número 5, solo el 44% de las empresas investigadas, han implementado las aplicaciones adicionales del código de barras ya descritas.

Gráfica 5
Empresas que han implementado y que no han implementado otras aplicaciones del Código de Barras

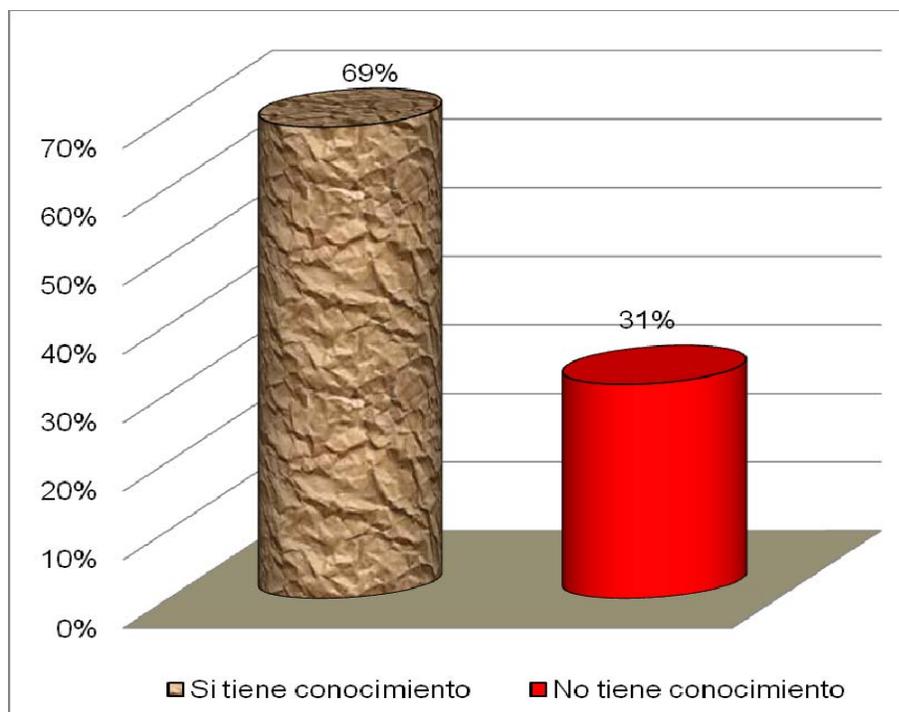


Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.5 Conocimiento sobre el código Electrónico de Producto (EPC)

Se considera bastante revelador el alto conocimiento que tienen los entrevistados sobre la existencia del Código Electrónico de Producto y el avance tecnológico, esto gracias a la divulgación de la nueva forma de identificación con radio frecuencia que se ha efectuado en Guatemala durante los últimos dos años. El sector que no tiene conocimiento representa sólo el 31%, que no necesita más que absorber la tendencia del ambiente para ponerse al día, como puede observarse en la gráfica número 6, o bien solicitar información a GS1 Guatemala, donde puede hacer uso del laboratorio y participar en los cursos-taller.

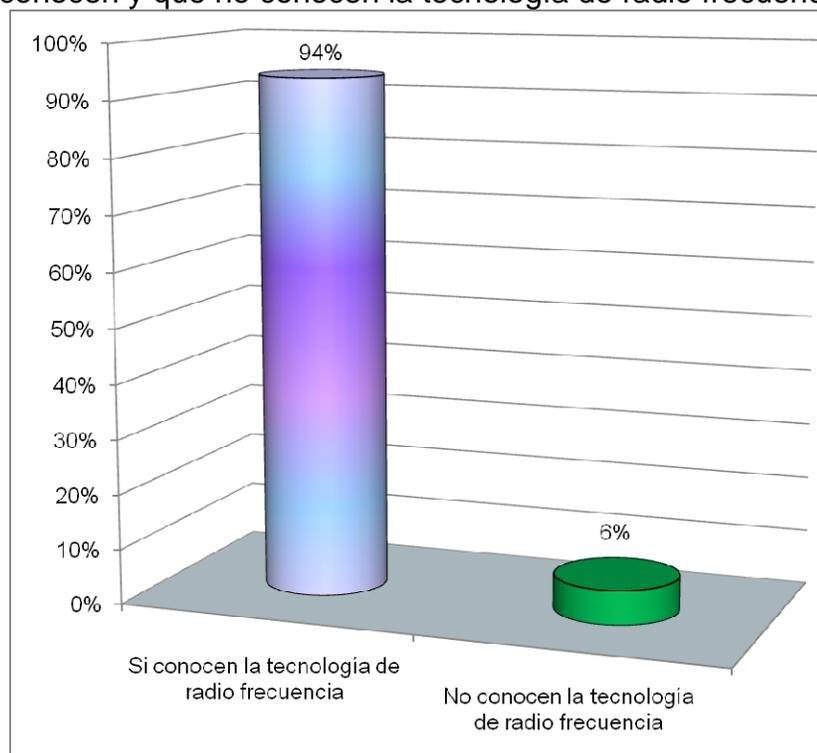
Gráfica 6
Conocimiento sobre alguna tecnología que probablemente sustituya al código de barras



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

Como base para la implementación del Código Electrónico de Producto, es necesario conocer la tecnología de Radio Frecuencia, la investigación dio como resultado que el 94% de las empresas tiene conocimiento de esta tecnología, lo que revela que existen inquietudes importantes entre las personas entrevistadas, las cuales podrían hacer más fácil el paso, la transición y el cambio de tecnologías existentes, a tecnologías más avanzadas, como lo revela la gráfica número 7. Es un indicador muy importante que sienta las bases, para introducir nuevos conocimientos en materia de tecnología de punta.

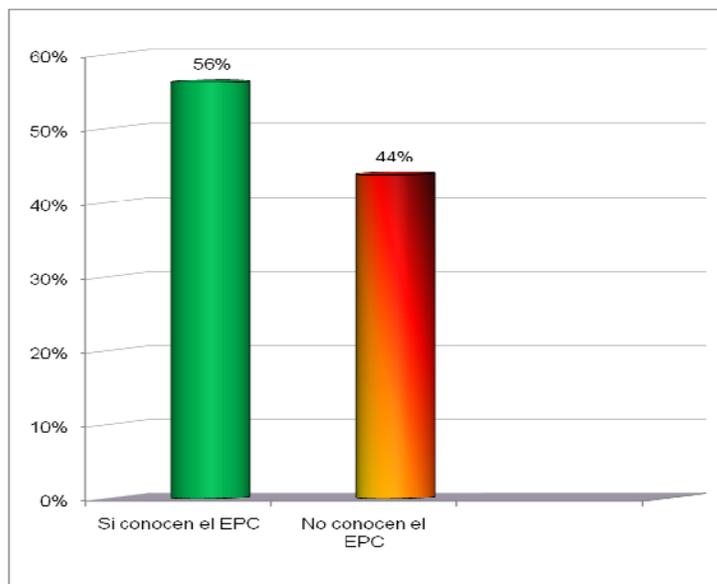
Gráfica 7
Empresas que conocen y que no conocen la tecnología de radio frecuencia



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

Si el 56% tiene conocimiento sobre modalidades más avanzadas y relacionadas con la identificación de productos como lo es el EPC, no será difícil absorber los cambios tecnológicos, porque ya existe una actitud innovadora en la mentalidad de más de la mitad de la población investigada, como se observa en la gráfica número 8. Esto representa una gran ventaja para el avance tecnológico en Guatemala en lo que a identificación de productos se refiere, ya que al haber un grupo de empresas que se adapten y generen cambio, como lo son las transnacionales y algunas empresas locales con actitud proactiva, el restante 44% lo hará en un mediano plazo.

Gráfica 8
Porcentaje de empresas que conocen el EPC



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.6 Tipo de información recibida sobre el Código Electrónico de Producto (EPC)

En Guatemala la principal institución que divulga la información sobre el EPC es GS1 Guatemala. De acuerdo a la investigación realizada, desde octubre del 2005, se hizo un lanzamiento de esta tecnología a través de un seminario dirigido a todas las empresas afiliadas a GS1 Guatemala, posteriormente sus afiliados han recibido información a través de documentos informativos y en marzo 2007, se puso a disposición de los empresarios guatemaltecos un laboratorio en el cual se pueden realizar pruebas de lectura, conocer los tipos de lectores y antenas que ofrece el mercado local, así como los diferentes tipos de etiquetas.

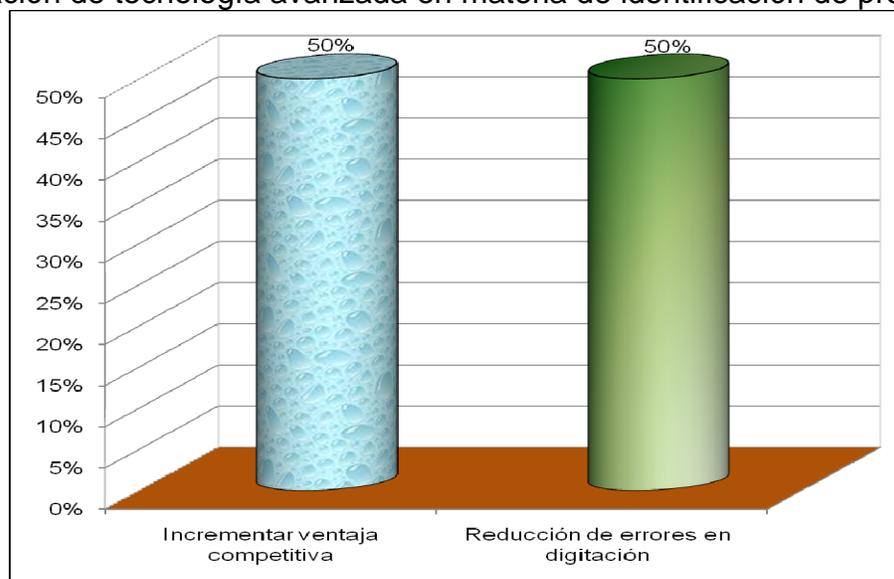
Cada persona que asistió a este seminario, fue identificada con un gafete que tenía incorporado una etiqueta con EPC, lo cual permitió que se registrara la hora de entrada y salida de cada asistente al evento, el nombre y la empresa que representaba.

2.7 Empresas establecidas en Guatemala que utilizan el código electrónico de producto (EPC)

El 100% de las empresas entrevistadas, destacan las necesidades que se resuelven con la incorporación de tecnología avanzada en materia de identificación y administración eficiente de productos en los negocios. Estas dos necesidades que pone a la vista la gráfica número 9, son las que en la investigación y en la práctica están siendo parámetros de singular importancia en todo el mundo por la globalización de la economía.

Los empresarios guatemaltecos están conscientes que deben incrementar su ventaja competitiva y reducir errores de digitación, sin embargo, hasta octubre de 2007, ninguna empresa establecida en Guatemala, ha iniciado la implementación de esta tecnología. Únicamente una empresa que está situada en Izabal, identifica sus productos con EPC por requerimiento de su mayor cliente ubicado en Estados Unidos de América, quien le proporciona las etiquetas respectivas, por lo que aún no se efectúa ninguna aplicación a sistemas del proveedor.

Gráfica 9
Necesidades que consideran las empresas que deben satisfacerse con la incorporación de tecnología avanzada en materia de identificación de productos

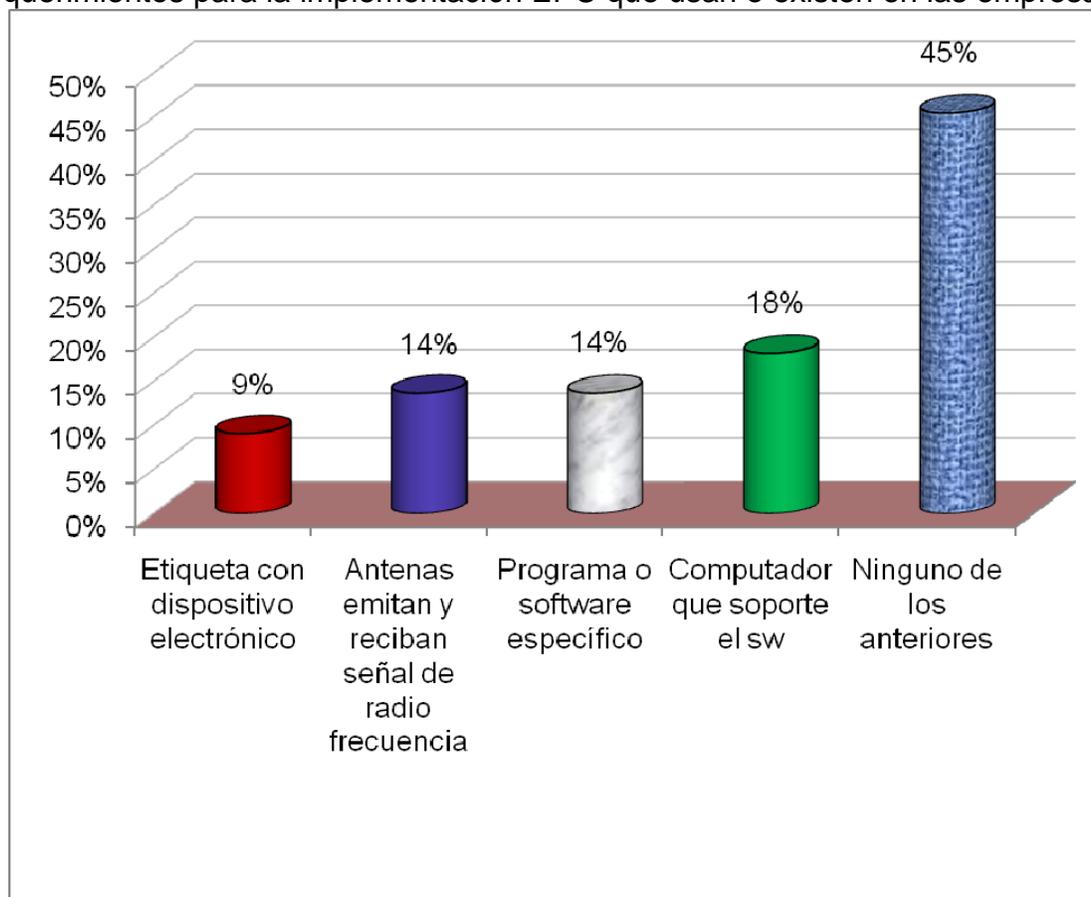


Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.8 Tecnología necesaria para la implementación del Código Electrónico de Producto

No obstante que en Guatemala aún no se ha implementado el EPC, el personal de las empresas que constituyen la unidad de análisis, sí están conscientes del tipo de equipo que se requiere, tal y como lo muestra la gráfica número 10, que refleja que solo el 45 % de las empresas no tiene ninguno de los componentes necesarios para la implementación del EPC, sin embargo, el 14% ya cuenta con antenas que reciben y emiten señal de radio frecuencia, lo que significa un avance muy importante para la pronta adopción de la tecnología avanzada de identificación de productos.

Gráfica 10
Requerimientos para la implementación EPC que usan o existen en las empresas

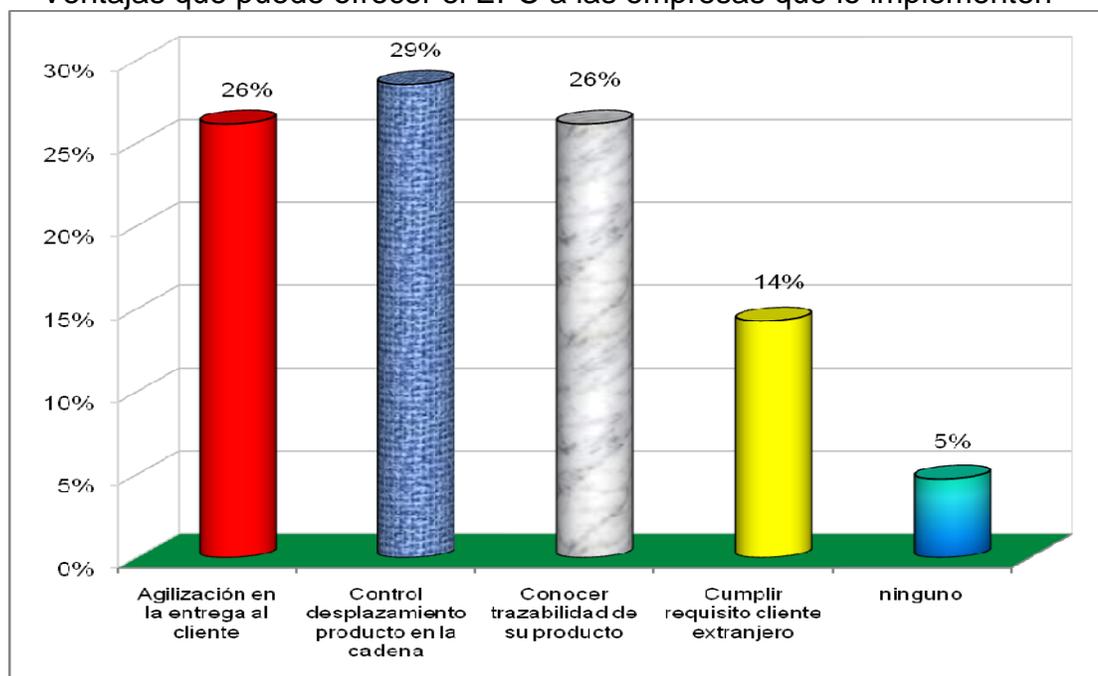


Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.9 Ventajas que ofrece el Código Electrónico de Producto (EPC)

Llama la atención que a pesar de que aún no se ha iniciado el uso del EPC en las empresas establecidas en Guatemala, los funcionarios entrevistados sí conocen las principales ventajas que ofrece la identificación de sus productos con EPC, como puede observarse en la gráfica número 11, que refleja que el 29 % de las empresas entrevistadas, tienen mayor interés en obtener el control del desplazamiento de su producto en la cadena de abastecimiento. Sólo el 14 % de los encuestados considera necesaria la implementación para cumplir con un requisito de un cliente del exterior. Sin embargo, el 26% de las empresas expresa que es un factor importante, conocer la trazabilidad de su producto, situación que es fundamental, principalmente para las empresas productoras de alimentos, ya que debido al bioterrorismo, es vital conocer el origen, proceso y ubicación de un producto en un momento dado.

Gráfica 11
Ventajas que puede ofrecer el EPC a las empresas que lo implementen



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

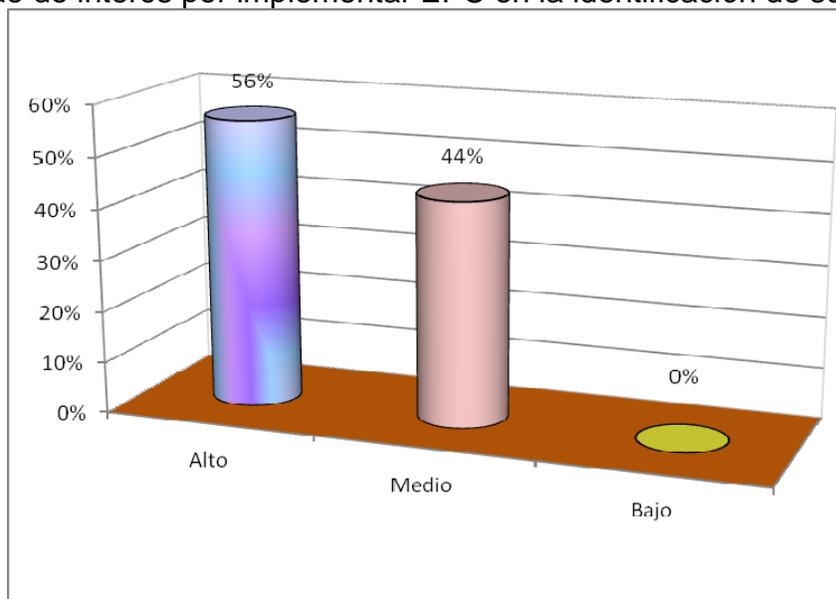
2.10 Desventaja por la implementación del Código Electrónico de Producto EPC

Sólo el 56% de las empresas entrevistadas manifiesta un alto interés en efectuar el cambio de su actual identificación de sus productos con código de barras hacia el Código Electrónico de Producto, como puede observarse en la gráfica número 12.

Las empresas que manifestaron tener un interés medio, son las pequeñas y medianas, debido a que la inversión en nueva tecnología, viene a impactar fuertemente en su presupuesto y principalmente en su flujo de efectivo.

Sin embargo, una desventaja que se identifica claramente y que afecta la implementación del EPC en las empresas, es que por un período de dos o más años, los productos deben identificarse con código de barras y con EPC, ya que no todos sus clientes efectuarán el cambio de tecnología al mismo tiempo para la lectura del EPC. Por lo tanto, estarán utilizando lectores y etiquetas de ambas tecnologías.

Gráfica 12
Grado de interés por implementar EPC en la identificación de sus productos



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.11 Expectativas que se tienen con la utilización del Código Electrónico de Producto (EPC)

- Que las empresas tengan información de sus productos en tiempo real.
- Tanto detallistas como proveedores, generen economías de escala por reducción de los inventarios.
- Los fabricantes obtengan ahorros económicos y de tiempo en el manejo de los productos.
- Automatizar el proceso hasta el extremo de eliminar las cajas en los puntos de venta o tiendas para evitar los errores humanos.
- Tecnificar el control al grado de estar en condiciones de detectar las falsificaciones de productos
- Eliminar las sustracciones de productos en los puntos de venta por robo interno y externo.

2.12 Beneficios que reciben de GS1 Guatemala las empresas establecidas en Guatemala para la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC)

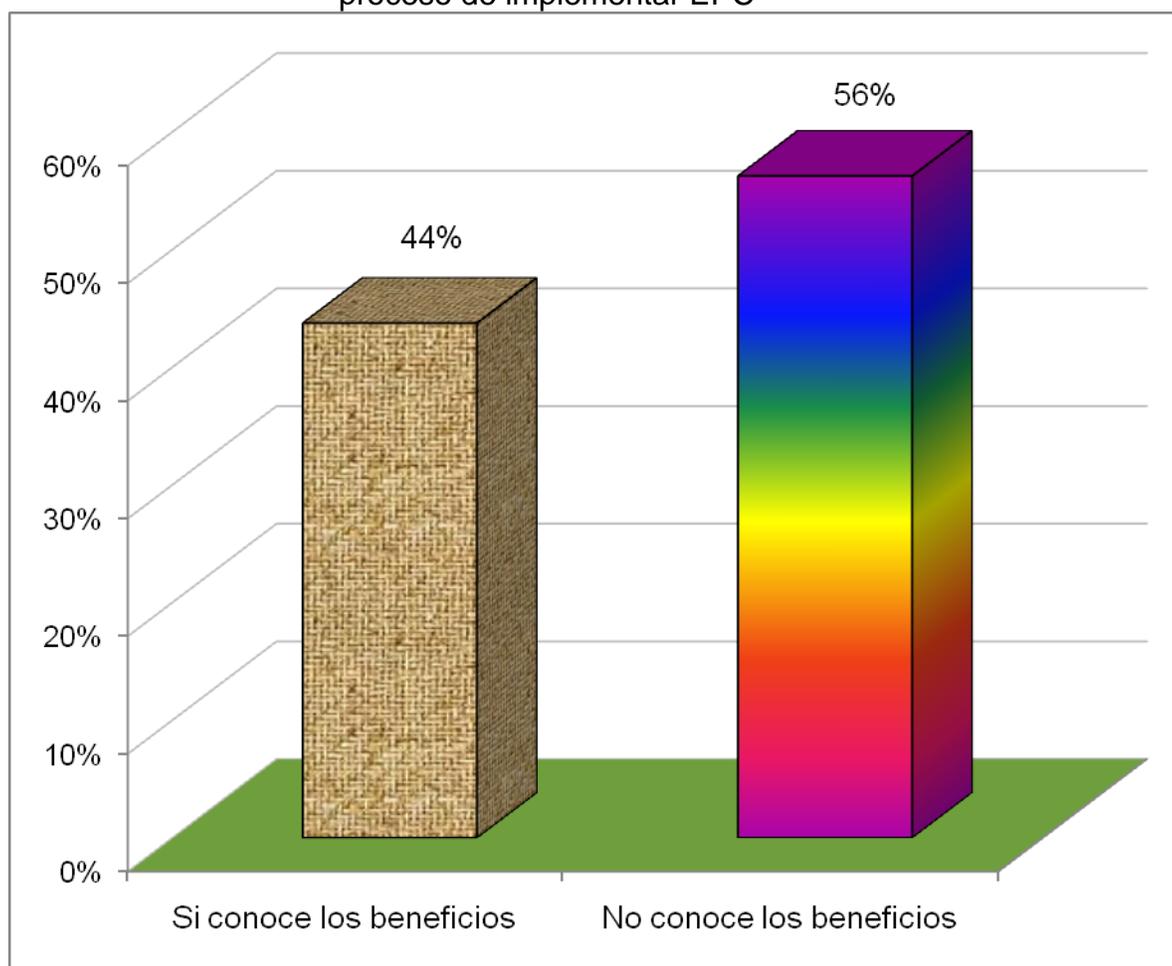
GS1 Guatemala ofrece a las empresas establecidas en el país, información sobre la nueva tecnología del EPC a través de sus diferentes eventos que realiza durante el año, como seminarios, capacitaciones, cursos a la medida y cursos-taller. Así como por medio de boletines electrónicos, boletines impresos y artículos en revistas de las Cámaras de Comercio e Industria.

Igualmente GS1 Guatemala pone a disposición de los empresarios, asesorías para la aplicación del EPC en los diferentes procesos de producción o para las empresas de servicios.

Uno de los mayores beneficios que reciben las empresas en Guatemala, es conocer el funcionamiento de las antenas, lectores y etiquetas a través del laboratorio sobre EPC que está instalado en el Centro Logístico de GS1 Guatemala.

Sin embargo, se comprobó que sólo el 44% de empresas conoce de los beneficios que puede recibir de GS1 Guatemala para la implementación del EPC, como puede observarse en la gráfica 13, lo que denota que debe trabajarse con nuevas estrategias de divulgación para dar a conocer las actividades de capacitación y asesoría en este proceso de transición en la codificación de productos.

Gráfica 13
Conocimiento sobre los beneficios que puede recibir de GS1 Guatemala en el proceso de implementar EPC



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.13 Razones por las que las empresas guatemaltecas que utilizan el código de barras, necesitan cambiar su identificación al Código Electrónico de Producto (EPC)

En la tabla número 1, se describe la distribución porcentual de las respuestas de las personas entrevistadas en las empresas que conforman la unidad de análisis, donde se puede observar que el mayor interés que manifestaron las empresas de cambiar su identificación hacia el EPC, es para tener el proceso de toma de inventario y su administración, de manera más eficiente. Adicionalmente, el 20% de las empresas de la unidad de análisis, indican que la trazabilidad de los productos es otra razón para cambiar a EPC.

Tabla 1
Razones por las que las empresas guatemaltecas que utilizan el código de barras, necesitan cambiar su identificación al Código Electrónico de Producto (EPC)

Por requerimiento de los clientes, tanto locales como internacionales.	13.33%
Para poder rastrear los productos que fabrica o comercializa.	20.00%
Para obtener información segura.	13.33%
Para hacer más eficiente el proceso de toma de inventario y administración del mismo.	26.67%
Porque permite la lectura simultánea y en tiempo real de multitud de códigos sin necesidad de visión directa.	13.33%
Por la presión del cambio tecnológico y la efectividad en el manejo de la cadena de abastecimiento productor-consumidor.	13.34%

Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

2.14 Requerimiento de la utilización del Código Electrónico de Producto (EPC) de las empresas transnacionales o grandes detallistas hacia las empresas que operan en el país.

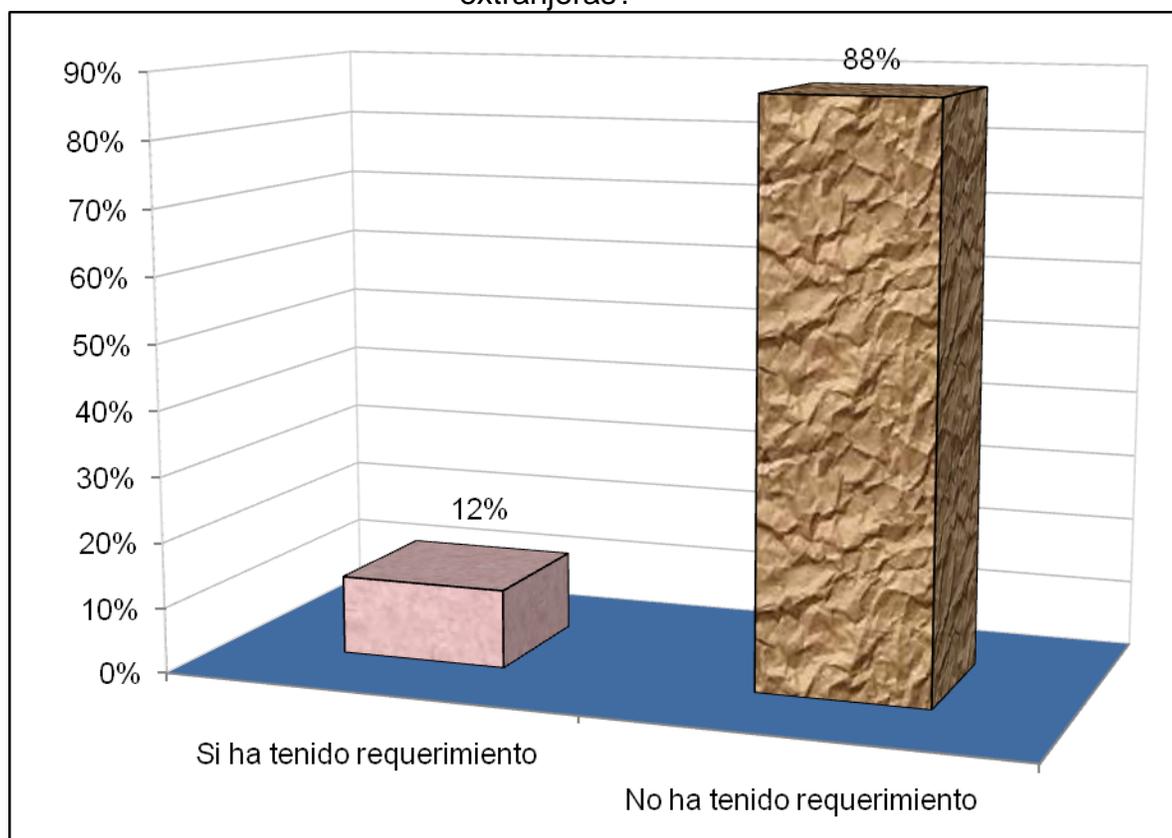
Debido a la globalización y a los diferentes Tratados de Libre Comercio que el país está firmando con otras potencias económicas, el requerimiento de los detallistas

hacia los proveedores de la utilización del EPC en sus productos, se estima que será en un mediano plazo, es decir en 1 ó 2 años.

Principalmente este requerimiento se hará primero en la identificación de las cajas y pallets, llamadas también unidades de distribución, ya que debido al costo actual de cada etiqueta de EPC a octubre 2007, no se identifican muchos productos cuyo valor de venta sea mayor al precio de la etiqueta.

Como resultado de la investigación realizada, se pudo confirmar que sólo al 12% de las empresas le ha sido requerido el EPC en sus productos, por parte de sus clientes locales e internacionales, como puede verse en la gráfica número 14.

Gráfica 14
¿Ha tenido requerimientos de utilización de EPC por grandes empresas locales y extranjeras?

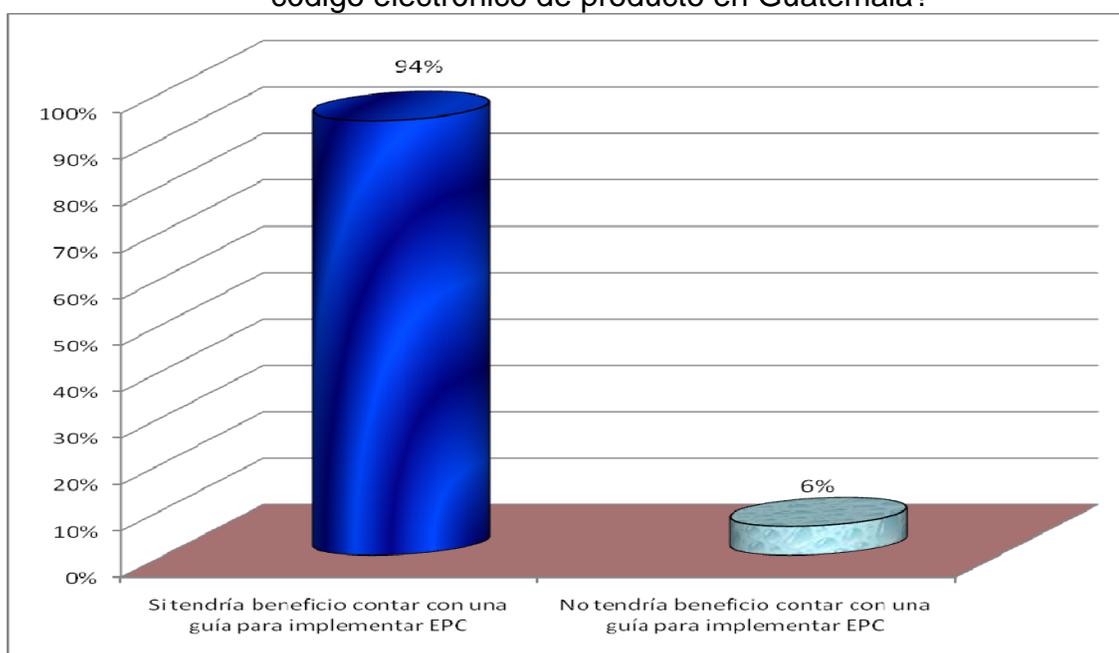


Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

Beneficios de tener una guía para la implementación del EPC en Guatemala

El 94% de las personas que trabajan para las empresas que fueron incluidas en la unidad de análisis, manifestaron que sería importante y beneficioso contar con una guía de implementación del EPC, paso a paso, como puede apreciarse en la gráfica número 15.

Gráfica 15
¿Tendría algún beneficio contar con una guía para implementar la tecnología de código electrónico de producto en Guatemala?



Fuente: Investigación de campo realizada a empresas afiliadas a GS1 Guatemala. Septiembre 2007.

De acuerdo a lo expresado por estas personas, uno de los beneficios de la guía de implementación, es que les ayudará a hacer más eficientes los procesos de registro e identificación de los productos a través de la cadena de abastecimiento, desde su producción, hasta llegar al consumidor final, lo que se traduce en una ventaja competitiva frente a los demás proveedores.

Otro beneficio que visualizan los entrevistados, es que la guía les permitirá incorporar nueva tecnología a la empresa y trasladar de forma sencilla, el

conocimiento de esta tecnología a los mandos medios de una manera rápida en sus procesos de entrenamiento y capacitación.

Además consideran que les permitirá tener un mejor control de la producción, la distribución y el consumo.

Cabe indicar que producto de la investigación realizada se pudo comprobar las hipótesis planteadas y se alcanzaron los objetivos indicados en el plan de investigación.

Los objetivos alcanzados son:

- Conocer la opinión de los entrevistados de contar con una Guía de Implementación del Código Electrónico de Producto.
- Que el conocimiento de la tecnología de punta en las empresas de Guatemala, necesita ser actualizado
- Que existe necesidad del uso de Identificación por Radio Frecuencia para poder utilizar el EPC.
- Que es necesario mantener el control sobre la evolución de la tecnología de punta.
- Que los empresarios necesitan aprovechar las instituciones existentes en Guatemala, que se ocupan de mantener bajo control los avances de la tecnología que ocurren en el mundo.

Es importante destacar que el interés demostrado por las empresas que fueron objeto del estudio por la guía es alto, pues están claros que la implementación del EPC es algo inevitable, ya que las empresas con las cuales hacen negocios, como por ejemplo la cadena transnacional de supermercados que funciona en Guatemala estarán exigiendo a mediano plazo los productos codificados con esta tecnología y a nivel internacional hay países europeos que pueden ponerlo como condicionante para la adquisición de sus productos; así como para la orientación en la capacitación del personal en las empresas.

CAPÍTULO III

GUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CODIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC) A CORTO PLAZO EN LAS EMPRESAS DE GUATEMALA

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 General

Presentar a las empresas establecidas en Guatemala un instrumento técnicamente elaborado, que las guíe en la implementación del Código Electrónico de Producto (EPC) a corto plazo.

3.1.2 Específicos

- Identificar los beneficios que puede traer para las empresas establecidas en Guatemala la utilización del Código Electrónico de Producto (EPC).
- Plantear la necesidad de hacer el cambio del código de barras hacia el Código Electrónico de Producto (EPC), para la identificación de productos.
- Establecer los requerimientos mínimos de tecnología que es necesaria para implementar el Código Electrónico de Producto (EPC).
- Determinar el tiempo promedio que necesita una empresa establecida en Guatemala para implementar el Código Electrónico de Producto (EPC).
- Determinar los efectos positivos y negativos que tendrán las empresas establecidas en el país, al implementar el Código Electrónico de Producto (EPC).

3.2 PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN

3.2.1 Fase I Adquirir conocimiento de RFID/EPC

a. Conocer los recursos disponibles en el país sobre RFID/EPC

- Investigando las posibilidades locales e internacionales para adquirir conocimiento sobre la materia, se determina que en Guatemala existen varios proveedores de soluciones tecnológicas por ejemplo, Barcode, Dacsa y Redecon, que ofrecen a los empresarios del país, diferentes soluciones utilizando la plataforma de radio frecuencia.
- Adicionalmente a esto, también hay empresas que representan a otros proveedores de soluciones sobre RFID, que ofrecen soluciones más robustas para empresas medianas y grandes, por ejemplo, Edicom, Agilnet y Almamater.
- En ambos casos son soluciones ya probadas y con implementaciones exitosas.

b. Aprender acerca de la tecnología RFID/EPC

- Con base en las posibilidades locales de capacitación y entrenamiento, desarrollar el programa de entrenamiento interno de la empresa, para lo cual puede apoyarse en el programa de capacitación de GS1 Guatemala, (ver anexo 2).
- En GS1 Guatemala, que es la institución que promueve esta tecnología en el país, se dictan cursos sobre RFID/EPC.
- El 8 de marzo 2007, GS1 Guatemala y un proveedor local, lanzaron el primer laboratorio de EPC en Guatemala, el cual está a disposición de los empresarios que desean conocer sobre la forma en que funciona este Código Electrónico de Producto, tanto en GS1 Guatemala como con el proveedor de soluciones

tecnológicas. Además existen más de dos proveedores que ofrecen impresoras que generan la etiqueta con el chip o dispositivo electrónico y las antenas.

- Asistir a conferencias y foros sobre RFID (siglas de Radio Frequency Identification, Identificación por Radio Frecuencia) y EPC, y recoger las ideas y las ventajas potenciales de negocio.

c. Conocer casos de uso y rutas de procesos en la cadena de abastecimiento

- Desarrollar diagramas de flujo del proceso, procedimientos, tareas y actividades involucradas y necesarias en los procesos propios de la empresa.
- Examinar cuestiones relativas al proceso y ambientales en el terreno práctico.

d. Formar parte del equipo del proyecto piloto de RFID/EPC en Guatemala, basado en casos de mejores prácticas de éxito (benchmarking) de otros países.

- Formar un equipo RFID con funciones cruzadas.
- Desarrollar un plan de comunicaciones (al menos para fines internos).
- Entender las motivaciones que provocan acciones comerciales (cumplimiento vs. transformación).
- Asegurar el apoyo y financiamiento de la alta gerencia.

3.2.2 Fase II Ganar experiencia en el piloto de RFID/EPC

a. Entender la tecnología y flujo de información

- Desarrollar e impulsar los métodos de análisis y de síntesis para comprender la relación de causa-efecto entre tecnología y el flujo de información propio de la empresa.
- Identificar la base del proceso de trabajo y las medidas clave/KPI (tiempo, frecuencia, costo, beneficio, etc.).
- Realizar un análisis de colocación de etiquetas.

b. Identificar socios tecnológicos

- Construir una lista de socios tecnológicos, entendiéndose por éstos, las empresas que están dispuestas a utilizar e impulsar la tecnología de punta que exista hasta el momento sobre identificación por radio frecuencia con etiquetas con EPC.
- Identificar socios tecnológicos con los que se puedan efectuar pruebas e invitarlos a que formen parte del equipo del proyecto piloto.
- Formar un equipo de investigación de proyecto basado en RFID, conformado por empresas detallistas, fabricantes y proveedores de soluciones para EPC. Lo ideal es que sean empresas transnacionales, que ya hayan efectuado implementaciones de esta tecnología en otros países o que tengan experiencia previa.
- Es recomendable que sus pruebas piloto se realice con uno o dos de sus clientes con los que efectúa el mayor número de operaciones de venta.

c. Categorizar producto y características de envoltorio

- Definir en forma conjunta con los socios comerciales y tecnológicos identificados, la categoría de productos con los que se harán las pruebas en el

piloto, así como el tipo de envoltorio o empaque que utilizarán los productos, para que sea de fácil colocación la etiqueta con EPC. El empaque puede ser de plástico, de papel o de cartón, dependerá del que se está utilizando actualmente en los productos que han sido seleccionados y si es necesario, cambiar el mismo para que la transmisión de la información por radio frecuencia, pueda efectuarse sin problema.

d. Probar varios productos RFID como hardware, etiquetas y software

- Promover una feria tecnológica RFID/EPC e invitar a los diferentes proveedores de soluciones tecnológicas que están establecidos en el país a que presenten sus productos (hardware, etiquetas y software) para conocer las características, beneficios, costos, etc., que cada uno ofrece.
- Evaluar las ofertas procedentes de los proveedores de tecnología, de acuerdo a la calidad del equipo y sistema que ofrecen, así como al tiempo de entrega del mismo en el país, tiempo de implementación, soporte y asesoría que ofrecen, todo esto, adicional a la oferta económica que presentan. De esta forma, se puede seleccionar al proveedor al que se le adquirirá el equipo y el sistema.

3.2.3 Fase III Aplicaciones específicas de prueba de campo

a. Definir y hacer mapa de ruta de los procesos actuales

- Invitar a los socios tecnológicos a que compartan su experiencia y conocimiento más relevante sobre EPC y/o aplicaciones que hayan realizado.
- Es fundamental conocer con precisión y a detalle los procesos actuales de identificación con código de barras, para lo cual se debe generar un mapa, el que servirá de base para generar el nuevo proceso donde se aplique la identificación con radio frecuencia y EPC.

- Identificar, priorizar y probar las aplicaciones empresariales donde el EPC aporta más valor. Dependiendo del tipo de empresa donde se efectúe esta implementación, se le dará prioridad a la identificación de las cajas o corrugados (unidades de distribución), o bien a las unidades de consumo, debiendo seleccionar en primer lugar, la que aporte más valor en el proceso de la empresa. Una vez determinada la prioridad, se inician las pruebas respectivas

b. Examinar procesos y temas de medio ambiente en campo

- Promover la investigación necesaria y pertinente sobre el proceso al cual se le aplicará el EPC, para definir la estructura del sistema de datos EPC que corresponde aplicar, dependiendo de la utilización y aplicaciones que se harán del mismo. Puede ser para control de entradas y salidas de productos de una bodega, control del consumo en un punto de venta, etc. El sistema de numeración de EPC se debe asignar de acuerdo a la implementación planificada que se efectúe en la cadena de abastecimiento.
- Llevar a cabo pruebas de concepto de la tecnología RFID a pequeña escala. Puede iniciarse una prueba piloto en una bodega específica, la cual servirá para conocer cómo funciona la transmisión por radio frecuencia y efectuar los ajustes necesarios para que la transmisión se realice sin tropiezos. Una vez superados los obstáculos, se aplicará el concepto de identificación por radio frecuencia a mayor escala.
- Con el apoyo del proveedor de soluciones EPC, se deben realizar pruebas interactivas de varios productos y del equipo y configuraciones de sistemas, localizados en el medio ambiente en donde se hará la implementación. Así se asegura que la implementación a gran escala, funcionará sin dificultades o ajustes mayores.

c. Documentar los impactos de RFID/EPC en los procesos comerciales

- Adoptar la política de documentar los impactos positivos y negativos como pruebas testimoniales para registrar la historia y la experiencia en esta tecnología.
- Documentar y dejar registro específico sobre los costos de los diferentes tipos de lectores y antenas que se necesitan para la lectura de la información contenida en las etiquetas. El equipo dependerá del uso o aplicación que se va a efectuar, ya que el mercado ofrece diversidad de tipos de etiquetas, así como equipo con antenas incorporadas a los lectores o independientes. Es importante dejar registro de la marca del equipo, del o los proveedores que lo ofrecen y del soporte y garantía del mismo.
- Dependiendo del volumen de etiquetas que se necesite adquirir y la frecuencia, por ejemplo, en forma mensual, trimestral o anual, el precio de las mismas es distinto. Se debe dejar registro de los diferentes precios y de las escalas de los mismos, según el volumen de compra y el proveedor, así como el tiempo de entrega según sea proveedor local o internacional.
- El costo de mano de obra para la colocación de la etiqueta en cada producto, dependerá del tipo de producto, su ubicación y el volumen de producción cuando se trata de unidades de consumo. Si es para cajas o corrugados, también tendrá un costo distinto la mano de obra, por lo que es fundamental dejar el registro de estos costos. Adicionalmente, se puede optar por la adquisición de una o varias impresoras que generen las etiquetas EPC, lo cual se debe evaluar según el monto de unidades a utilizarse en un período de tiempo que puede ser por semestre, año, etc., lo cual también es necesario dejar documentado.

d. Definir criterio de éxito de pruebas antes de etapa piloto

- Con los socios tecnológicos, definir criterios de calificación sobre cuándo una prueba se considera exitosa. Entre los criterios a evaluarse están: el porcentaje de lectura en cajas y pallets, el tiempo de lectura de las etiquetas, la cantidad de productos identificados con EPC que pueden ser leídos simultáneamente, etc. A estos criterios se les asigna un valor y de común acuerdo con los socios tecnológicos, se determina el valor mínimo (ejemplo 90, 95 ó 100), que se acepta para considerar que una prueba ha sido exitosa.
- Desarrollar casos empresariales de alto nivel. Cada implementación piloto que se desarrolle debe cubrir todos los aspectos que esta guía describe y contempla, para que su implementación funcione y además pueda ser considerada como un caso de éxito, factible de ser compartido con otras empresas, tanto locales, como a nivel mundial. Ejemplo el caso de Gillette que ha sido uno de los primeros que se dio a conocer alrededor del mundo, en donde fue identificada con etiqueta con EPC, cada máquina para afeitar para caballeros, denominada Track II.
- Se considera que una prueba ha tenido éxito cuando el producto y/o su embalaje están correctamente identificados con una etiqueta con EPC/RFID y cuando se lee la información con un lector específico para EPC/RFID, la misma es transmitida al software de la aplicación que se está trabajando. Por ejemplo, puede ser de inventarios.
- Se debe comprobar todo lo relacionado con el proceso de implementación y las repercusiones técnicas que pueden sufrir, principalmente los sistemas establecidos en la empresa, así como las especificaciones técnicas de los lectores. Por ejemplo, para la toma de inventario en una empresa que vende textiles, no es necesario leer una por una las etiquetas colocadas en cada prenda, ni es necesario retirarlas del mueble en donde están exhibidas. Basta con acercarse al lector a menos de tres metros de distancia, para que el sistema registre la cantidad de artículos que están colocados en el mueble de exhibición.

e. Identificar generadores de costo

- Diferenciar entre los costos e inversiones de capital. Los costos los constituyen el precio de cada etiqueta, la mano de obra por la colocación de las mismas, el empaque, si es necesario cambiar el que se utiliza en la actualidad, etc. El precio del lector, las antenas y las impresoras, son inversiones de capital y sus montos están reflejados en el Balance General de la empresa como un activo fijo.
- Inversión en antenas. El número necesario de antenas a adquirir dependerá del proceso en el cual se desea iniciar la implementación, y el número de lectores RFID/EPC que se instalen. También pueden adquirirse lectores manuales (handheld) que ya tienen incorporada la antena.
- Otro generador de costo de implementación, es la inversión en lectores de RFID/EPC, cuyo número dependerá de los puntos en que deben ser leídas las etiquetas que se colocarán en los productos y sus embalajes.
- También se debe tomar en cuenta el monto de la inversión en etiquetas con micro chip, cuyo valor dependerá de la cantidad a comprar, de la frecuencia de compra, del proveedor y del tamaño que se necesita adquirir.
- Se debe evaluar si a la empresa le es más rentable adquirir una impresora que genere las etiquetas con EPC/RFID o si es preferible adquirir las etiquetas en el mercado local o internacional. Si el resultado de la evaluación es adquirir una o varias impresoras, debe considerarse el monto de la inversión como otro factor de costo de la implementación
- Por tratarse de la implementación de una nueva tecnología, debe evaluarse si se adquiere un software que se ofrezca en el mercado local o internacional, o bien si debe ser desarrollado internamente en la empresa. Cualquiera de las dos formas, genera un nuevo costo para la empresa, que pasa a formar parte de la inversión total de la implementación.

- Toda nueva implementación en una empresa debe ir acompañada de un programa de capacitación del personal operativo y ejecutivo. Existen organizaciones como GS1 Guatemala o los proveedores locales como Barcode, Dacsa y Redecon que ofrecen seminarios, cursos cortos, talleres, etc., en los cuales las empresas pueden entrenar a su personal. La inversión en la capacitación es otro generador del costo de la implementación de la tecnología RFID/EPC.

f. Formar un equipo RFID/EPC multi-función

- Para efectos de la prueba piloto con los socios comerciales, es indispensable que cada empresa participante en el mismo, asigne un líder del proyecto piloto, que es la persona que estará a cargo del proyecto dentro de la empresa. El líder puede ser el Gerente de Proyectos, el Gerente de Logística, el Gerente de Operaciones o el gerente de informática. Además es necesario que cada empresa nombre un representante de cada una de las siguientes áreas de la empresa: sistemas, comercialización, administración (operaciones) y logística. Con las cinco personas nombradas por cada empresa participante, se forma el equipo RFID/EPC.

g. Desarrollar un plan de comunicación interno y externo

- Hacer una auditoría de comunicación que existe en la empresa, con el fin de conocer los medios y procesos actuales y así establecer los cambios o mejoras necesarios para adaptarlos a las necesidades del nuevo sistema.
- La comunicación entre las diferentes áreas de la empresa (sistemas, comercialización, administración, logística) es fundamental, así como con sus homólogos de las otras empresas involucradas en el piloto. Para ello se necesita:

- Fijar la frecuencia de las reuniones.
- Determinar el horario y el lugar donde se realizarán las reuniones.
- Compartir sus direcciones electrónicas con el grupo, así como los números de teléfonos de la empresa y sus teléfonos móviles, para enviarles las convocatorias de reunión, compartir las minutas o resúmenes que se elaboren de cada reunión, enviarles información, etc.

3.2.4 Fase IV Desarrollar una solución que se extienda a gran escala

a. Verificar estrategia de adopción y calcular el costo de artículos

- Establecer la estrategia de adoptar el EPC/RFID en cada una de las categorías de productos que la empresa comercializa.
- Determinar cómo y cuándo se va a etiquetar el producto y si esta identificación se hará en la primera fase, sólo en los embalajes o si será en producto de consumo y unidades de despacho.
- Fijar el orden de las categorías de productos que se irán identificando con la etiqueta EPC/RFID y así extender el sistema en todos los productos.

b. Decidir qué cambios de datos y procesos sostenibles deberían realizarse en el piloto

- Una vez establecidos los procesos actuales, determinar qué cambios deben efectuarse en la información de los productos y en sus procesos a través de la cadena de abastecimiento o de valor, para que el piloto sea un éxito.

c. Decidir qué lecturas de EPC serán agregadas en la línea de producción

- Dependiendo de la cadena de abastecimiento interna en la empresa, se determinan los puntos en que debe ser leído el EPC.
- De lo anterior se determina el número de antenas y lectores que son necesarios implementar en el proceso de producción.

d. Desarrollar un plan a largo plazo basado en el resultado del piloto

- Una vez que se conocen los resultados del piloto, se elabora el plan operativo de desarrollo de la implementación del EPC en todos los productos que la empresa fabrica/comercializa.
- Evaluar los resultados a partir de las pruebas de campo.

e. Coordinar las pruebas con los socios comerciales

- Planificar, programar y confirmar el calendario de pruebas.
- Para que las pruebas tengan éxito, es necesario coordinar las mismas con los 2 ó 3 socios comerciales que se hayan definido para llevar a cabo el proyecto piloto.
- Llevar a cabo un despliegue, transición y planificación educativa hacia el personal operativo y ejecutivo para que todas las personas involucradas en el proyecto, tengan conocimiento del mismo y colaboren para que la realización sea un éxito. También debe incluirse a los ejecutivos de la empresa que tienen relación con el financiamiento del proyecto.

f. Seleccionar socios tecnológicos para piloto y ejecución

- Entre los socios que se invitan al proyecto piloto, se deben seleccionar los socios tecnológicos que estén dispuestos a ejecutar la implementación ya sea a escala o masiva.

3.2.5 Fase V Ejecutar por fases o categorías**a. Desarrollar un control métrico para ajustar parámetros de implementación**

- Efectuar los ajustes necesarios para que la implementación no encuentre obstáculos cuando se realice a escala.
- Centrar la atención en el análisis del retorno sobre la inversión (ROI) y en las medidas financieras necesarias que deben adoptarse para la ejecución del plan, como contratación de un nuevo préstamo, tasa de interés, etc.

b. Medir y hacer seguimiento de mejoras de indicadores clave de rendimiento

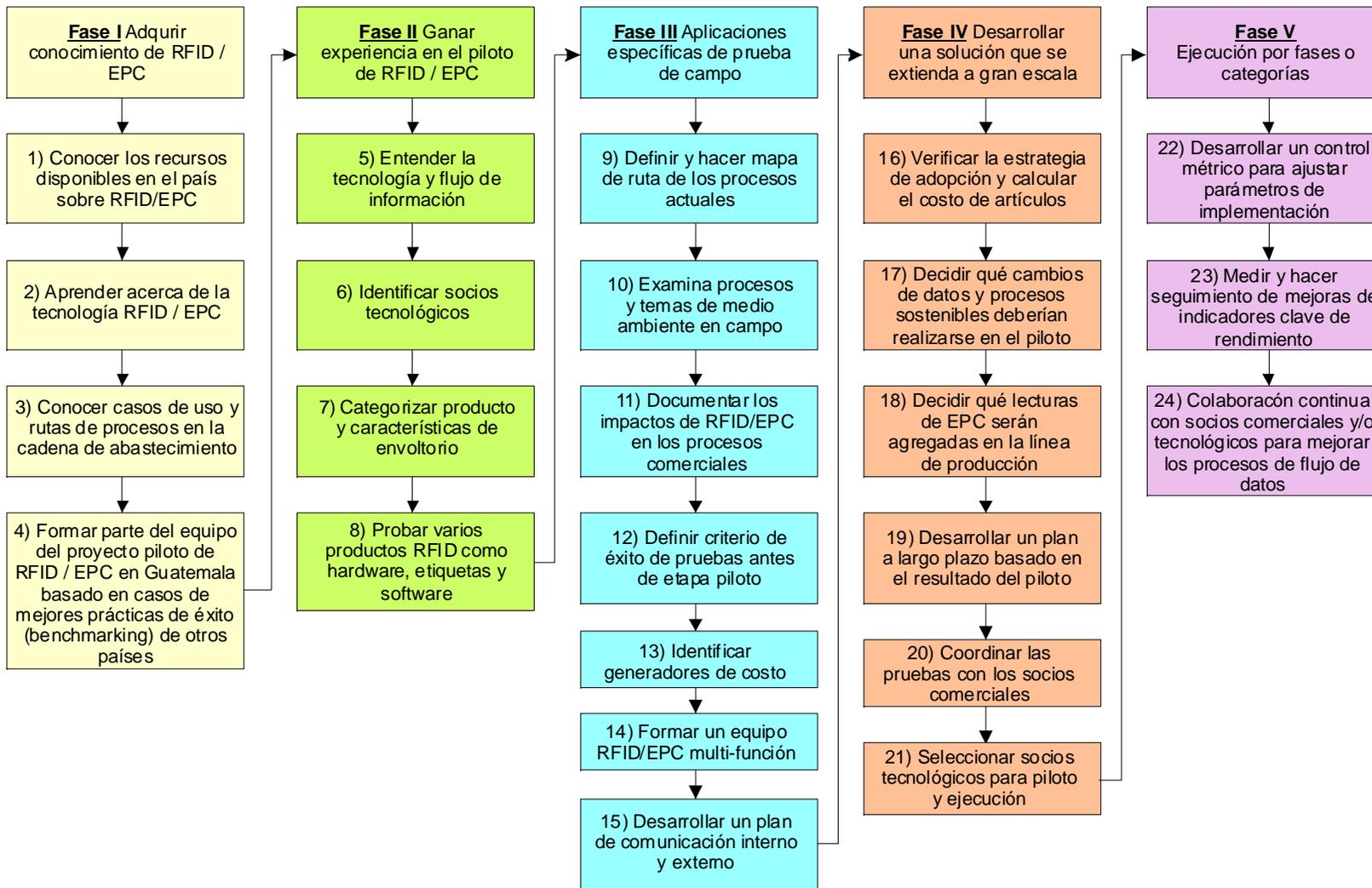
- Validar el desempeño en pruebas sistemáticas punta a punta.
- Analizar los datos internos del proceso, ejemplo: tasas de lectura y localizaciones.

c. Colaboración continua con socios comerciales y/o tecnológicos para mejorar los procesos de flujo de datos

- Prepararse para colaborar con los socios comerciales o tecnológicos (flujo de datos e información en proceso y técnicos)
- Realizar la integración de sistemas en desarrollo.

- Una vez terminado el piloto e iniciado el proceso de implementación a escala o masivo, debe continuarse colaborando con los socios comerciales que participaron en el piloto y con los nuevos socios que estarán iniciándose en este proceso de identificación de productos con EPC/RFID con el objeto de tener como resultado una mejora continua en los procesos de flujo de información.
- Efectuar los ajustes necesarios para que la implementación del EPC tenga garantizado el éxito.

Cuadro 8.
Diagrama de Flujo del Procedimiento de la Implementación del EPC



Fuente: elaboración propia. Octubre 2007.

3.3 RECURSOS NECESARIOS

3.3.1 Humanos

Recurso humano interno: Los recursos humanos cumplirán con las funciones, tareas y actividades para los que fueron técnicamente reclutados, seleccionados y contratados.

Las actividades y los procedimientos fundamentales están definidos en esta guía de implementación y deberán estar especificados en las descripciones de puesto que las empresas deberán actualizar.

Es importante señalar que para la implementación del EPC en las empresas guatemaltecas, no se requiere la contratación de nuevo personal o personal adicional al que labore en las mismas, especialmente en empresas que ya utilizan el código de barras, debido a que deben ser los mismos empleados a quienes debe capacitarse.

Deben trabajar en equipo, serán capacitados y convenientemente entrenados sobre el Código Electrónico de Producto (EPC), antes de ejecutar la implementación, especialmente en las áreas y aspectos técnicos sobre tecnología avanzada de identificación por radio frecuencia.

Para la implementación del EPC en una empresa, es necesario que se asigne a una persona como líder, coordinador y enlace del proyecto, el cual debe tener conocimiento sobre código de barras en la identificación de unidades de consumo y en unidades de distribución, incluyendo pallets con etiqueta logística.

Dependiendo del tamaño de la empresa (grande, mediana o pequeña), se puede integrar un equipo o comité encargado de la implementación del EPC, donde estarán representados los departamentos o áreas de sistemas,

administración/operación, logística y comercialización. De esta forma se garantiza que el proyecto tendrá alta probabilidad de implementación a corto plazo.

Es fundamental que el equipo o comité, tenga la aprobación y apoyo de la Gerencia General.

Una vez seleccionados los integrantes y formado el equipo/comité, es necesario determinar los niveles operativos que deben ser capacitados sobre la filosofía de trabajo en equipo, la tecnología del EPC y la forma de identificación de productos/artículos, para que, llegado el momento de su participación, se genera un compromiso o identificación con el proyecto y la implementación se sustente en un modelo de efectividad (eficaz-eficiente).

Recurso Humano Externo: Si no se cuenta dentro de la empresa con una persona que tenga el conocimiento necesario sobre cómo implementar el EPC, es necesario contratar a una o varias personas que puedan dar asesoría y entrenamiento (capacitación) sobre la tecnología del EPC. En Guatemala, se cuenta con empresas proveedoras de servicios tecnológicos y con GS1 Guatemala que puede facilitar la asesoría necesaria en el proceso de implementación. A octubre 2007, el costo por hora de una persona experta que dé capacitación sobre la tecnología EPC, oscila entre setecientos y ochocientos quetzales.

3.3.2 Físicos y materiales

Los requerimientos mínimos son:

- Un lector (reader)
- De 2 a 4 antenas para Radio Frecuencia
- Etiquetas con EPC
- Una impresora de etiquetas EPC

Dependiendo de las aplicaciones que se quieran implementar en la primera fase, pueden comprarse las etiquetas a un proveedor local o internacional. Si se

considera que la operación se va a expandir a corto plazo, se recomienda adquirir una impresora que genere las etiquetas.

3.3.3 Financieros

Tanto en el mercado local como en el internacional, existen proveedores de la tecnología EPC.

Por ser una tecnología de reciente liberación y pocas implementaciones alrededor del mundo, los precios de las etiquetas y equipo aún son elevados, como sucede con toda la tecnología que es muy nueva, (ejemplo: televisores de plasma, teléfonos con mini computador, etc.). A medida que se vayan efectuando más y más implementaciones en otros países y en Guatemala, los precios descenderán y serán más accesibles para las empresas.

En la siguiente tabla, se presenta el presupuesto que se requiere para la implementación del EPC:

Tabla 2
Presupuesto de inversión en equipo y capacitación (precios a octubre 2007)

EQUIPO y CAPACITACIÓN	US\$	US\$
	Proveedor A	Proveedor B
Cuatro antenas y un lector (potencia y alcance mínimo)	4,500.00	6,000.00
Etiquetas (mínimo cinco mil unidades)	1,900.00	2,000.00
15 horas de capacitación sobre EPC	1,500.00	1,875.00
Total Inversión en Dólares	7,900.00	9,875.00
A la tasa de cambio de Q.7.71 por US\$1.00 vigente al 31 de octubre 2007 en el Banco de Guatemala, la inversión en Quetzales asciende a:	60,909.00	76,136.00

Fuente: elaboración propia con información de proveedores de equipo establecidos en la Ciudad de Guatemala

Además existe la opción de adquirir un lector con antena incorporada (handheld) cuyo valor es de US\$ 5,500.00, el cual puede sustituir a un lector con cuatro antenas ya descrito.

También debe evaluarse si es más rentable para la empresa adquirir una impresora generadora de etiquetas con EPC/RFID que tiene un costo de US\$ 4,500.00, o bien, adquirir las etiquetas en el mercado.

3.4 CONTROLES NECESARIOS

- **El propósito del control:** Que el sistema EPC, se implemente conforme lo programado y funcione después de implementado con efectividad (eficiencia y eficacia).
- **Responsabilidades del Control:** Dentro del equipo encargado de la implementación y el mantenimiento del sistema, hay que designar a las personas encargadas de los puntos críticos del control, los cuales se han definido en el plan de implementación y los fundamentales son, los objetivos de la guía y los objetivos de cada fase del procedimiento de implementación del EPC con sus normas correspondientes. Ver diagrama de flujo del procedimiento de la implementación del EPC. Cuadro 8.
- **Eficiencia de los controles:** Para la eficiencia de los controles del sistema EPC, hay que definir los procedimientos con corrección anticipante y con información en tiempo real, para detectar las desviaciones. El procedimiento de implementación del EPC debe cumplir con los seis requisitos propios de este sistema de control: 1. Exhaustivo y cuidadoso análisis del sistema de planeación. 2. Elaboración de un modelo del sistema. 3. Actualización permanente del modelo a la realidad. 4. Recolección regular de datos sobre las

variables de insumos y efectividad del sistema. 5. Evaluación regular de las variaciones de los datos de los insumos reales y normas de efectividad planeadas. 6. Realización de acciones para resolver los problemas que se presenten en el sistema.

- **Adecuación del control:** Los mecanismos y técnicas de control deben definirse de acuerdo con la naturaleza del sistema y deben ser más económicos en función de costo, tiempo y dinero, que la función controlada
- **Puntos críticos de control:** Se deben elegir puntos que requieren especial atención, que sean susceptibles de ser vigilados, para cerciorarse de que las operaciones del sistema EPC en su conjunto, marchen de acuerdo con lo planeado. Los puntos elegidos para efectos de control deben ser críticos, en el sentido ya sea de constituir factores limitantes de las operaciones, o conocer si los planes están dando resultados.
- **Establecimiento de estándares y normas:** Un estándar y una norma, son los elementos clave para ejecutar el control, sirven como puntos de referencia para comparar la ejecución con los resultados y encontrar las desviaciones, tanto positivas como negativas en un momento dado.
- **Puntos de acción del control:** Las decisiones y acciones correctivas en tiempo anticipante o con información en tiempo real, tienen en principio su origen en los estándares y las normas y es el punto crucial, donde se humaniza el sistema socio-técnico (sistema de control y acción humana)..
- **Medición del desempeño de los planes:** La planeación está íntimamente relacionada con el control, ya que el plan por sí mismo, constituye el primer estándar de desempeño y al aplicarle el análisis de las desviaciones, conduce a tomar las medidas correctivas
- **Implantación de medidas correctivas:** El proceso de implantación de medidas correctivas, también son sujetos de planeación y control, y deben ajustarse a las

necesidades del sistema, para que éste siga funcionando y alcance los resultados esperados.

- **El presupuesto:** Es el plan expresado en cantidades numéricas y puede referirse a unidades monetarias, unidades de producción o de tiempo. Estos parámetros no son ajenos al sistema EPC, que representa una inversión de capital en tecnología de punta y es necesario medir su retorno sobre la inversión y los rendimientos a largo plazo en la cadena de abastecimiento y los costos de mantenimiento del sistema en sí.
- **Tecnología de la información y su relación con el control:** En este caso muy particular, el sistema de control está calcado en la tecnología avanzada de información y las comunicaciones TICs. Y al sistema se deben incorporar dispositivos automáticos de control electrónico.
- **Ajustes del sistema de control a la cultura organizacional:** El sistema de control debe ser diseñado tomando en cuenta el choque del sistema con la cultura organizacional dominante, para evitar por anticipado la resistencia al cambio y la desmotivación del capital intelectual. En consecuencia, deben hacerse los ajustes pertinentes antes de su implementación.
- **Búsqueda de objetividad del sistema de control EPC:** La objetividad de un sistema de control se manifiesta en los resultados y la sutileza de detectar las desviaciones para que el sistema EPC rinda los beneficios esperados, tanto para la organización y las empresas comerciales, como para las personas que satisfacen necesidades por medio del efectivo funcionamiento del mismo.

3.5 VENTAJAS EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EL USO DEL CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC)

- Anticiparse y así, estar preparadas las empresas para cuando sus clientes internacionales y locales, les requieran que los productos estén identificados con EPC, lo cual representa una ventaja competitiva sobre las demás empresas.
- Procesar los pedidos de los clientes con mayor rapidez y eficiencia, pero sobre todo, sin errores humanos, que se producen durante el picking o selección de los productos.
- Hacer más ágil la entrega de los productos a los clientes.
- Tener el control del desplazamiento de los productos a través de la cadena de abastecimiento.
- Efectuar el rastreo del producto desde la fabricación hasta que llega al consumidor final.

3.6 DESVENTAJAS EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EL USO DEL CÓDIGO ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC)

- Inversión en equipo de lectura y transmisión por radio frecuencia, así como en etiquetas con chip e impresora.
- Bajo porcentaje de retorno sobre la inversión de capital, derivado del precio del equipo, por ser una tecnología aún no masificada.
- Para las pequeñas y medianas empresas que tienen un capital limitado de trabajo y por lo tanto, no pueden aplicar parte de su capital a implementaciones tecnológicas de avanzada.
- Utilización simultánea, por un tiempo aproximado de seis meses, de ambas identificaciones de producto: Código de Barras y Código Electrónico de Producto (EPC), mientras todos los clientes migran a la nueva tecnología.

CONCLUSIONES

1. De conformidad con los resultados de la investigación, se confirmó totalmente la hipótesis de que los empresarios guatemaltecos consideran imperante la necesidad actual, de contar con una guía que dé a conocer la herramienta del Código Electrónico de Producto (EPC), y que a la vez, les sirva de orientación sobre el proceso de implementación de esta avanzada tecnología.
2. El conocimiento y uso de la tecnología del Código de Barras, para la identificación de productos a través de la cadena de abastecimiento, está ampliamente divulgada y adoptada en el mercado guatemalteco, principalmente en los sectores productivo y comercial.
3. El conocimiento de la tecnología de punta en las empresas de Guatemala, está atrasado en relación con el avance tecnológico de identificación de productos, servicios y personas por radio frecuencia (RFID) y el Código Electrónico de Producto (EPC)
4. Existe una alta necesidad de estandarizar el conocimiento sobre el uso de identificación por Radio Frecuencia y Código electrónico de Producto (EPC), para estar a la altura de las necesidades y exigencias dentro del contexto de la economía de mercado, vigente a nivel mundial, por consiguiente las empresas confirmaron que necesitan saber: a) ¿Cuáles son los requerimientos de tecnología mínima que deben cumplir para la implementación del Código Electrónico de Producto EPC? b) ¿Qué beneficios pueden obtener las empresas al implementar el código EPC? c) ¿Cuál es la inversión mínima que deben hacer, para la implementación del código EPC? d) ¿Cuáles son los efectos negativos que se esperan para los negocios que no implementen la tecnología avanzada, EPC?
5. Los empresarios guatemaltecos deben aprovechar la existencia de organizaciones y empresas comerciales en el país, que están preparadas y

dispuestas a mantener al día, el avance tecnológico en materia de identificación de productos, servicios y personas, así como a importar equipos y herramientas que son necesarios e indispensables para la implementación del EPC y ofrecer los servicios de asesoría y capacitación sobre su utilización y manejo.

6. En el país existe GS1 Guatemala, representante de GS1 Internacional, institución estratégicamente diseñada, como una organización técnica no lucrativa y específicamente creada para divulgar e impulsar estándares y tecnología de punta, así como para mantener procesos de investigación permanentes en todo el mundo, con la finalidad de permanecer actualizada para orientar, capacitar, asesorar y mantener al día sobre nuevos avances, a los comerciantes, industriales y otros sectores productivos del país, que lo necesiten.

RECOMENDACIONES

1. Que por parte de las organizaciones especializadas y las instituciones académicas del país, se impulse el conocimiento actualizado de la tecnología de punta sobre identificación de productos y/o personas por medio de radio frecuencia (RFID) y el Código Electrónico de Producto (EPC) para que el sistema empresarial guatemalteco, cuente con los conocimientos y las herramientas para enfrentar oportunamente el cambio tecnológico del sector,
2. Que con base en el conocimiento de la tecnología del Código de Barras que ya tienen los empresarios guatemaltecos en la actualidad para la identificación de sus productos, investiguen sobre la conveniencia de avanzar oportunamente en el conocimiento de la tecnología del Código Electrónico de Producto (EPC), para efectos de su implementación oportuna y adecuada a sus necesidades futuras de actualización; que inminentemente enfrentarán, si desean permanecer competitivos en el mercado.
3. Que GS1 Guatemala y las empresas comerciales de tecnología de punta se coordinen, para estandarizar el conocimiento sobre el uso de identificación de productos por Radio Frecuencia (RFID) y Código Electrónico de Producto (EPC) y divulguen los beneficios, los requerimientos mínimos de tecnología instalada, la inversión mínima y los efectos negativos de no implementar oportunamente esta tecnología en sus negocios.
4. Que los empresarios guatemaltecos aprovechen la existencia de GS1 Guatemala y de empresas comerciales que promueven el avance de la tecnología avanzada en el sector de negocios, para asesorarse y capacitarse oportuna y adecuadamente, con miras a su propio desarrollo y ventaja competitiva.
5. Que la alta gerencia de las empresas guatemaltecas adopte una actitud pro-activa, para tener bajo control los cambios tecnológicos y cuando las

circunstancias lo demanden, otorgue el respaldo incondicional al proceso de implementación del EPC en cada empresa.

6. Que todos los empresarios guatemaltecos aprovechen y usen la Guía para la Implementación del Código Electrónico de Producto (EPC) a corto plazo en las empresas de Guatemala, producida como un aporte del resultado de la investigación sobre el tema, realizada y presentada en este informe.
7. Que profesionales, académicos y estudiantes de Administración, Economía, Comercio Nacional e Internacional y carreras afines, utilicen el aporte de esta Guía para sus propias investigaciones particulares y futuras en este campo del conocimiento intelectual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Achearandio S.J. L. 1993. "Iniciación a la práctica de la investigación" (5ta. Edición) Universidad Rafael Landívar. Guatemala. 241p.
2. Amable, Edgardo. 1996. Historia No oficial del Código de Barras. (en línea). Colombia. Consultado el 11 de septiembre 2007. Disponible en: www.ent.ohiou.edu/~amable/autoid/history.htm
3. Código de Barras, Instituto Guatemalteco de Codificación, Boletín # 1, 1996.
4. Código de Barras: La Clave para la Eficiencia de los Negocios, Instituto Guatemalteco de Codificación, Boletín, 1996.
5. EPCglobal. 2005. Glosario Versión 6.0 Publicación técnica. Estados Unidos de América. 62p.
6. Erdei, Guillermo E. 1991. "Código de Barras Diseño, Impresión y Control de Calidad". Editorial McGraw-Hill Tercera edición.192p.
7. G.C.I. Estados Unidos, 2003. "EPC Road Map Global Commerce Initiative" Publicación técnica de GCI. 52p.
8. GS1. 2007. GS1 EPCglobal. Annual reoport. 2006/2007. (reporte anual) GS1 AISBL. Bélgica.67p.
9. Gimeno, José Manuel. 2004. RFID, el código de barras del futuro (I Parte). (en línea). Argentina. Consultado el 11 de septiembre 2007. Disponible en: www.laflecha.net/articulos/ciencia/rfid/
10. Orbits Starmedia. 2007. Código Estándar (en línea). Consultado el 13 de octubre 2007. Disponible en : <http://www.orbits.starmedia.com/~prog201eq3/tarea3.htm>
11. Robinson, Alan G. 2000. "Creatividad empresarial" Pearson Education .277p.
12. Toffler, Alvin y Heidi. 2006. "Revolutionary Wealth" Alfred A, Knopf, Inc., Nueva York, Estados Unidos de América.651p.

13. Toledo E., JR. 2006. Investigación documental y de campo sobre: "Planeación y Control Gerencial". Guatemala. 77p.
- 14.----- . 2005. EPCGlobal España. (en línea). España. Consultado el 15 de septiembre 2007. Disponible en : <http://www.epcglobalsp.org>
- 15.----- . 2006. RD-CAFTA: oportunidad para ser emprendedor. (en línea). Guatemala. Consultado el 6 de octubre 2007. Disponible en: http://www.femica.org/archivos/articulossagastume/RD-CAFTA_oportunidad_para_ser_emprendedores_08_febrero.pdf 14

GLOSARIO

Alineación de datos

Intercambio sincrónico de datos entre socios comerciales (por ej.: nombres, direcciones, acuerdos, información del artículo, listas de precios o localizaciones) que se realiza una sola vez.

Antena

Elemento conductor que permite a una o varias etiquetas RFID enviar y recibir datos.

Artículo comercial

Cualquier artículo (producto o servicio) respecto del cual existe necesidad de obtener información predeterminada y al cual se puede signar precio, se puede ordenar o facturar en cualquier punto en una cadena de abastecimiento.

Centro de Distribución

Localización donde los productos se reciben y luego se despachan a un socio comercial.

Cliente

Parte que recibe, compra o consume un artículo o servicio.

Codificar

Convertir caracteres de datos en caracteres de código de barras.

Código de Barras

Una combinación precisa de líneas paralelas (barras) y espacios cuyo ancho varía, para representar datos.

Código Electrónico de Producto (EPC)

Esquema de identificación para identificar objetos físicos en forma universal vía etiquetas RFID y otros medios. Los datos estandarizados EPC consisten en un EPC (o Identificador EPC) que identifica en forma singular un objeto individual y también un Valor de Filtro opcional cuando se lo considera necesario para permitir la lectura efectiva y eficiente de las etiquetas EPC.

Comercio Electrónico

Empresa que realiza gran parte de sus funciones comerciales a través de medios electrónicos. El término también se refiere a una empresa que opera en Internet y ofrece bienes, servicios e información para su venta vía la red.

Comercio electrónico o e-commerce

Realización de comunicaciones comerciales y administración a través de métodos electrónicos como el Intercambio Electrónico de Documentos (EDI), el Lenguaje Extensible de Marcado (XML) y los sistemas automáticos de recopilación de datos.

Distribuidor

Empresa que no fabrica sus propios productos pero que compra y revende estos productos. Generalmente dicha empresa mantiene un inventario de productos terminados. A los fines de Planificación, Pronóstico y Reposición Colaborativas (CPFR®), el término distribuidor incluye a los minoristas.

Documento

Datos comerciales que se intercambian como soporte de los procesos comerciales. Es una colección nominada de elementos básicos y extensiones. Cualquier trabajo auto-contenido creado con un programa de aplicación al que, si se almacena en disco, recibe un nombre de archivo único con el que puede ser recuperado. Generalmente se piensa en ellos sólo como materiales que son el resultado del procesamiento de palabras. Sin embargo, para una computadora, los datos son solo una colección de caracteres, por lo tanto, una hoja de cálculo o un gráfico es un documento, al igual que una carta o un informe.

EANCOM

Convenciones y lineamientos de la industria para Intercambio Electrónico de Documentos (EDI) dentro del Sistema EAN.UCC, conforme al estándar de los Directorios de las Naciones Unidas para Intercambio Electrónico de Documentos para la Administración, el Comercio, y el Transporte.

Empresa

Organización de una actividad económica que reúne elementos de capital y trabajo con el fin de producir bienes o servicios para el Mercado.

EPCglobal Inc.

Joint Venture entre GS1 y GS1 USTM. Organización sin fines de lucro a la que la industria ha confiado la tarea de establecer y brindar soporte al Código Electrónico de ProductoTM (EPC) y la adopción de la Red EPCglobalTM a nivel mundial como estándares para la identificación inmediata, automática y exacta de todos los artículos en la cadena de abastecimiento, en cualquier rama de la industria, en cualquier país del mundo.

Escáner

Dispositivo electrónico utilizado para leer símbolos de códigos de barras y convertir los mismos en señales eléctricas comprensibles para un dispositivo informático.

Escáner láser

Dispositivo de lectura de códigos de barras que utiliza luz láser de baja energía para leer el código de barras.

Estructura de Datos EAN/UCC -13

Estructura de datos de trece dígitos del Sistema EAN compuesta por un Prefijo de Compañía EAN/UCC y un Dígito Verificador, y también una Referencia de Artículo, Referencia de Localización o Tipo de Bien. Se utiliza para identificar artículos comerciales, localizaciones, activos retornables y aplicaciones especiales (por ej.: cupones).

Etiqueta Activa

Clase de etiqueta RFID que tiene una fuente de energía, por ejemplo una batería, que suministra energía al sistema de circuitos del microchip. Las etiquetas activas transmiten al lector una señal que puede ser leída desde una distancia de 100 pies (35 metros) o más.

Etiqueta EPC

Etiqueta RFID que cumple con el estándar EPCglobal y contiene un Código Electrónico de ProductoTM (EPC)

Etiqueta RFID

Microchip adherido a una antena que envía datos a un lector RFID. La etiqueta RFID contiene un número seriado único, y también puede contener datos adicionales. Las etiquetas RFID pueden ser activas, pasivas, o semi pasivas.

GS1

GS1, con sede central en Bruselas, Bélgica, es una organización de Organizaciones Miembro GS1 que administra el Sistema EAN.UCC y el Proceso Mundial para la Administración de Estándares (GSMP).

Identificación por Radio Frecuencia (RFID)

Tecnología portadora de datos que transmite información mediante señales en la porción de radio frecuencia del espectro electromagnético. Un sistema de Identificación por Radio Frecuencia consiste de una antena y un transmisor-receptor, que lee la radio frecuencia y transmite la información a un dispositivo de procesamiento, y un transportador, o etiqueta, que es un circuito integrado que contiene los circuitos de radio frecuencia y la información que será transmitida.

Intercambio Electrónico de Documentos (EDI)

Formato estándar para la transmisión computadora-a-computadora de información y transacciones comerciales entre socios comerciales, como por ejemplo, facturas y órdenes de compra.

Interoperabilidad

Capacidad de un sistema o aplicación para operar con otros sistemas o aplicaciones sin que el usuario deba realizar esfuerzos especiales.

Interpretación legible por el ser humano

Caracteres, como letras y números, que pueden ser leídos por el ser humano, en contraposición con caracteres de símbolos en los símbolos de código de barras, que son leídos por máquinas.

Lector EPC

Lector RFID que cumple con el estándar EPCglobal.

Lector RFID

Un lector RFID se comunica mediante ondas radioeléctricas con las etiquetas RFID y entrega información en formato digital a un sistema informático. También se lo conoce como Interrogador o lector.

Lenguaje Extensible de Marcado (XML)

El Lenguaje Extensible de Marcado (XML) está diseñado para mejorar la funcionalidad de la Web proporcionando una identificación de información más flexible y adaptable. Se llama extensible porque no es un formato fijo como el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (un lenguaje de marcado único y predefinido). En cambio, XML es en realidad un metalenguaje (un lenguaje que sirve para describir otros lenguajes) que permite a los individuos personalizar los lenguajes de marcado para un número ilimitado de tipos de documento. XML puede hacer esto porque está escrito en el Lenguaje Estándar de Marcado Generalizado (SGML), el metalenguaje estándar internacional para los sistemas de marcado de textos.

Megahercio (Megahert)

Un Megahercio (MHz) equivale a 10⁶ hercios (1 millón). Se utiliza muy frecuentemente como unidad de medida de la frecuencia de trabajo de un dispositivo de hardware.

Otros múltiplos comunes del hercio (Hz) son:

- Kilohercio (KHz), equivalente a 10³ Hz (1.000).
- Gigahercio (GHz), equivalente a 10⁹ Hz (1.000 millones).
- Kilohercio << Megahercio << Gigahercio

Megahercios en informática

Se utilizó mucho en este campo (sobre todo entre los años 1974 y 2000) para referirse a la velocidad de procesamiento de un microprocesador, ya que la velocidad de reloj estaba en ese orden de magnitud. Hoy, sin embargo, es más utilizada su medida en gigahercios.

Número de identificación

Nombre numérico que proporciona identificación singular a algo en la cadena de abastecimiento. Los números de identificación se utilizan para obtener información intercambiada previamente entre socios comerciales y almacenada en sus bases de datos informáticas.

Número mundial de artículo comercial (GTIN)

Número de identificación único a nivel mundial del Sistema EAN.UCC para productos y servicios. Un Número Mundial de Artículo Comercial puede tener una longitud de 8, 12, 13 o 14 dígitos, utilizando, respectivamente, la Estructura de Datos EAN/UCC-8, EAN/UCC-12, EAN/UCC-13, EAN/UCC-14.

Organización de Estándares Internacionales (ISO)

Federación mundial de entidades nacionales de estándares que promueven el desarrollo de la estandarización y cuyo trabajo resulta en la publicación de estándares internacionales.

Organización Miembro GS1

Un miembro de GS1 que es responsable de la administración del Sistema EAN.UCC en su país (o área asignada) y de administrar el uso correcto del Sistema EAN.UCC por parte de sus compañías miembro. GS1 Guatemala es la Organización Miembro GS1 para Guatemala.

Pallet

Es una estructura de agrupación de carga, fabricada generalmente con madera. La funcionalidad del pallet, es transportar carga. Por lo mismo, los pallet, tiene forma rectangular o cuadrada. Esto es, para que sea más fácil su manipulación.

Un pallet, puede llegar a medir, mil doscientos milímetros de largo y mil milímetros de ancho, su altura no siempre es regular. Existe asimismo, una medida europea, la cual es de mil doscientos por ochocientos milímetros.

Para manipular los pallet, se utilizan grúas de orquilla., son las que tienen dos uñetas largas, que se colocan por debajo del pallet y así son levantados. El pallet es considerado, como un embalaje rígido, ya que para su fabricación, se utiliza madera.

Prefijo de Compañía EAN/UCC

Número mundial único asignado a compañías por la Organizaciones Miembro de GS1 para crear números de identificación del Sistema EAN.UCC. Comprende un Prefijo EAN.UCC y un Número de Compañía.

Radio frecuencia (RF)

Cualquier frecuencia dentro del espectro electromagnético asociada con la propagación de ondas radioeléctricas. Cuando se proporciona una corriente de radio frecuencia a una antena, se genera un campo electromagnético que entonces

tiene capacidad para propagarse a través del espacio. Muchas tecnologías inalámbricas se basan en propagación del campo de radio frecuencia.

Reposición continua

Concepto de abastecimiento continuo de mercaderías entre el proveedor y el socio comercial en base al intercambio automático de información corriente de demanda, inventario, y administración de existencias, dentro del marco de una política de abastecimiento acordada. El objetivo de la Reposición Continua es lograr un flujo preciso de productos hacia la tienda, que responda a las necesidades, reduciendo al mínimo la cantidad y manejo de existencias. Distingue entre Inventario Co-administrado y el Inventario Administrado por el Vendedor.

Servicios de información EPC (EPCIS)

Componente de la Red EPCglobal™ que permite a los usuarios intercambiar datos relacionados con ECP con socios comerciales a través de la Red.

Símbolo

Combinación de caracteres y características de símbolo requeridos por una simbología particular, incluyendo Zona Muda, Caracteres de Inicio y Finales, caracteres de datos, y otros patrones auxiliares, que en su conjunto conforman una entidad completa que puede ser escaneada; instancia de una estructura de simbología y de datos.

Símbolo de Código de Barras EAN13

Símbolo de código de barras de la Simbología EAN/UPC que codifica las Estructuras de Datos EAN/UCC-13

Sincronización de datos

La sincronización de datos amplía la alineación de datos mediante la introducción de una característica de "mantenimiento del ciclo de vida" que automatiza la entrega continua de actualizaciones de artículos en cumplimiento a los receptores que previamente han sincronizado datos publicados.

Sistema de ID (etiquetas y lectores EPC)

El Sistema de ID es un componente de la Red EPCglobal™ que consiste en Etiquetas EPC y Lectores EPC. Las etiquetas EPC son dispositivos de Identificación por Radio Frecuencia (RFID) que consisten en un microchip y una antena adherida a un sustrato. El Código Electrónico de Producto™ (EPC) es almacenado en esta etiqueta, que se aplica a cajas, pallets, y/o artículos. Las etiquetas EPC comunican sus EPCs a lectores EPC utilizando RFID. Los lectores EPC se comunican con las etiquetas EPC mediante ondas radioeléctricas y transmiten la información a los sistemas informáticos locales utilizando Middleware EPC.

Sistema EAN/UCC

El Sistema EAN.UCC estandariza los números de identificación, portadores de datos, conjuntos de transacciones de Intercambio Electrónico de Documentos (EDI), esquemas estándar de Lenguaje Extensible de Marcado (XML) y otras soluciones de la cadena de abastecimiento para mejorar la eficiencia en las actividades comerciales. GS1 administra el Sistema EAN.UCC a través del Proceso Mundial para la Administración de Estándares (GSMP) para mantener los estándares más implementados en el mundo.

Socio comercial

Una de las partes de una transacción en la cadena de abastecimiento, como ser un proveedor (vendedor) o un cliente (comprador).

Unidad de Consumo

Unidad tal como es vendida al consumidor por el minorista.

Unidad Logística

Un artículo de cualquier composición establecido para transporte y/o almacenamiento que requiere administración a través de la cadena de abastecimiento.

Anexo No. 1**CUESTIONARIO UTILIZADO**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**CUESTIONARIO
IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO DE BARRAS Y DEL CÓDIGO
ELECTRÓNICO DE PRODUCTO (EPC) EN GUATEMALA**

Instrucciones: A continuación se presentan una serie de preguntas, sírvase contestarlas de manera objetiva. La información obtenida será utilizada para determinar el estatus de la utilización del código de barras, la identificación por radio frecuencia, así como del código electrónico de producto (EPC). Los resultados serán expuestos en la tesis de grado.

Nombre: _____	Cargo: _____
Empresa: _____	Fecha: _____
Observaciones: _____	

1. ¿Porqué las empresas usan el código de barras para identificar sus productos?

_____.

2. ¿Qué problemas resuelven con la implementación del código de barras?

_____.

3. ¿Qué beneficios ha tenido con la identificación con código de barras?

_____.

4. ¿En qué áreas o procesos utilizan el código de barras dentro de su empresa? _____

5. ¿Identifican unidades de distribución con código de barras?
✓ Si _____
✓ No _____ ¿Porqué? _____
6. ¿Utilizan la información generada en los puntos de venta través del código de barras para otros usos dentro de la empresa?
✓ Si _____ ¿en qué áreas o procesos?

✓ No _____
7. ¿Se han implementado otras aplicaciones del código de barras en su empresa?
✓ Si _____ ¿cuáles?

✓ No _____
8. ¿Conoce alguna tecnología que posiblemente sustituya al código de barras en el futuro?
✓ Si _____
✓ No _____ pase a pregunta siguiente
9. ¿Conoce usted la tecnología de radio frecuencia?
✓ Si _____
✓ No _____
10. ¿Qué usos y aplicaciones tiene en su empresa la tecnología de identificación con radio frecuencia?

11. ¿Según su opinión qué es lo que obliga a los gerentes a incorporar nuevas técnicas de control electrónico?

12. ¿Conoce las modalidades más avanzadas y relacionadas con la identificación del producto? Ejemplo el EPC?

- ✓ Si _____ .
 ✓ No _____ .
13. ¿Conoce los beneficios que su empresa obtendría si implanta el EPC?
 ✓ Si _____ ¿cuáles, por ejemplo?
 _____.
 ✓ No _____
14. ¿Cuál considera que es la razón para que las empresas de Guatemala ya sea grandes, medianas o pequeñas, usen el EPC?

 _____.
15. ¿Qué necesidades de las siguientes, considera que deben satisfacerse en su empresa actualmente?
 ➤ Incrementar su ventaja competitiva sobre las empresas de su misma rama _____
 ➤ Reducción de errores en la digitación realizada por el recurso humano _____
16. ¿Qué grado de conocimiento tiene sobre la aplicación del EPC en las empresas guatemaltecas?
 ✓ Alto _____
 ✓ Medio _____
 ✓ Bajo _____
 ✓ Ninguno _____
17. ¿En qué grado le interesa saber porqué es necesario hacer el cambio del código de barras hacia el EPC?
 ✓ Alto _____
 ✓ Medio _____
 ✓ Bajo _____
 ✓ No le interesa _____
18. ¿Qué aspectos de los siguientes, le interesan en la actualidad a su empresa?
 ➤ Agilización en la entrega del producto al cliente _____
 ➤ Control del desplazamiento del producto a través de la cadena de abastecimiento _____
 ➤ Conocer la trazabilidad o rastreo de su producto _____
 ➤ Cumplir con los requisitos de las empresas extranjeras que compran su producto _____

➤ Ninguno _____

19. ¿En qué grado desea conocer e identificar los beneficios que puede tener su empresa con la utilización del EPC?

- ✓ Alto _____
- ✓ Medio _____
- ✓ Bajo _____
- ✓ No le interesa _____

20. ¿Hasta qué grado le interesa conocer los requerimientos mínimos de la tecnología para implementar el EPC?

- ✓ Alto _____
- ✓ Medio _____
- ✓ Bajo _____
- ✓ No le interesa _____

21. ¿Ha recibido el requerimiento de la utilización del EPC por parte de grandes empresas nacionales o transnacionales?

- ✓ Si _____
- ✓ No _____

22. ¿Cree usted que tendría algún beneficio contar con una guía para implementar la tecnología de código electrónico de producto en Guatemala?

- ✓ Si _____
- ✓ No _____

➤ Cualquiera que sea la respuesta, por favor razonarla:

_____.

23. ¿Conoce alguna organización en Guatemala que dé asesoría en EPC?

- ✓ Si _____ ¿cuál o cuáles?

_____.

- ✓ No _____

24. De los siguientes requerimientos para la implementación del EPC, ¿cuáles ya se usan o existen en su empresa?

➤ Colocar a cada producto una etiqueta con dispositivo electrónico

➤ Antenas que emitan y reciban señal de radio frecuencia

- Programa o sistema de computación sw específico

- Computador que soporte el sistema (sw)

- Ninguno de los anteriores _____

25. ¿Conoce los beneficios que puede recibir de GS1 Guatemala en el proceso de implementación del EPC?

- ✓ Si _____
¿cuáles? _____
_____.
- ✓ No _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo No. 2



Programa de Capacitación 2008

Actividad	Nivel	Fecha	Horario	Inversión
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	16 de enero	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	18 de enero	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Codificación	Básico	22 de enero	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Implementación de Tecnologías en Pequeñas y Medianas Empresas	Intermedio	29 de enero	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Principios de la Logística	Avanzado	4 y 5 de febrero	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Comercio Electrónico	Intermedio	12 de febrero	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Packing - Envases y Embalajes	Intermedio	19 de febrero	8:00 a 5:00pm	\$ 150.00 Afiliados \$ 175.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	20 de febrero	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General

Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	22 de febrero	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Sincronización Mundial de Catálogos Electrónicos	Intermedio	26 de febrero	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Estrategia de Planeación para Empresa y Negocio	Avanzado	3 y 4 de marzo	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Codificación	Básico	5 de marzo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Administración de Inventarios y Captura Automática de Información	Intermedio	11 de marzo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	26 de marzo	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Implementación de Tecnologías en Pequeñas y Medianas Empresas	Intermedio	27 de marzo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	28 de marzo	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Trazabilidad en la Cadena de Abastecimiento utilizando los Estándares GS1	Intermedio	1 de abril	8:00 a 12:00pm	Gratuito

Codificación	Básico	3 de abril	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Estrategia de Comercio Electrónico	Avanzado	7 y 8 de abril	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Administración por Categorías	Intermedio	10 de abril	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Reaprovisionamiento Eficiente	Intermedio	16 de abril	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	23 de abril	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	25 de abril	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Costos y Presupuestos Logísticos	Avanzado	28 y 29 de abril	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Codificación	Básico	6 de mayo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Trazabilidad de Productos	Intermedio	14 de mayo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Liderazgo y Comunicación Efectiva	Avanzado	19 y 20 de mayo	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados

Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	21 de mayo	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	23 de mayo	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Implementación de Tecnologías en Pequeñas y Medianas Empresas	Intermedio	27 de mayo	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Nuevas Tecnologías para Identificación en el Sector Salud	Intermedio	3 de junio	8:00 a 12:00pm	\$ 100.00 Afiliados \$ 150.00 No Afiliados
Codificación	Básico	5 de junio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Gestión de Pronósticos	Avanzado	9 y 10 de junio	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Administración de Activos	Intermedio	12 de junio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación por Radio Frecuencia y EPC	Intermedio	17 de junio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	25 de junio	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General

Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	27 de junio	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Codificación	Básico	2 de julio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Gestión de Compras y Suministros	Avanzado	7 y 8 de julio	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Comercio Electrónico	Intermedio	10 de julio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Sincronización Mundial de Catálogos Electrónicos	Intermedio	16 de julio	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	23 de julio	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	25 de julio	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Gestión de Abastecimiento e Inventarios	Avanzado	28 y 29 de julio	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Realidades y Tendencias de la Logística	Intermedio	5 de agosto	8:00 a 5:00pm	\$ 150.00 Afiliados \$ 175.00 No Afiliados

Codificación	Básico	7 de agosto	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Administración de Inventarios	Intermedio	12 de agosto	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Gestión Empresarial del Transporte y la Distribución	Avanzado	18 y 19 de agosto	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Comercio Electrónico	Intermedio	21 de agosto	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	27 de agosto	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	29 de agosto	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General
Codificación	Básico	3 de septiembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Supply Chain Management	Avanzado	8 y 9 de septiembre	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Reaprovisionamiento Eficiente	Intermedio	11 de septiembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Trazabilidad	Intermedio	23 de septiembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados

Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	24 de septiembre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	26 de septiembre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos afiliados \$50.00 Público en General
Codificación	Básico	1 de octubre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Principios de la Gestión de Almacenes	Avanzado	6 y 7 de octubre	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Implementación de Tecnologías en Pequeñas y Medianas Empresas	Intermedio	9 de octubre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Administración de Activos	Intermedio	15 de octubre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	22 de octubre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Administración por Categorías y Presentación de Resultados IV Estudio Faltantes de Mercadería en Góndola	Intermedio	23 de octubre	5:00 a 8:00pm	Gratuito

Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Avanzado	24 de octubre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos afiliados \$50.00 Público en General
Sistemas de Medición en la Red de Valor	Básico	27 y 28 de octubre	7:30 a 5:00pm	\$ 300.00 Afiliados \$ 360.00 No Afiliados
Graduación V Promoción Diplomado en Gestión Logística		28 de octubre	5:30pm	Gratuito
Codificación	Básico	5 de noviembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Implementación de Tecnologías en Pequeñas y Medianas Empresas	Intermedio	11 de noviembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Identificación de Unidades Comerciales (unidades de consumo)	Básico	19 de noviembre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$20.00 Público en General
Identificación por Radio Frecuencia y EPC	Intermedio	20 de noviembre	2:30 a 5:30pm	\$20.00 Afiliados \$25.00.00 No Afiliados
Sistema de Identificación Aplicado a las Unidades Logísticas (corrugados) y Comercio Electrónico	Intermedio	21 de noviembre	2:30 a 5:00pm	Gratuito Nuevos Afiliados \$50.00 Público en General

Fuente: elaboración propia con información de GS1 Guatemala. Diciembre 2007