

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY**

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RADIO  
FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) EN LA COLECCIÓN DE LA EGAP DE LA  
BIBLIOTECA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY,  
CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

TESIS PRESENTADA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

AUTOR: Rubén Altamirano Loera

ASESOR: Mtro. Felipe Jasso Peña

*MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.*

*MAYO DE 2006*

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISTEMA DE RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION  
(RFID) EN LA COLECCIÓN DE LA EGAP DE LA  
BIBLIOTECA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY,  
CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO**

Tesis presentada

por

Rubén Altamirano Loera

ante la Universidad Virtual

del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

como requisito parcial para obtener el título de

**MAESTRO EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL  
CONOCIMIENTO**

Mayo de 2006

*A mis papás Rubén y Lupita:  
Siempre han sido y serán mi modelo a seguir.  
GRACIAS por todo lo que me han dado,  
especialmente la vida.*

*A Karina, Mauricio, Raúl y Rolando.  
Amigos y compañeros de toda la vida.*

*M.C.D.P.:  
G.P.A.E.M.V... T.A.  
¿t.c.m.c? (=P)*

*Agradecimiento especial a  
Felipe Jasso Peña por su invaluable apoyo,  
particularmente  
durante la pedregosa recta final de este proyecto.*



**“Propuesta de implementación de un sistema de Radio Frequency Identification (RFID) en la colección de la EGAP de la Biblioteca del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México”**

## RESUMEN

En plena era del conocimiento en la que nos encontramos, las bibliotecas deben estar atentas a los cambios derivados de la globalización y la nueva economía. El papel tradicional de la biblioteca ha cambiado drásticamente de “repositorio de documentos” a “agente generador de conocimiento”. En gran medida, este cambio de paradigmas está relacionado con el advenimiento de las tecnologías computacionales pues las bibliotecas ya no son ajenas a los adelantos y avances que surgen en el mercado de la información. Ahora más que nunca éstas deben evolucionar al mismo ritmo que las necesidades de sus usuarios. Los códigos de barras actualmente utilizados en las bibliotecas para el control e identificación de los materiales pronto serán sustituidos por los sistemas de identificación por radiofrecuencia.

Tras conocer los fundamentos teóricos y el desarrollo histórico de los sistemas de identificación de códigos de barras y de radiofrecuencia, se explica brevemente su funcionamiento y su aplicación en bibliotecas; se contrastan ventajas y desventajas de cada uno, se realiza un sencillo pero altamente ilustrativo cálculo de tiempos de conversión de códigos de barras a etiquetas de radiofrecuencia y se mencionan algunos precios a fin de comenzar a familiarizarse con estos dispositivos.

Finalmente, tras analizar el contexto tecnológico y sociodemográfico de la biblioteca del Campus Ciudad de México, se propone realizar una migración de códigos de barras a etiquetas de radiofrecuencia en una pequeña colección a manera de prueba piloto. Las conclusiones muestran que de llevarse a la práctica tal migración, el proceso sería totalmente transparente para la biblioteca y para los usuarios. A partir de ahí, si se dispone de los recursos económicos necesarios, puede considerarse fácilmente una migración en todas las colecciones que integran la biblioteca. Esta característica constituiría un valor agregado para sus usuarios y para el campus en general.

# TABLA DE CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	3
1.2 PROBLEMA	6
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.5 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.6 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	16
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE ALGUNOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN	18
2.1.1 LOS CÓDIGOS DE BARRAS	18
2.2 ALGUNOS TIPOS DE CÓDIGOS DE BARRAS; VENTAJAS Y DESVENTAJAS	24
2.3 LOS SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA	33
2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA.	36
2.4 APLICACIONES DE LOS CÓDIGOS DE BARRAS Y SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA EN BIBLIOTECAS	40
<b>CAPÍTULO 3</b>	
3.1 LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO	42
3.2 LA COLECCIÓN DE LA ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (EGAP)	53
3.3 LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA APLICADOS A BIBLIOTECA DISPONIBLES EN EL MERCADO	61
<b>CAPÍTULO 4</b>	
4.1 LA IMPLEMENTACIÓN DE ETIQUETAS DE RFID EN LA COLECCIÓN DE LA EGAP	63
4.1.1 LA ETIQUETA DE RADIOFRECUENCIA 3M	67
4.1.2. CONSOLA DE CONVERSIÓN DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DIGITAL 3M	70

<b>4.1.3- EL ASISTENTE DIGITAL 3M</b>	72
<b>4.1.4 ESTACIÓN DE TRABAJO DIGITAL 3M</b>	74
<b>4.1.5. EQUIPO DE AUTOPRÉSTAMO (SELF-CHECK)</b>	76
<b>4.1.6 EL SMART SORTER DE 3M</b>	78
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	80
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	90
<b>REFERENCIAS</b>	96
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO A - TABLA COMPARATIVA ENTRE CÓDIGO DE BARRAS Y ETIQUETAS DE RADIOFRECUENCIA</b>	101
<b>ANEXO B - ESTADÍSTICAS DE PRÉSTAMO DE MATERIALES ENERO – DICIEMBRE 2005</b>	102
<b>ANEXO C - ESTADÍSTICAS DE RENOVACIONES DE MATERIALES ENERO – DICIEMBRE 2005</b>	103
<b>ANEXO D - ENCUESTA APLICADA A LOS USUARIOS DE LA BIBLIOTECA ACERCA DEL USO DE LOS EQUIPOS DE AUTOPRÉSTAMO DE LIBROS</b>	104
<b>ANEXO E - LA COLECCIÓN DE LA EGAP</b>	105
<b>ANEXO F - RESULTADOS PRELIMINARES DEL INVENTARIO 2005</b>	108
<b>ANEXO G - ALGUNOS DISPOSITIVOS CON LOS QUE CUENTA LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO</b>	109
<b>ANEXO H CUESTIONARIO – DIAGNOSTICO DE IMPLEMENTACIÓN DE ETIQUETAS DE RFID EN LA BIBLIOTECA</b>	113
<b>ANEXO I- ALGUNOS PRODUCTOS DE RADIOFRECUENCIA DISPONIBLES ACTUALMENTE EN EL MERCADO</b>	119
<b>ANEXO J- PREGUNTAS CLAVE QUE DEBEN HACERSE A TODO PROVEEDOR DE SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA</b>	133

# **INTRODUCCIÓN**

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua define la palabra “tecnología” como el “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”, así como el “conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”. En efecto, la tecnología ha sido indispensable desde los comienzos de la humanidad pues ha contribuido a su desarrollo. Desde la invención de la rueda, pasando por la revolución industrial y llegando a la actual era de la información, los avances tecnológicos han permitido optimizar el tiempo en todos sentidos. Las últimas décadas han estado marcadas por un acelerado desarrollo e innovación tecnológica. En la era de globalización en la que nos encontramos actualmente, el factor tecnológico, -particularmente el relacionado con las telecomunicaciones y el internet- es el que ha propiciado el cambio y la reducción de costos más significativa en todo tipo de empresas.

Las bibliotecas no son ajenas ni están exentas de los cambios que se generan día con día en el campo de la informática y los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, por lo que algunos autores consideran que las transformaciones que provocan los adelantos tecnológicos se dan de manera tan vertiginosa y desconcertante que es inevitable pensar en un cambio de paradigmas; sin embargo, lo que nunca se modificará es la misión de la biblioteca: El servicio.

Aunque la cantidad de información aumente caóticamente día a día en los más variados formatos, la biblioteca seguirá basando su existencia en ser el nexo -quizá ya no el único, pero sí el más efectivo- entre el usuario y la información (Chamberlain, 2000). Por ello, la biblioteca debe estar en constante búsqueda de

ofrecer a sus usuarios un servicio lo más confiable y rápido posible, ya que la tecnología informática y sus avances por si solos tienen poca relevancia si no son aplicables.

Uno de los avances tecnológicos que más repercutirán benéficamente en los próximos años en las bibliotecas es la implementación de los sistemas de identificación por radiofrecuencia. Proveniente de la industria del transporte y almacenaje, esta tecnología se perfila como un gran adelanto en el control de inventarios y optimización de transacciones de circulación ya que actualmente para las bibliotecas es muy costoso y tardado resolver situaciones relacionadas con el control del acervo (inventario de la colección), el rastreo físico de materiales (ordenamiento en estantería), estadísticas específicas de préstamo (por ejemplo, número de préstamos por ítem, no por título) entre otros. La implementación de tecnología de identificación por radiofrecuencia puede ser la diferencia entre una biblioteca lenta y obsoleta y una biblioteca altamente tecnologizada del siglo XXI.

# Capítulo 1

## 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

*“Lo que hoy ha empezado como novela de ciencia ficción, mañana será terminado como reportaje”*

*Arthur C. Clark*

En su libro “Historia de las bibliotecas”, Hipólito Escolar menciona que antes de que existieran lo que hoy consideramos como bibliotecas, el conocimiento se transmitía de manera oral de generación en generación; de padres a hijos y/o de maestros a aprendices. Incluso muchos siglos después de la invención de la escritura, el conocimiento, casi siempre fruto de la experiencia y la investigación empírica, se transmitió así. Incluso hasta nuestros días es posible encontrar tribus remotas en África que transmiten oralmente lo que saben.

Con el correr del tiempo y ya cuando la escritura había alcanzado cierto grado de desarrollo, los seres humanos sintieron la necesidad de dejar constancia física de ciertas actividades tales como la medicina o la magia y algunas cuestiones relacionadas con la educación o la administración de bienes.

Con el paso de los siglos se fueron escribiendo más y más textos, por lo que se comenzó a almacenar en recintos los conocimientos científicos y técnicos de aquél entonces, lo que llevó a la creación de las primeras bibliotecas. Evidentemente, poco a poco se fue percibiendo e incrementando su valía pues los documentos en ellas contenidos representaban conocimientos y memorias de hechos pasados, desde actividades religiosas hasta épicas proezas de los grandes soberanos. En términos generales y sin ahondar en absoluto sobre el tema, puede decirse que así surgieron las bibliotecas; cada una con características y necesidades propias dependiendo del país o región y ubicación temporal en que se encontrarán.

De entre todas las bibliotecas que han surgido y existido a lo largo de la historia de la humanidad, para algunos autores la más representativa de la época antigua –y quizá de todas las épocas- es la Biblioteca de Alejandría (306 a.C. - 641 d.C.) compuesta en su apogeo por aproximadamente 700 000 manuscritos, los cuales equivalen aproximadamente a unos 100 000 libros impresos actuales.

¿Quién se encargaba de custodiar los materiales? ¿Qué pasaba cuando alguien intentaba hurtarlos o mutilarlos? ¿Se realizaba algún tipo de préstamo a los usuarios que acudían a ella? ¿Cómo se llevaba el control de esos préstamos? ¿Cómo se lograba mantener un adecuado control de los materiales que integraban la biblioteca? Problemática toda ella inherente a cualquier biblioteca o lugar que resguarde algún tipo de objeto.

Debido a la gran cantidad y diversidad de material bibliográfico y hemerográfico existente sobre el tema, así como al enfoque tecnológico de este trabajo, no es necesario abordar el desarrollo histórico de las bibliotecas ni lo referente a la manera en cómo se llevaba el control de inventarios (si es que estos se realizaban) o cómo y quiénes realizaban el ordenamiento físico de las colecciones y las transacciones de circulación (por mencionar algunos tópicos), aunque para efectos del presente trabajo de investigación sí es menester resaltar que la problemática relacionada con la necesidad de mantener el control de una gran cantidad de materiales -bibliográficos o no bibliográficos-, ha estado siempre latente en toda biblioteca o centro de información:

Pasando por la época medieval en que los libros eran encadenados a las mesas a fin de que no fueran robados, la excomulgación a quienes los robaran o mutilaran, el acomodo en los estantes por colores o tamaños y así sucesivamente hasta llegar a los modernos sistemas integrales de gestión de bibliotecas y los sistemas computarizados de autopréstamo de libros -por mencionar algunos- el

quehacer bibliotecario siempre ha tenido que echar mano de diversas técnicas y tecnologías con el fin de optimizar los recursos con los que cuenta y ponerlos a disposición de la mayor cantidad posible de usuarios sin detrimento en efectividad y calidad en el servicio.

## **1.2 PROBLEMA**

Los avances tecnológicos de las últimas décadas han forzado a las bibliotecas y a los profesionales de la información a estar atentos a los cambios y tendencias no sólo de las tecnologías computacionales sino de las tendencias bibliotecarias que rigen el quehacer cotidiano de éstas. Una rápida mirada a nuestro alrededor permite darnos cuenta de los cambios y evoluciones que han sufrido algunos escenarios y situaciones que hasta hace un par de años eran cotidianos en prácticamente cualquier biblioteca. Su transformación ha sido radical. Por ejemplo: ¿Dónde han quedado las papeletas de préstamo en los materiales? ¿Dónde están los catálogos de tarjetas en la entrada de la biblioteca? ¿Por qué se ven cada vez con mayor frecuencia computadoras portátiles y dispositivos móviles (PDA's) en las salas de estudio en vez de cuadernos y plumas? ¿Por qué ya no existe personal de la biblioteca o un guardia de seguridad en la puerta revisando minuciosamente las pertenencias de los usuarios en busca de robos potenciales? ¿Por qué en las pláticas cotidianas se escucha a los bibliotecarios –y usuarios- expresarse con terminología aparentemente tomada de la informática? términos como URL, bases de datos, texto completo, e-mail, archivos comprimidos, CD-ROM's, hipertexto, bibliotecas digitales -por citar algunos-, son ahora tan frecuentes en las bibliotecas como lo son los términos formato MARC, intercalación, encabezamiento de materia, estantería, etcétera. ¿A que se debe este fenómeno? La respuesta es sencilla: “Al mismo tiempo que continúan ofreciendo los servicios de información tradicionales, los bibliotecarios desarrollan nuevas aptitudes y se capacitan en las nuevas funciones que son necesarias para dar soporte a los servicios basados en la tecnología (Youngman, 2001?)” .

Reflexionemos: Actualmente, los catalogadores no catalogan solamente libros sino que ahora catalogan discos compactos, documentos electrónicos y sitios web; los referencistas comienzan a responder a sus usuarios a través de Internet, el personal de adquisiciones compra revistas en formato electrónico, el personal de referencia puede acceder a lugares geográficamente distantes sin siquiera

levantarse de su lugar y son evidentes las nuevas características y necesidades de los usuarios, los cuales se han vuelto más impacientes, más hábiles tecnológicamente hablando, con mayores requerimientos académicos y que no se conforman ya con obtener de una biblioteca la referencia de un documento sino que exigen los documentos en texto completo y –claro está-, en el preciso momento en que lo solicitan. No olvidemos que algunas de las operaciones más frecuentemente realizadas en muchas bibliotecas como son las consultas al catálogo y algunas transacciones de circulación (como las devoluciones y apartados de materiales) se realizan a través de Internet.

Dadas todas estas circunstancias de los últimos años y con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios, actualmente las bibliotecas de todo el mundo –la biblioteca del Tecnológico de Monterrey Campus ciudad de México no es la excepción-, hacen todos los esfuerzos necesarios por contar con la cantidad y calidad de personal capacitado, infraestructura tecnológica mínima indispensable y el tamaño y balance preciso de las colecciones bibliográficas que requieren sus usuarios, sean estos alumnos, profesores o investigadores.

El avance de la tecnología es imparable, así como incesantes son las exigencias de los usuarios en lo que a calidad y rapidez del servicio e innovaciones tecnológicas se refiere, lo que obliga a que cualquier biblioteca que desee ser competitiva cuente -en la medida de lo posible- con los últimos adelantos tecnológicos y recursos bibliotecarios disponibles, así como estar al tanto de las tendencias conforme estas van apareciendo y comienzan a adquirir popularidad. Del mismo modo, deben estar siempre alineados con los estándares bibliotecarios internacionales; un ejemplo de esta tecnología es la de identificación por radiofrecuencia (RFID por sus siglas en inglés), objeto de este proyecto y que será descrita en estas páginas. Esta tecnología permite al personal bibliotecario llevar un control mucho más estricto y confiable de la colección en lo que a inventarios, transacciones de circulación y estadísticas se refiere, por citar solamente algunos ejemplos.

Por este motivo, la problemática a abordar en este proyecto de investigación puede resumirse de la siguiente manera:

*“¿Cómo lograr que una biblioteca sea más competitiva y ofrezca un servicio de mayor calidad al optimizar las transacciones de circulación e inventario utilizando tecnología de punta?”*

Como se verá a lo largo de esta investigación, la respuesta puede ser la implementación de tecnología de identificación por radiofrecuencia.

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

- Conocer de manera general el desarrollo histórico de los sistemas de identificación por códigos de barras; principales características, ventajas y desventajas, así como conocer y entender su aplicación en bibliotecas y centros de información.
- Conocer de manera general el desarrollo histórico de los sistemas de identificación por radiofrecuencia; sus aplicaciones, ventajas y desventajas en relación con otros sistemas de identificación, así como conocer y entender su aplicación en bibliotecas y centros de información.
- Conocer el contexto tecnológico, social y demográfico de la biblioteca del Campus Ciudad de México a fin de determinar la posibilidad y viabilidad de implementar un sistema de identificación por radiofrecuencia en su acervo bibliográfico.
- De acuerdo con la misión y visión institucional del Tecnológico de Monterrey para el año 2015, se espera que esta investigación ofrezca un amplio panorama teórico que sirva como sustento o punto de partida para un posible proceso de implementación de tecnología de identificación por radiofrecuencia en el corto plazo en el Campus Ciudad de México.

- Además de proporcionar un panorama teórico previo a la posible implementación de RFID, se enlistan de manera general los pasos a seguir en un proyecto de esta naturaleza. Se espera -y se tiene la certeza- de que con las modificaciones pertinentes, los principios teóricos y la metodología puede aplicarse a cualquier biblioteca con características similares a la del Campus Ciudad de México. Se propone adicionalmente, un cuestionario de diagnóstico previo el cual permitirá determinar si en la biblioteca en cuestión es conveniente y/o posible considerar la migración a RFID.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Las bibliotecas del sistema bibliotecario del Tecnológico de Monterrey –y para efectos de este estudio-, particularmente la del Campus Ciudad de México, son parte fundamental del desarrollo de la institución y pieza clave para alcanzar los objetivos planteados en la misión institucional. De acuerdo con esta, la biblioteca “proporciona servicios de información competitivos a nivel nacional e internacional que apoyan a los programas académicos de investigación y promuevan (sic) valores, actitudes y habilidades de los usuarios definidas en la misión del Instituto”.

A fin de respaldar los programas académicos y cumplir con los estándares de calidad impuestos por instituciones como la SACS (Asociación de Universidades y Escuelas del Sur de Estados Unidos), el Consejo de Acreditación en la enseñanza de la contaduría y la administración (CACECA), la Comisión Interinstitucional para la formación de Recursos Humanos para la salud (CIFRHS), el Consejo de Acreditación para la Enseñanza e investigación en la Psicología (CNEIP), el Consejo Mexicano de Acreditación de la Enseñanza de la Arquitectura (COMAEA), el Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica (COMAEM), el Consejo Nacional de Acreditación en Informática (CONAIC), por citar algunos, la biblioteca debe contar con estándares mínimos de calidad relacionados con el tamaño del inmueble, la cantidad mínima de mobiliario con que cuenta, la cantidad, calidad y balance de la colección, el número de lugares destinados al estudio de los usuarios, al número y preparación profesional del personal que en ella labora y estándares tecnológicos, como la cantidad mínima de computadoras destinadas a funcionar como OPAC, entre otros.

En este sentido y puesto que los principios en los que se basa el Tecnológico de Monterrey “constituyen el fundamento de la identidad y unidad de todos los campus y entidades académicas que lo integran” así como teniendo en cuenta el principio de *“Innovación, creatividad, uso de tecnología y espíritu emprendedor”* que caracteriza al Tecnológico de Monterrey, salta a la vista la importancia y relevancia de elaborar un proyecto –al menos como primer acercamiento- sobre la conveniencia de utilizar Tecnología RFID en la biblioteca, considerada por algunos autores como Shepard (2005) como la sucesora de los códigos de barras.

Si bien esta tecnología aún es costosa y existen algunas desventajas y limitantes importantes en lo que a uso se refiere -además de que se han alzado diversas voces en su contra por la mecánica de su funcionamiento y por el posible uso indebido que pudiera darse a sus principales características intrusivas a la privacidad- lo cierto es que dicha tecnología se vislumbra como una gran alternativa e incluso necesidad, de identificar de manera precisa y confiable grandes volúmenes de ítems minimizando o incluso eliminando el error humano así como de agilizar toda una gama de funciones del quehacer bibliotecario cotidiano tales como control de inventarios, intercalación en estantería y transacciones de circulación, lo cual representa una ventaja competitiva ante bibliotecas e instituciones de todo el país.

## 1.5 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Al ser un trabajo de investigación de carácter tecnológico y teniendo en cuenta el acelerado ritmo con que se logran adelantos, cambian las tendencias y son lanzados productos al mercado (debe tenerse en cuenta que algunos autores consideran que el periodo de obsolescencia de las computadoras actualmente es de unos cuantos meses) la principal limitante será la dificultad de considerar como único o definitivo algún fabricante, proveedor, modelo o versión de producto debido a las cambiantes condiciones del mercado.

Una limitante que se percibirá inmediatamente después del primer contacto con la tecnología RFID es la cuantiosa inversión que se requiere para implementar exitosamente un proyecto de esta naturaleza. Posteriormente en este trabajo se abordarán algunas cuestiones económicas pero es posible adelantar que actualmente el costo promedio de un chip o etiqueta de RFID oscila entre los 50 centavos de dólar y 1.5 dólares, dependiendo del modelo, proveedor y cantidad adquirida. Por tal motivo, si se implementara este sistema en la biblioteca del Campus Ciudad de México, se necesitaría una erogación de al menos 120 000 dólares americanos *exclusivamente* en las etiquetas, sin mencionar que se requiere de tecnología adicional como antenas lectoras y software especializado. Erogaciones que definitivamente muchas bibliotecas no están en condiciones de realizar. Lamentablemente, el principal obstáculo para la adquisición de RFID es el costo (Ward, 2004) No obstante, como se verá mas adelante, tal cantidad debe percibirse como una inversión, no como un gasto. Evidentemente, las principales ventajas y desventajas de la tecnología de RFID se abordan con mayor detalle en el marco teórico y en el desarrollo del proyecto a fin de que el lector pueda tener una perspectiva más amplia sobre la conveniencia y necesidad de implementar un sistema de esta naturaleza en una biblioteca o centro de información, dependiendo principalmente de sus características y del tipo de materiales en ella albergada así como de las características y necesidades de sus usuarios, sin dejar de lado evidentemente la disponibilidad de recursos económicos.

Cuando originalmente surgió la inquietud de realizar una investigación sobre el tema de la aplicación de los sistemas de identificación por radiofrecuencia en las bibliotecas y considerando que ya existían pláticas ente el proveedor de dicha tecnología y la dirección de la biblioteca del campus, se pensó que el proyecto podría llegar hasta el análisis posterior a la implementación de la prueba piloto. Eso hubiera sido realmente enriquecedor e ilustrativo pues las conclusiones serían mucho más precisas y puntuales. Lamentablemente, dado que para la conclusión de este trabajo se tiene que cumplir con fechas preestablecidas, no fue viable depender de los tiempos del proveedor de tecnología RFID.

Finalmente, resulta casi ocioso mencionar que prácticamente toda la innovación tecnológica que llega a México proviene de los países desarrollados y Norteamérica, por lo que aún y cuando se trate de tecnología de vanguardia, muchas veces sus aplicaciones prácticas no corresponden con lo que se espera o necesita en países con características económicas, sociales y culturales como el nuestro. En este sentido resulta harto dificultoso tratar de aplicar “tal cual” en el contexto mexicano las experiencias de implementación en otros países pues en México (por ejemplo) no se cuenta con una cultura (quizá algunos le pudieran llamar obsesión) de obtención de estadísticas de todo y en todo momento como hacen, en este caso, los norteamericanos. ¿A que nos referimos?

Podemos mencionar el ejemplo de la Biblioteca Pública de San Francisco, en California, la cual mencion40a Singh (2006), ha realizado un cálculo de que tras la implementación de tecnología RFID se reducirán dramáticamente los costos por indemnización de lesiones de trabajo en el personal (lesiones ocasionadas por transportar objetos pesados, caídas de libros, estantes, entre otros) los cuales han sido de \$265 000 dólares durante los últimos tres años.

Como se verá, en diversos sentidos, la cultura norteamericana permite obtener un preciso *antes* y un preciso *después* de un proceso de implementación exitosa incluso en cuestiones *que no están directamente relacionadas* con el quehacer bibliotecario, algo que no se puede hacer tan fácilmente en un país como el nuestro. No obstante, en el capítulo tres se mencionan algunos ejemplos concretos en los que se mencionan costos y tiempos de implementación

## 1.6 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En términos generales, el presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Como ha podido apreciarse, el primer capítulo está enfocado al planteamiento inicial del problema y su posible solución. Se ha determinado que la tecnología de radiofrecuencia puede ser una buena opción dadas las características y visión tecnológica humanística de Tecnológico de Monterrey y en este caso, de su sistema bibliotecario, parte integral del mismo.

El segundo capítulo ofrece una breve semblanza histórica del surgimiento y evolución de la tecnología de los códigos de barras así como una breve semblanza histórica del desarrollo de los sistemas de identificación por radiofrecuencia. Se enumeran sus principales características, diferencias y semejanzas entre sí poniendo énfasis en las aplicaciones en el ámbito bibliotecario.

El tercer capítulo realiza una revisión contextual de la biblioteca del Campus Ciudad de México al explicar la mecánica y funcionamiento de algunas de sus actividades, particularmente las de circulación y préstamo utilizando los códigos de barras, la interacción que estos tienen con el sistema *Millennium* de la biblioteca y se aborda la posibilidad y viabilidad de cambiarlos por etiquetas de radiofrecuencia. Se analizan brevemente algunas opciones de sistemas de identificación por radiofrecuencia disponibles actualmente en el mercado mexicano y se selecciona la mejor opción de acuerdo con las características y necesidades de la biblioteca del Campus.

Como parte de la revisión contextual se aplicó una entrevista/cuestionario al administrador del sistema de automatización *Millennium* y en el caso de otras

bibliotecas (sean o no del sistema bibliotecario del Tecnológico de Monterrey) se recomienda aplicarlo a algún directivo. El análisis de las respuestas obtenidas permitirá determinar si la biblioteca cuenta con los requisitos mínimos de infraestructura tecnológica requerida; permitirá saber si se cuenta con el presupuesto a fin de planear el proyecto a corto, mediano o largo plazo y en general, determinar si de acuerdo con el tipo y tamaño de la biblioteca, afluencia de usuarios, tipo de materiales (e incluso, dependiendo del interés en esta tecnología) es posible o recomendable llevar a la práctica este tipo de proyecto.

El cuarto capítulo enlista brevemente los insumos necesarios y los pasos de la metodología a seguir si se desea una correcta migración a tecnología RFID. Puesto que se trata de tecnología altamente costosa, se evalúa la posibilidad de implementar RFID en una pequeña colección a manera de prueba piloto.

Finalmente, el capítulo cinco enlista puntualmente las principales conclusiones derivadas de la investigación realizada y se hacen algunas consideraciones y recomendaciones esperando se pueda contribuir de manera efectiva en un proyecto de implementación real en la biblioteca del Campus Ciudad de México

## Capítulo 2

### 2.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE ALGUNOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

*“Me gustan más los sueños del futuro que la historia del pasado”*

*Thomas Jefferson*

#### 2.1.1 LOS CÓDIGOS DE BARRAS

En la vida cotidiana prácticamente en todo momento y en todo lugar nos encontramos con los códigos de barras. No es necesario hurgar demasiado en nuestro lugar de trabajo, hogar o escuela para ver al menos uno.

Se trata de una etiqueta rectangular de mayor o menor tamaño que contiene líneas negras y blancas verticales de diferente anchura y normalmente contiene algunos números pequeños en la parte inferior. Podemos encontrarlos en botellas de vino, alimentos enlatados o en caja, aparatos electrodomésticos como teléfonos, televisiones, computadoras, CD's de audio, DVD's, medicinas, muebles, libros, identificaciones personales, estados de cuenta bancarios y un sinfín de accesorios. Es prácticamente imposible no encontrarlos y sin embargo, a pesar de su omnipresencia, prácticamente nadie sabe cual es su función, qué tipo de información contienen o de donde provienen. Pese a ello, resulta difícil encontrar a alguien que no haya visto el funcionamiento de un código de barras. En las tiendas de autoservicio e incluso pequeños comercios este sistema está consolidado desde hace mucho tiempo por lo que sin mayor problema podemos imaginar o recordar la siguiente escena:

Un usuario llega a una tienda a adquirir uno o más artículos, el cliente lleva el(los) artículo(s) a la caja registradora y el cajero acerca uno por uno a un haz de luz roja

el(los) código(s) de barras que contiene cada ítem. Al hacerlo, se escucha un pitido o “beep” indicando que se ha realizado la lectura del código y aparece en la pantalla de una computadora la cantidad a cobrar por cada artículo. Al terminar de pasar todos los artículos por el haz, la computadora despliega la cantidad total a pagar. El usuario paga en efectivo o con tarjeta y puede salir de la tienda.

¿Cómo funciona tal despliegue de tecnología que pudiera parecer magia a simple vista? En realidad se trata de un procedimiento mucho más sencillo de lo que parece. Sin embargo, para comprenderlo es necesario entender la tecnología que involucra y es conveniente remontarse algunos años en la historia para aprender algunos conceptos básicos. Puesto que los códigos de barras son una invención estadounidense, nos enfocaremos a ejemplos de ese país que ayuden a comprender su evolución.

No cabe duda que una de las labores más engorrosas a las que se puede enfrentar a cualquier gerente, administrador de una tienda de abarrotes o a cualquier persona que tenga que lidiar con grandes cantidades de artículos, (como por ejemplo, una biblioteca) es sin duda alguna la realización del inventario. Tradicionalmente y hasta sólo hace un par de décadas, la única manera de realizar tal faena era físicamente y de manera manual; esto es, “se cerraba la tienda y se ponía a todos los empleados a contar los artículos en los estantes y bodegas. Debido a que el proceso era realizado por humanos, la tarea era lenta, tediosa, cara y normalmente llena de errores” (Shepard, 2005), razón por la cual se optaba simplemente por realizar un estimado de la cantidad de productos, estimación que frecuentemente distaba mucho de la realidad.

Al igual que con los artículos o productos, cuando de contar personas se trata, dicha tarea es incluso aún más compleja si no se tiene un control automatizado. A manera de ejemplo, podemos mencionar lo que seguramente fue un verdadero dolor de cabeza para quienes lo vivieron: El censo de población de los Estados Unidos de 1880. En aquel entonces este conteo de población, tardó en completarse la friolera de *siete años* (Shepard, 2005). Sobra decir que para la

fecha en que se terminó de recabar la información, mucha de ella había quedado totalmente obsoleta.

¿Por qué resultó tan tardado? Por la sencilla razón de que toda la información se capturaba manualmente. Había que visitar casa por casa en busca de personas, recabar la información, almacenarla y posteriormente transcribirla y tabularla nuevamente manualmente para su interpretación. Uno de los factores que más influyó en que la información quedara obsoleta antes de terminar el censo es que en esa época había mucho movimiento de población debido principalmente a las migraciones masivas en busca de oportunidades de hacerse rico en el oeste.

En diversas ocasiones se realizaron intentos por mecanizar los procesos de conteo de información, pero el que más éxito y aceptación tuvo fue el realizado por Herman Hollerith, inventor de una máquina tabuladora que funcionaba con tarjetas rígidas perforadas. Gracias al éxito obtenido durante el censo formó en 1890 su compañía denominada “Tabulating Machine Company”, que en 1911 se fusionó con otras dos compañías para formar la “Computing-tabulating-Recording Company” que la postre, en 1924 cambiaría su nombre por el de “International Business Machines” (IBM).

A manera de acotación: Hollerith es considerado el padre de la computación moderna y es menester mencionar que deliberadamente se omitió una descripción detallada del mecanismo y principios de funcionamiento de la máquina de Hollerith a fin de no desviarse del tema central de este trabajo. Si se desea ahondar en el conocimiento de la máquina y la metodología utilizada para realizar el censo de finales del siglo XIX, consulte las referencias bibliográficas.

En la década de los años treinta la idea de las tarjetas perforadas fue retomada por Wallace Flint como tesis de ingeniería. En ese trabajo, el autor realizó algunas modificaciones a la máquina de Hollerith a fin de poder implementar una especie de inventario activo en tiendas de abarrotes.

De manera simple, la idea de Flint era que al llegar a una tienda, los clientes seleccionaran los artículos que desearan comprar perforando tarjetas destinadas para tal efecto. A continuación deberían introducir la tarjeta en una máquina la cual activaría una serie de procesos que harían que un dispositivo tomara de la bodega los artículos seleccionados y los entregara al cliente a través de una banda transportadora. En realidad, se trataba de una idea realmente innovadora y futurista para su época pero para la cual desafortunadamente no se contaba con la tecnología que pudiera sustentar su creación. Adicionalmente, la crisis económica por la que atravesaba Estados Unidos en esa época impidió que siquiera se pensara en llevar la idea a un nivel de desarrollo. No obstante, el concepto sentó las bases para el desarrollo de los actuales códigos de barras.

Fue en 1948 (Shepard, 2005) cuando surgió la idea de lo que serían los códigos como ahora los conocemos, cuando dos estudiantes universitarios menores de 30 años, Norman Joseph Woodland y Bernard Silver desarrollaron y patentaron en 1952 su sistema de identificación por códigos de barras. Esta idea surgió como parte de un proyecto escolar que requería el desarrollo de un sistema que registrara automáticamente información de los productos conforme estos se fueran comprando y fueran pasando por la caja registradora. Tras analizar diversas posibilidades, se llegó a la conclusión de que un sistema de esta naturaleza dependía principalmente de dos factores clave:

- La necesidad de que cada producto pudiera ser identificado de manera única
- La necesidad de un dispositivo capaz de leer y capturar la información contenida en cada producto

Una de las primeras posibilidades que se manejaron para poder lograr el objetivo fue pintar patrones con tinta fluorescente en una etiqueta los cuales pudieran ser vistos a través de luz ultravioleta. Aunque la idea era buena y tuvo cierto éxito, debido a dificultades técnicas de la época –entre las que se encontraba la

inestabilidad de la tinta y el alto costo de las impresiones- se desechó esa posibilidad. Finalmente, tras varios meses de pruebas intentando nuevos métodos, se logró el primer código de barras. Aquel código fue el resultado de una combinación de dos tecnologías totalmente diferentes:

- El esquema de codificación utilizado en las pistas sonoras de las películas
- Los puntos y líneas de la clave Morse.

En 1952 Silver y Woodland presentaron el prototipo del lector de códigos. El dispositivo, del tamaño de una lavadora y secadora de ropa actual, constaba de dos elementos principales: Una lámpara incandescente de 500 watts que servía como fuente de luz y un tubo “foto-multiplicador” tomado de los sistemas de sonido para las películas. A su vez, este estaba conectado a un osciloscopio que hacía las veces de receptor.

El equipo funcionó correctamente, por lo que fue el primer dispositivo capaz de leer información electrónica, pero la necesidad de contar con un dispositivo adicional que interpretara la lectura del osciloscopio y la representara en forma legible para el operador, así como la gran cantidad de energía requerida por el foco (500 watts!) y el gran tamaño del dispositivo en general, resultaron en que el sistema no pasara de la etapa de prototipo. No fue sino hasta la década de los sesenta, con la aparición del rayo láser y la reducción del precio y tamaño de las computadoras, que los códigos de barras se convirtieron en proyectos viables para diferentes aplicaciones.

La aparición del rayo láser y de los circuitos integrados supuso un gran avance en la tecnología de los códigos de barras pues un rayo láser puede emitirse en forma de una delgada línea que se puede desplazar a través del código, desde diferentes ángulos y es posible la lectura del mismo a diferentes distancias, las cuales varían desde algunos centímetros hasta poco más de medio metro.

Finalmente, en la década de los setenta surgieron los primeros comités destinados a investigar la conveniencia de establecer lineamientos para la creación de códigos de barras en lo referente a la representación de los datos en ellos contenidos; en 1974 se vendió el primer artículo a través de un escáner y desde entonces, aunque lentamente al principio (Shepard menciona que en 1970 menos de uno por ciento de las tiendas en los Estados Unidos tenían lectores de códigos de barras y actualmente mas del 85% de los comercios cuentan con ellos) el código de barras se estableció sólidamente como una herramienta prácticamente indispensable en nuestras vidas.

## **2.2 ALGUNOS TIPOS DE CÓDIGOS DE BARRAS. VENTAJAS Y DESVENTAJAS**

Cuando en una tienda, almacén o biblioteca se *escanea* un código de barras, el usuario percibe solamente una luz roja emitida por el dispositivo lector y escucha un pitido indicando que se realizó o no se realizó correctamente la lectura. De acuerdo con lo establecido en los principios teóricos del apartado anterior, lo que sucede al leer el código es que el rayo de luz láser es absorbido por la oscuridad de las barras y reflejado por los espacios de luz. El dispositivo en el lector absorbe la luz reflejada y la convierte en una señal eléctrica que se envía a la computadora como si fuera ingresada manualmente a través del teclado, proceso que se realiza de manera inmediata y virtualmente sin errores.

Dadas estas características y como se mencionó al principio de este capítulo, actualmente las aplicaciones de los códigos de barras abarcan ya prácticamente todas las actividades humanas, tales como la industria, comercio, instituciones educativas, médicas, de gobierno, etcétera. Cualquier negocio se puede beneficiar de la tecnología de captura de datos por código de barras, sea este fabricante, transportista o comercializador.

Algunas de sus aplicaciones son:

- Control de material en procesos
- Control de inventario
- Control de acceso
- Puntos de venta
- Control de embarques y recibos
- Levantamiento electrónico de pedidos
- Facturación
- Bibliotecas

En vista de la gran diversidad de aplicaciones, no existe un único estándar de códigos de barras sino que existen varios “modelos” dependiendo de las necesidades de uso o producto al que estén destinados. Quien haya examinado con cierto detalle un código de barras notará que se encuentran en diversas presentaciones ya que cada simbología fue diseñada para resolver problemas específicos; por este motivo, la simbología no es intercambiable entre sí.

A continuación se enumeran las simbologías más comunes y sus principales aplicaciones:

### UPC / EAN



Símbolo usado en objetos destinados al chequeo lineal. Los símbolos UPC son de longitud mixta, se usan en la venta al detalle y la industria alimenticia. Se desarrolló para cubrir las necesidades de almacenaje ya que 12 dígitos caben dentro de un espacio razonablemente compacto.

### CÓDIGO 39



Desarrollado principalmente para codificar el alfabeto o números en un código de barras; se trata de la simbología mas utilizada. No se utiliza en la industria alimenticia pues se utiliza para identificar inventarios y seguimiento en las industrias. Una de sus características es que produce una barra relativamente larga.

### CÓDIGO 128



Utilizado cuando se requiere una selección de caracteres mas amplia que la que puede proporcionar el Código39. Cuando se requieren etiquetas cortas, este código es una alternativa atractiva dado lo compacta que resulta en un símbolo denso. Se utiliza principalmente en la industria de envíos y mensajería.

### ENTRELAZADO 2 de 5



Se utiliza principalmente en la industria del almacenaje.

### POSNET



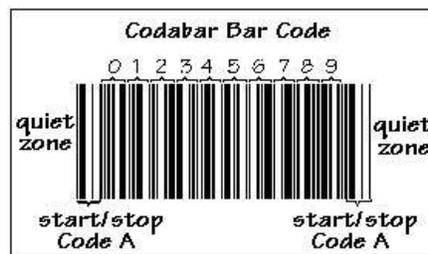
Exclusiva del Servicio Postal de Estados Unidos; codifica los códigos postales.

## PDF 417



También se le conoce como “código de dos dimensiones”. Se trata de un código de alta densidad no lineal semejante a un rompecabezas. La principal diferencia entre éste y los otros tipos de código de barras, es que el PDF417 se trata en realidad de un archivo PDF (Portable Data File, por sus siglas en ingles) y no una simple referencia numérica. En un código de este tipo es posible almacenar información como nombre, foto y alguna otra información pertinente. Se utiliza en documentos como licencias, pasaportes y visas.

## CODABAR



Codabar es el estándar actual en las bibliotecas aunque originalmente fue diseñado para las tiendas de abarrotes.

En una tienda de abarrotes el código de barras de un artículo contiene principalmente dos datos. Tipo de ítem y precio. Cuando un usuario compra artículos, la caja registradora indicará qué producto se está comprando y cuál es su precio. Al terminar la operación, la caja registradora muestra la suma total de los precios y entrega el comprobante de compra, que incluye un listado de los productos adquiridos.

En el caso de las bibliotecas, la mecánica de funcionamiento es exactamente la misma: La combinación de simpleza-complejidad que caracteriza a los códigos de barras sirve para identificar de manera única a todos y cada uno de los materiales que integran el acervo así como a todos los usuarios que están registrados en la biblioteca. El capítulo tres contiene una descripción del proceso de elaboración y asignación de códigos de barras a los materiales de la biblioteca del Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México.

Ahora bien; dada la clara habilidad de los códigos de barras para identificar productos pues no hace falta mas que un rápido “escaneo” o lectura del código, la captura automática de información normalmente ahorra dinero si se compara con un humano realizando el mismo trabajo. Por este motivo, aunque con lo que hasta ahora se ha dicho de los códigos de barras pueden inferirse ampliamente sus ventajas, nunca sobra enlistarlas puntualmente:

- Mayor precisión en la información
- Mayor precisión y control de inventarios
- Rapidez en la captura de datos
- Reducción de errores

Entre otros factores, esta precisión y rapidez se debe a que los códigos se imprimen a bajos costos y normalmente los equipos de lectura son flexibles y su costo no es elevado. Generalmente se conectan directamente junto con el teclado y no requieren instalación de software especial.

Ahora bien: como es de esperarse, a pesar de sus bondades, los códigos de barras -como toda tecnología-, tienen algunos inconvenientes que se presentan con mayor o menor frecuencia y repercuten en mayor o menor grado en su objetivo principal dependiendo de diversos factores.

Entre las más frecuentes destacan:

- Algunos lectores son lentos
- La correcta lectura depende de la calidad de impresión del código
- La imagen con el código se puede dañar fácilmente y expuesta a la luz del sol se degrada fácilmente
- Los códigos fácilmente se pueden extraviar
- La información que puede contener un código de barras es limitada
- Para poder ser leído, el código debe ser físicamente accesible a fin de poder pasar por el lector. Casi invariablemente este proceso requiere intervención humana, lo que representa un gasto para las empresas y un incremento en el margen de error

Estas dos últimas características son las principales razones por las que como se verá en el siguiente apartado, los sistemas de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) representan el siguiente paso en la evolución de los sistemas de identificación.

A manera de acotación. En el capítulo anterior se mencionó que en las bibliotecas cada vez con mayor frecuencia se escuchan términos provenientes del argot computacional. Para algunos profesionales de la información, -particularmente aquellos cuyo desarrollo profesional ha estado muy relacionado con el quehacer “tradicional” de las bibliotecas- esta situación puede resultar abrumadora e incluso hasta cierto punto, intimidante. ¿Que hacer al respecto?

Tras la breve revisión de antecedentes tecnológicos, está claro que no existe ningún motivo para sentirse ajeno o intimidado por la tecnología de los códigos de barras pues no se requiere de gran conocimiento técnico para comprender su funcionamiento. Al hacer tal aseveración, de ninguna manera se intenta subestimar el potencial de estas herramientas ni el mérito de quienes lo inventaron y menos aún se trata de menospreciar el trabajo de todos aquellos que actualmente laboran en su desarrollo y/o implementación en diversas áreas. Por el contrario, al decir que no se requiere gran conocimiento técnico nos referimos a que uno de los objetivos de estas páginas es contribuir a la apertura de una puerta que permita a los profesionales de la información facilitar el acercamiento a una tecnología que, si bien fue pensada y desarrollada principalmente para los sectores comerciales de almacenaje y transporte, su uso en bibliotecas actualmente es enorme por lo que es imprescindible conocer su funcionamiento -al menos en un nivel básico- si es que se desea implementar en una biblioteca.

Mejor aún, si ya se tienen implementados los códigos de barras en una biblioteca, será relativamente sencillo realizar la migración a un sistema de identificación por radiofrecuencia a fin de no quedarse a la zaga y ofrecer a los usuarios un servicio eficiente y de calidad.

Actualmente es imposible desligar a la tecnología e informática de las bibliotecas y centros de información; en este sentido, certeramente apuntó Andrew Melntosh (2004) que inevitablemente, la biblioteca “del siglo 21 será totalmente diferente de sus equivalentes de hace cuarenta años [... y que...] a pesar de todos los cambios que surjan, incuestionablemente los libros están aquí para quedarse y no pasarán de moda pues los usuarios los piden, así que estos seguirán siendo un elemento clave en el servicio de cualquier biblioteca”. Efectivamente, los libros siguen ahí pero ahora cuentan con dispositivos que nos brindan información precisa de cual es su “comportamiento” y movilidad dentro de la biblioteca.

Retomando la cuestión, ¿por qué como profesionales de la información y/o usuarios finales no debemos sentirnos intimidados ante los códigos de barras y

menos aún ante los sistemas de RFID? Quizá a primera vista parezca que al abordar los aspectos tecnológicos de estas herramientas invadimos los dominios de los ingenieros y programadores, pero en realidad y como hemos visto, un código de barras es simplemente una forma diferente de escribir números y letras usando una combinación de barras y espacios en diferentes medidas, las cuales permiten identificar un número de producto en particular, a una persona o ubicación.

A quien argumente que dicha tecnología no es tan sencilla pues es información que no es posible leer a simple vista y es preciso echar mano de los dispositivos especiales o lectores de códigos de barras, se puede esgrimir que lo único que hacen estos dispositivos ópticos es leer la información y enviarla a la computadora como si hubiese sido ingresada a través del teclado. El método es realmente sencillo y fácilmente se puede codificar información en texto. Para el lector de este trabajo, una analogía que puede ser útil es imaginar los códigos de barras como si fueran la versión impresa del código Morse, con barras angostas y espacios representando puntos y barras anchas que representan líneas.

Después de haber explicado algunas simbologías existentes de códigos de barras, queda claro que su principal característica es su sencillez, lo que representa al mismo tiempo su principal ventaja: Gracias a su confiabilidad y facilidad de uso, se han extendido por todo el mundo. No cabe duda que es sorprendente el rol que juegan en la identificación de productos y lo altamente efectivos que resultan en la cadena de suministro.

Ahora bien; a lo largo de este capítulo sólo en un par de ocasiones se encuentran directamente relacionados los términos “biblioteca” y “código de barras”; el lector se preguntará por qué las aplicaciones bibliotecarias de los códigos de barras sólo se han mencionado indirectamente y cuál es la relación de los códigos de barras con la tecnología de identificación por radiofrecuencia. La razón es sencilla:

Conociendo la estructura básica de los códigos de barras y su funcionamiento, resultará fácil comprender la importancia y el gran impacto que estos tienen en la operación de cualquier biblioteca o centro de información e igualmente sencillo resultará comprender como funcionan otros sistemas de identificación.

En resumen, podemos decir que el sistema de identificación por código de barras fue el primer modelo de control automatizado de inventario y al mismo tiempo que su uso se fue aceptando y generalizando los costos bajaron, aunque, conforme se necesitó tener mejor control sobre mayores volúmenes de información comenzaron a surgir algunos retos interesantes de precisión y rapidez: Las tendencias en el mercado comenzaron a demandar mayores prestaciones que la que brindan los códigos de barras.

¿La solución?

Los sistemas de Identificación por Radio Frecuencia.

## 2.3 LOS SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA

Una de las principales características de las ondas de radio es que, mientras que algunas ondas atraviesan objetos sólidos, otras son reflejadas. Este fenómeno es bien conocido desde la década de los años veinte pero no fue sino hasta la segunda guerra mundial que comenzó a reconocerse su utilidad práctica: Mediante algunos dispositivos relativamente sencillos, es posible enviar ondas de radio a un objeto y medir la distancia a la que se encuentra a partir del cálculo del tiempo que tardan en ir y regresar las ondas reflejadas por este.

En efecto, nos referimos al mismo mecanismo que utilizan para navegar algunos animales como ballenas, delfines y murciélagos. Este mecanismo lo emula el ser humano a través del RADAR, acrónimo de Radio Detection and Ranging.

A manera de acotación, es menester mencionar que no puede considerarse a una única persona como inventora del radar ya que en ella intervino el trabajo de muchas personas en diversas épocas y diversas circunstancias. Adicionalmente, es muy importante no confundir *RADAR* con *SONAR*. Aunque equivalentes, el primero es utilizado para medir distancias en la superficie terrestre y el segundo, acrónimo de las palabras “Sound Navigation and Ranging” es utilizado para medir distancias en el agua.

Como usualmente pasa con los adelantos tecnológicos, es durante las épocas de guerra que se logran los mayores avances. La necesidad y paranoia por saber en dónde se encontraba el enemigo, particularmente en ambientes hostiles como la noche o niebla densa, hizo que para 1939 muchas naciones contaran con sistemas muy funcionales de detección por radar. Como también usualmente sucede con la tecnología militar, la población civil tuvo que esperar varios años antes de que los equipos de radar estuvieran disponibles comercialmente. Sin embargo, una vez que esto sucedió, rápidamente tuvieron gran aceptación y se

encontraron diversas aplicaciones para ellos. Dicho sea de paso, tantas y tan variadas, que escapan del alcance de estas páginas.

Los primeros antecedentes de investigación de la tecnología RFID son unos artículos publicados en revistas especializadas entre 1948 y 1951 los cuales versan sobre sistemas que envían ondas de radio a un objeto, son reflejadas por el mismo y la señal que regresa es perfectamente medible y reconocible, lo cual permite identificar positivamente el objeto en cuestión. Por lo tanto, el radar es el precursor tecnológico de los sistemas de Identificación por radiofrecuencia (RFID).

La década de los años sesenta se caracterizó por un gran avance en algunas áreas relacionadas con la tecnología de telecomunicaciones: Con la aparición del circuito integrado comenzaron a surgir computadoras más compactas, precisas y rápidas, nació el rayo láser y se perfeccionaron las redes de datos digitales. En la década de los setenta el Laboratorio Científico de Los Álamos (LASL) en Nuevo México se convirtió en el centro de investigación que llevó al desarrollo de los modernos sistemas de RFID. Este laboratorio tuvo un rol importantísimo en el desarrollo de armamento y durante la segunda guerra mundial.

Durante la década de los años ochenta y noventa, los sistemas de RFID mejoraron y evolucionaron considerablemente. Inclusive, en 1998, la International Organization for Standardization (ISO) junto con la International Electrotechnical Commission (IEC) crearon el “Joint Technical Committee on Information Technology”, el cual, a través de uno de sus subcomités, se encarga de desarrollar estándares para identificación.

\* \* \* \* \*

Como puede apreciarse, la tecnología de radio frecuencia ha estado entre nosotros desde mucho tiempo y surgió de la necesidad de mantener control preciso de ciertos productos y actividades, De esta diversidad surgieron también varios organismos e instituciones que se dedican ampliamente a su desarrollo y futuras aplicaciones. Como en el caso de la tecnología de los códigos de barras y debido al enfoque de este trabajo, no es posible ni pertinente incluir una descripción detallada de la evolución histórica de los sistemas de radar y menos aún abordar exhaustivamente los detalles técnicos de su funcionamiento. Baste con entender claramente los conceptos y saber que la tecnología de identificación por radiofrecuencia está emparentada con los sistemas de radar. Al tener en mente esta relación, no tendremos problemas para entender cómo es que funciona ni para evaluar la posibilidad de implementarla en un sistema bibliotecario.

Antes de continuar y al igual que en el apartado anterior, quizá el lector siga preguntándose ¿Cual es la relación entre los sistemas de radar y los códigos de barras? ¿Cuál es la relación entre los sistemas de radar, los sistemas de identificación por radiofrecuencia y las bibliotecas? El nombre lo indica:

*“Los sistemas de identificación por radiofrecuencia permiten identificar algo o alguien utilizando señales de radio”*

### **2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA.**

Al igual que los códigos de barras, un sistema de Identificación por Radio Frecuencia está formado básicamente por dos elementos clave:

- Una etiqueta RFID
- Un lector de etiquetas.

Antes de continuar, es necesario realizar una pausa para resaltar una diferencia sustancial entre los sistemas de identificación por códigos de barras y los sistemas de identificación por radio frecuencia. En los primeros, la etiqueta contiene información limitada a la cual se tiene acceso solamente cuando esta se encuentra dentro del rango de lectura del haz de luz. Como ya se ha visto, este sistema resulta altamente efectivo en lugares tales como cajas registradoras de comercios, pero imaginemos cuán tardado y costoso puede resultar cuando se trata de identificar transportes de carga con cientos de cajas llenas de un producto.

En los sistemas RFID no es necesario que exista contacto directo con el dispositivo lector. La etiqueta puede transmitir información no solamente del producto sino también información relacionada con el usuario que porte la etiqueta. Las aplicaciones de estos sistemas van desde realización de inventarios hasta complejos sistemas de monitoreo antirrobo y sistemas de pago en casetas en carreteras

En comparación con los códigos de barras las principales ventajas de los sistemas de RFID son, entre otras, las siguientes:

- Identificación sin contacto o rango visual
- Las ondas de radiofrecuencia traspasan algunos materiales como cartón o madera
- Se pueden leer y registrar datos en la memoria de acuerdo con necesidades específicas
- Identificación inmediata
- Captura simultánea de muchos artículos
- Resistencia a condiciones climáticas adversas
- Completa integración de las etiquetas con los productos

El **ANEXO A** contiene una tabla comparativa entre los códigos de barras y las etiquetas de radiofrecuencia.

Típicamente, un sistema de RFID consta de tres componentes principales:

- El transpondedor, que es el equivalente al código de barras y se coloca en el producto.
- La antena lectora, que además de leer y escribir información, provee de energía al transpondedor
- La aplicación recolectora de datos, la cual recibe la información y la ingresa a la base de datos.

Los lectores del dispositivo envían señales de petición de información a través de emisiones de radio y las etiquetas responden con información de identidad. Las etiquetas cuentan con un número de serie y una memoria en la cual se almacena la información. Esta información dependerá de la aplicación para la cual esté trabajando la etiqueta y los datos transmitidos por ella normalmente están relacionados con la identificación, localización o pueden ser específicos sobre el producto marcado con la etiqueta, como por ejemplo precio, color, fecha de

compra, etcétera. De la misma manera que los códigos de barras utilizan diferentes simbologías dependiendo del giro o sector al que estén orientados, los sistemas de RFID utilizan transpondedores activos o pasivos en función del uso al que estén destinados.

De manera simple, un transpondedor (acrónimo de los términos *Transmitter* y *Responder*) puede definirse como un dispositivo de control, monitoreo o comunicación inalámbrica que recoge y responde automáticamente a una señal que se le envía. Existen dos tipos de transpondedores: Los *activos* y los *pasivos*. La principal diferencia entre ambos, según comenta Itzia Herrera López (2005) es que el primero tiene una fuente de alimentación integrada (batería), con un periodo de vida útil de aproximadamente 10 años dependiendo del tipo de batería y el uso al que esté destinado y el transpondedor pasivo es aquel que opera con una fuente de poder externa (generalmente el lector). En consecuencia, estas etiquetas son más ligeras que las activas, menos caras y ofrecen una vida operacional prácticamente ilimitada. La *desventaja* (desde cierto punto de vista) de estas etiquetas es que cuentan con rangos más cortos de lectura que las activas y requieren lectores con más potencia.

Las antenas lectoras pueden ubicarse dentro de un rango de distancias que permita leer la información de la etiqueta que contiene el transpondedor o chip cuando estos pasen cerca: Puede ser el marco de una puerta para recibir datos de personas o cosas que pasen a través de ella o pueden montarse en lugares específicos con el fin de monitorear el tránsito en algunos lugares, (por ejemplo, en una autopista). Una característica muy importante de las etiquetas de radiofrecuencia es que el campo electromagnético producido por la antena puede rastrear de manera constante la señal emitida por las etiquetas y adicionalmente y al contrario de los códigos de barras, se pueden leer *varias* etiquetas simultáneamente.

La antena emite señales de radio para activar la etiqueta y leer y escribir datos en ella. Las antenas son el intermediario entre la etiqueta y el lector, la cual controla la adquisición y comunicación de datos del sistema. Como se verá en el siguiente capítulo, la aplicación práctica de estas características se antoja más que interesante en las bibliotecas y centros de información.

## 2.4 APLICACIONES DE LOS CÓDIGOS DE BARRAS Y SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA EN BIBLIOTECAS

En términos generales, una transacción de préstamo de materiales en cualquier biblioteca se realiza siguiendo prácticamente la misma mecánica:

El usuario se identifica en la biblioteca de manera única e intransferible con la credencial o número de registro que previamente le fue asignado y el personal anotará en el registro del usuario los artículos que salen en préstamo. El personal puede determinar qué materiales están asociados con qué usuario el tiempo que se encuentran prestados. Cuando los materiales son devueltos a la biblioteca se elimina esa relación usuario-artículo y los libros son reintegrados a la colección.

Desde hace varios años esta tarea se lleva a cabo en muchas bibliotecas de manera automatizada utilizando códigos de barras. Gracias a la interacción de los modernos *sistemas de gestión bibliotecaria* o *sistemas de automatización de bibliotecas* y los códigos de barras asignados tanto a las credenciales de los usuarios de la biblioteca como a los materiales que la integran, es posible llevar con gran precisión prácticamente todas las actividades y procesos en los que está involucrado un libro, desde el momento en que se realiza el proceso técnico de los materiales, hasta que se pone a disposición de los usuarios. Las bases de datos almacenadas en las computadoras y servidores permiten mantener un registro histórico y estadístico de virtualmente todas las operaciones que se realizan en la biblioteca, aunque debe resaltarse que el tipo y cantidad de información disponible para generar este tipo de reportes dependerá de las características de la biblioteca así como de la versatilidad y prestaciones del sistema de administración con que esta cuente. En el caso del sistema *Millennium*, utilizado en todo el sistema bibliotecario del Tecnológico de Monterrey, estos registros pueden incluir información de cuándo se realizó la última transacción, cuántos préstamos ha realizado el usuario desde que se dio de alta en la biblioteca, cuál es el historial de

las multas que han sido pagadas y se puede obtener, en general, una gran variedad de reportes.

El sistema de la biblioteca permite que a través de los códigos de barras se pueda detectar si un material en particular está prestado y a quien, cuándo fue inventariado, cuándo tiene que devolverse, cuál fue el último usuario que lo tuvo en préstamo y otros datos estadísticos relacionados con el uso de recursos bibliotecarios que, utilizados correctamente, resultan de gran utilidad para el desarrollo de colecciones o para implementar y modificar estrategias de captación de usuarios

## Capítulo 3

### 3.1 LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

*“La tecnología no nos ahorra tiempo, pero si lo reparte de otra manera”*

*Helman Nahr*

El sistema bibliotecario del Tecnológico de Monterrey está integrado por una red de 33 bibliotecas distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional en cada uno de sus campus; de acuerdo con el sitio web de la Dirección de Bibliotecas (2006), el sistema cuenta con un acervo bibliográfico que en conjunto suma más de 1 350 000 volúmenes sin contar el acervo de materiales en formato electrónico y digital; cantidad que se incrementa semestre tras semestre gracias a las adquisiciones que cada campus realiza. Se trata de un sistema bibliotecario semi centralizado ya que cada biblioteca es una entidad independiente que maneja su propio personal, su propio departamento de procesos técnicos, su propio departamento de adquisiciones y en consecuencia ejerce su propio presupuesto aunque toda la información bibliográfica se captura en el sistema de automatización de bibliotecas *Millennium*. Este sistema (que a la fecha ha sido instalado en México únicamente en el Tecnológico de Monterrey) se adoptó en 1994 y de acuerdo con Miguel Ángel Arreola, director de Sistemas bibliotecarios del campus Monterrey, gracias a su adopción, en cuatro años se incrementó en diez veces la productividad. Las características, versatilidad de *Millennium* y la centralización de información bibliográfica permiten –entre muchas otras cosas– que el usuario final pueda recuperar información de una o de todas las bibliotecas que integran el sistema con una sola búsqueda en el catálogo al público. Del mismo modo, la estandarización de políticas de operación y servicio al usuario en prácticamente todas las bibliotecas permite a cualquier alumno o empleado con registro vigente en la base de datos, realizar transacciones de circulación independientemente del campus en el que se encuentre físicamente, teniendo la

certeza de que los movimientos serán registrados de manera transparente e inmediata en la base de datos. En lo referente a la biblioteca del Campus Ciudad de México, esta es la segunda más grande del sistema bibliotecario y está integrada por más de 120 mil volúmenes (sin contar biblioteca digital ni hemeroteca) divididos en más de 20 colecciones. Las más representativas, de acuerdo con lo que reporta el sistema *Millennium* son las siguientes:

- Bases de datos en CD - 971 volúmenes
- Centro comunitario de aprendizaje
- Colección general 97593 - volúmenes
- Consulta – 10393 volúmenes
- Cyber prepa - 1515 volúmenes
- Escuela de Graduados en Administración Pública (EGAP) - 5644 volúmenes
- Material complementario – 5361
- Memoria institucional – 113
- Negocios y alta dirección - 8495 volúmenes
- Reserva - 548 volúmenes
- Tesis - 291
- Videoteca - 3820 volúmenes

Estas colecciones brindan servicio a más de nueve mil alumnos inscritos en 36 programas de licenciatura y más de 40 programas de posgrado.

Para dar servicios de calidad a toda su población, el campus cuenta con infraestructura tecnológica de gran calidad. Debe resaltarse que la que se encuentra en la biblioteca es superior a la de muchas bibliotecas de instituciones con características similares. Entre ellas, destaca el servicio de internet a través de una red inalámbrica en todo el edificio y en todo el campus (con excepción de los estacionamientos, las áreas de esparcimiento y algunos espacios abiertos), el

sistema de administración de bibliotecas *Millennium* de la compañía estadounidense Innovative Interfaces y los equipos de autopréstamo o self-check de la compañía también estadounidense 3M. Otra importante característica de la biblioteca es que cuenta con equipo de seguridad anti robo de libros que utiliza la tecnología de bandas magnéticas y arcos detectores –también de la compañía 3M- y el principal control de los materiales que integran el acervo (control tanto de inventario como de transacciones de circulación) se logra a través de la tecnología de códigos de barras, los cuales identifican de manera única a cada material dentro de la biblioteca. Gracias al sistema *Millennium*, los códigos de barras permiten que prácticamente todos los procesos de la biblioteca estén automatizados, desde las solicitudes de materiales a los proveedores, pasando por el proceso técnico y físico, hasta las transacciones de circulación, a través de las cuales el material llega a manos de los usuarios, los cuales pueden adicionalmente llevar a cabo actividades tales como renovaciones y apartados de materiales desde el catálogo al público (OPAC) de manera eficiente y sencilla y desde la comodidad del hogar u oficina, lo que representa una gran ventaja al no requerirse la presencia física del usuario en el campus para realizar tales operaciones.

No obstante que la información bibliográfica y de los usuarios se encuentra concentrada, cada biblioteca opera con un formato diferente de códigos de barras y dado que resultaría engorroso –y estéril- describir cada uno de ellos, baste con mencionar que la razón de esta característica es que hasta antes de migrar a *Millennium* existían 4 sistemas de automatización en el Tecnológico de Monterrey. Adicionalmente, el hecho de que existan diferentes códigos de barras en todas las bibliotecas no dificulta la operación de *Millennium* por lo que en el siguiente apartado únicamente se explica el formato de los códigos de la biblioteca del Campus Ciudad de México.

El proceso que se sigue en el departamento de procesos técnicos para imprimirlos y asignarlos a los materiales es mediante un sencillo control secuencial a cargo

del coordinador del área. Los códigos se crean e imprimen bajo demanda dependiendo de la cantidad y periodicidad con que lleguen materiales a la biblioteca, utilizando para ello el software LabelWorks versión 2.0. La versión de software que se utiliza en la biblioteca es del año 1995 aunque está disponible comercialmente la versión 3.0, capaz de generar códigos en más de 3000 formatos.

El siguiente, es un ejemplo de código tal y como se usa actualmente en la biblioteca:



Código de barras de la biblioteca del TEC-CCM

El primer número del código ( 3 ) indica que éste código pertenece a un ítem, no a un usuario; lo que evita que algún operador sin un lector de código de barras confunda el código de barras de un usuario con el código de barras de un material bibliográfico. Los siguientes cuatro dígitos ( 3068 ) representan un código único para la biblioteca y los siguientes nueve números ( 000969523 ) corresponden al ítem en particular. Este esquema permite manejar mas de 10 000 sistemas bibliotecarios diferentes, cada uno con 100 millones de ítemes y 100 millones de usuarios.

Todos los materiales que integran el acervo de la biblioteca (libros, revistas, discos compactos, disquetes, folletos, tesis, DVD's, videocasetes, entre otros) cuentan con un código de barras que los identifica de manera única y cuentan con un registro en *Millennium*, por lo que la biblioteca del Campus Ciudad de México está totalmente automatizada y todos los préstamos se registran en la base de datos del sistema *Millennium*. Los préstamos los realiza no solamente el personal sino que son "auxiliados" desde hace casi un lustro por los sistemas de autopréstamo

de materiales (self-check systems) de la compañía estadounidense 3M, los cuales permiten que cualquier usuario preste o renueve por sí mismo, de manera rápida y confiable algún material sin la ayuda del personal bibliotecario. A manera de acotación, al hablar de tecnología de autoservicio en el Campus Ciudad de México es conveniente mencionar que existen los denominados “kioscos de impresión” en los cuales, utilizando un sistema de prepago, los alumnos pueden imprimir documentos y archivos personales desde su computadora portátil: Se envía el documento a la cola de impresión, se acude al kiosco más cercano, se ingresa una contraseña personal y se obtienen las impresiones.

Otro servicio a disposición de los usuarios de la biblioteca es un autoservicio de fotocopiado en el cual -respetando los derechos de propiedad intelectual- los alumnos pueden obtener fotocopias de sus apuntes y documentos personales; para realizar los cargos correspondientes, se utiliza un sistema de prepago mediante botones magnéticos.

Así pues, puede decirse que en el campus –y particularmente en la biblioteca- gracias a las computadoras que funcionan como catálogo al público (OPAC), a los equipos de autopréstamo de materiales, a los kioscos de impresión y al autoservicio de fotocopiado, los más de 9000 alumnos que integran la matrícula del campus están altamente familiarizados con tecnología que pueden utilizar ellos mismos sin necesidad de acudir con el personal, lo que representa un ahorro para el campus y agilidad en los procesos.

En caso de implementar tecnología RFID en el acervo de la biblioteca no resulta aventurado asegurar que la transición sería bienvenida por los usuarios y que estos rápidamente se familiarizarían con ella.

La biblioteca del Campus ciudad de México abre sus puertas de lunes a viernes de 6:30 a 22:00 horas y los sábados de 8:00 a 17:00 horas (horario extendido en épocas de exámenes parciales y finales) e ingresa a ella diariamente un promedio

de 3000 usuarios. Esto representa 90 000 usuarios al mes y mensualmente se realizan entre 6000 y 34 000 préstamos y entre 4000 y 29 000 renovaciones de materiales.

La afluencia de usuarios fue calculada a partir de las lecturas diarias del arco detector colocado a la salida de la biblioteca. La cantidad varía considerablemente dependiendo de la época del año pues disminuye al final de cada año y comienzos de semestre; por el contrario, se incrementa en periodos de exámenes parciales y finales, épocas en las que se han registrado lecturas de hasta 6000 usuarios. El **ANEXO B** y el **ANEXO C** contienen información detallada de cómo fluctúan las cantidades de transacciones de circulación dependiendo de la época del año.

Teniendo en cuenta las características, el tamaño de la biblioteca y después de conocer las estadísticas de circulación, el lector puede imaginar la enorme cantidad de tiempo que el personal –principalmente de circulación y hemeroteca- invierte en escanear códigos de barras ya sea prestando, devolviendo, revisando materiales o realizando el inventario. A estas horas invertidas deben sumarse las que el personal adscrito al área de procesos técnicos invierte durante el proceso físico de los materiales tales como generación, impresión y pegado de códigos de barras, colocación de cinta protectora, colocación de etiquetas de lomo y colocación de sensores contra robo.

Además del costo en horas-hombre, debe mencionarse el costo financiero, que en términos generales -ya que no puede establecerse un costo exacto para cada código- es más o menos, como a continuación se detalla:

- Alarma contra robo \$2.50 cada una
- Cinta protectora en cada código \$0.70 (cálculo realizado considerando que una caja con 24 rollos cuesta aproximadamente \$1300 y cada rollo es suficiente para proteger unos 80 códigos)
- Etiquetas de lomo
- Hojas tamaño carta en las que se imprimen los códigos de barras

El costo total por cada material sería siempre como el anterior si nos basáramos en la suposición de que todos los materiales se aprovechan al máximo y que no existen errores en la colocación de etiquetas, alarmas y/o impresión y cortado de códigos, aunque es evidente que el error humano está siempre presente en mayor o menor grado. Adicionalmente, algunos materiales como CD's o materiales complementarios pueden llevar dos o hasta tres alarmas contra robo por lo que puede afirmarse que el costo financiero de las acciones relacionadas *exclusivamente* con la identificación de los materiales nunca es inferior a 5 pesos por artículo. Debe notarse que este cálculo se realizó teniendo únicamente en consideración el código de barras. El costo total del proceso de un libro (catalogación, clasificación y proceso físico) se calcula aproximadamente en \$50 pesos.

Como se mencionó en el primer capítulo, actualmente el costo de una etiqueta de RFID –dependiendo del proveedor y dependiendo de la cantidad que se compra oscila entre 50 centavos de dólar (poco más de 5 pesos mexicanos) y 1.5 dólares (poco más de 15 pesos). Si la biblioteca cuenta con más de 100 000 volúmenes y se compraran etiquetas de RFID para todos, se requeriría inicialmente una inversión de más de cien mil dólares sin incluir el costo de las antenas lectoras.

Definitivamente a primera vista puede parecer un gasto excesivo pero al analizar con detenimiento la situación se verá que se trata de una inversión asegurada que a mediano plazo se recuperaría ya que a diferencia de los códigos de barras, las

etiquetas RFID tienen un periodo de vida prácticamente ilimitado. La recuperación de la inversión se verá reflejada principalmente en el tiempo que el personal de la biblioteca necesitará para realizar las transacciones de circulación y la localización más precisa de materiales extraviados

Ahora bien. Dados los altos costos de las etiquetas de RFID resulta de capital importancia poder contar con una estimación lo más clara posible del costo total del proyecto así como del periodo de realización necesario y aún más importante, el tiempo en que se recuperará la inversión. A manera de ejemplo citaremos algunos casos de implementación exitosa de esta tecnología en diversas bibliotecas de Estados Unidos, no sin antes mencionar que por ser tecnología de reciente introducción y aplicación en las bibliotecas, no fue posible encontrar literatura que abordara casos de implementación exitosa en nuestro país o en países latinoamericanos.

Se tiene conocimiento de algunas universidades e instituciones mexicanas que están en proceso de adquisición de etiquetas de radiofrecuencia pero son proyectos que aún se encuentran en el tintero o en la fase del primer acercamiento. Resulta evidente que si es difícil encontrar literatura sobre los proyectos exitosos, aún más lo será de los proyectos no exitosos ya que generalmente cuando un proyecto no es consolidado, particularmente si el proyecto falla por falta de planeación, el asunto es tratado con hermetismo por las partes involucradas.

Así pues, resulta difícil de creer pero es cierto: “existe una falta de información que proporcione un panorama real sobre el estado de las aplicaciones de RFID en las bibliotecas” (Singh 2006). No olvidemos que –como se ha mencionado a lo largo de estas páginas- esta tecnología proviene de la industria del transporte y el almacenaje. A título personal, considero que esta falta de literatura, lejos de desanimar a los interesados en esta tecnología, debiera exhortar a los profesionales de la información a la investigación documental y a la puesta en

marcha de proyectos de esta naturaleza en diversas instituciones, lo cual indudablemente redundaría en un mejor conocimiento y entendimiento de lo que implica un proyecto tan importante como el que se evalúa en estas páginas. Se trata de territorio no explorado en su totalidad del cual pueden obtenerse múltiples beneficios.

En lo referente a los casos documentados de RFID, Singh (2006) menciona la encuesta aplicada del 13 de octubre al 1 de enero de 2004 entre foros de discusión electrónica sobre RFID, la biblioteca Robert E. Kennedy, el departamento de tecnología industrial, entre algunos otros más. Los costos variaron considerablemente y estaban en el rango de entre 100 000 y más de un millón de dólares. Los costos son difíciles de estimar debido a la gran cantidad de variables que existen en las bibliotecas, tales como conversión total o parcial de la biblioteca y el número de componentes adquiridos.

No obstante la falta de información sobre proyectos locales llevados a buen término, gracias al fenómeno de la globalización las experiencias en otros países fácilmente pueden trasladarse al contexto mexicano. Con las correspondientes adaptaciones, excepciones y reservas, es posible replicar y aprender sobre los pormenores que envuelven a este tipo de proyectos en lo que a ventajas, desventajas, costos y tiempos se refiere. Las ventajas directas de la aplicación de esta tecnología se verán en el siguiente capítulo y en el capítulo cuarto se proporcionan algunos tiempos y costos de implementación que se espera puedan servir como referencia.

Retomando el caso del campus Ciudad de México, otro gran argumento que se puede esgrimir a favor de la conversión de códigos de barras a etiquetas de RFID es el hecho de saber que actualmente un amplio porcentaje de los códigos de la colección de la biblioteca se encuentran en mal estado debido al uso y desgaste propio de estos sistemas de identificación y que existe un pequeño porcentaje no determinado de códigos que fueron creados con un software cuyas impresiones

presentan problemas de lectura. Aunque no se han realizado aún estudios que permitan determinar la cantidad exacta de códigos dañados o cuyo periodo de vida útil ha terminado, la observación de las actividades diarias del personal de circulación permite determinar que este frecuentemente se ve forzado a ingresar códigos de barras a través del teclado de la computadora pues los escaners no los pueden leer. Esta problemática impacta aún más en los equipos de autopréstamo, los cuales no pueden leer un alto porcentaje de códigos, por lo que en ocasiones los usuarios tienen que realizar dos veces la transacción de circulación: Una en el equipo y otra en el mostrador de circulación para los materiales que el autopréstamo no pudo leer.

Al abordar el tema de los códigos dañados o defectuosos, la opinión del personal que ordena físicamente la colección, la del personal del área de circulación y de los directivos, difiere ostensiblemente. Los primeros estiman que quizá el 50% de los códigos de barras están en mal estado mientras que los últimos consideran que únicamente el 10% es ilegible. La enorme diferencia de apreciación se debe al criterio que se utilice ya que es de capital importancia diferenciar entre los códigos en mal estado que si son legibles y los que están en mal estado que son ilegibles. Quizá la opinión de mayor peso deba ser la de los usuarios pues son estos la razón de ser de toda biblioteca. En este sentido, los resultados preliminares de encuestas aplicadas por un tesista de la biblioteca apuntan a que una de las principales quejas de los usuarios relacionada con los equipos de autopréstamo es la dificultad o imposibilidad de estos de leer casi un tercio de los códigos de materiales que intentan prestar. El **ANEXO D** contiene el formato de la encuesta aplicada a los usuarios.

En caso de que la biblioteca se diera a la tarea de reemplazar todos los códigos de barras dañados o viejos tomando por cierta la suposición de que estos suman casi 30 000 y calculando un conservador costo de \$2 pesos por libro, se tendría que invertir la cantidad de 60 000 pesos (cerca de 5 000 dólares) y sumar el tiempo que el personal invierte en quitar el código existente, crear y colocar el nuevo, así como –en su caso- realizar el cambio en el sistema *Millennium*, sabiendo de antemano que tal operación deberá repetirse nuevamente en el futuro cuando el código termine su vida útil o resulte dañado por algún motivo.

### **3.2 LA COLECCIÓN DE LA ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICAS PÚBLICAS (EGAP)**

En julio de 2003, como parte del compromiso que el Tecnológico de Monterrey tiene con el desarrollo de México y con la intención de fortalecer la experiencia en investigación y docencia en el área de las Humanidades, las Ciencias Sociales y el área de la Administración Pública y Política Pública, se creó la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP).

Entre las acciones encaminadas a darle sustento, se concertaron convenios de cooperación con universidades del extranjero entre las que destacan la Escuela de Gobierno John F. Kennedy de la Universidad de Harvard, la Universidad de Georgetown y la Universidad Autónoma de Barcelona. Entre otros, los acuerdos a los que se llegó contemplan el apoyo para el desarrollo curricular de los programas de maestría, el desarrollo conjunto de materiales didácticos, programas de educación continua para funcionarios públicos y ejecutivos de empresa y desarrollo conjunto de investigación así como estancias de verano para los alumnos.

En lo referente a la educación continua para funcionarios, la EGAP estableció convenios con instituciones públicas, entre las que destacan el Gobierno del Distrito Federal, el Instituto Mexicano de la Juventud, Petróleos Mexicanos, el Programa Naciones Unidas para el Desarrollo y la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por medio de esos convenios la EGAP cubre un porcentaje de la colegiatura de los alumnos admitidos en alguna de las maestrías si es que laboran en esas instituciones.

Ahora bien, en lo que respecta a la biblioteca, esta adquirió materiales destinados a conformar una colección dedicada específicamente a respaldar las maestrías y satisfacer las necesidades de los alumnos. Surgió así la denominada “Colección EGAP”, que actualmente (Noviembre de 2005) cuenta con 5644 volúmenes. El **ANEXO E** contiene algunas imágenes de dicha colección a fin de que el lector tenga una idea más clara de cómo está constituida físicamente.

Para efectos de este estudio y en consenso con la dirección de la biblioteca, se ha determinado que dicha colección puede servir para realizar una prueba piloto de implementación de tecnología RFID por diversas razones, entre las cuales podemos mencionar:

- Se encuentra físicamente separada e identificada del resto de la colección
- En el sistema *Millennium*, representa una colección independiente
- Contiene todos los rangos de clasificación del sistema de clasificación de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (Sistema de clasificación LC).
- Los resultados preliminares del inventario realizado en diciembre de 2005 demuestran que esta colección es una de las que presentó menores errores e inconsistencias, es decir, pocos materiales sin registro en *Millennium* y/o registros en *Millennium* sin existencia física de materiales. El **ANEXO F** ilustra con números la situación.

Al hablar de inconsistencias en el inventario, es necesario realizar una pausa para resaltar la importancia e impacto que significa para una biblioteca tener una colección consistente: Consistencia entre lo que se encuentra *físicamente* en los estantes y lo que se encuentra *lógicamente* en el sistema de automatización. En toda actividad humana el error está siempre latente, por lo que es inevitable que

en la realización de un inventario de cualquier biblioteca aparezcan inconsistencias en menor o mayor grado; por ejemplo, libros en la estantería que no están registrados en la base de datos, registros en la base de datos que no tienen ejemplares físicos, duplicidad, entre otros. Sobre decir que junto con las transacciones de circulación, la realización del inventario es la actividad que más se beneficiaría de la implementación de RFID.

Ahora bien; antes de considerar la migración a RFID, es altamente recomendable contar con infraestructura tecnológica mínima indispensable. Afortunadamente, la biblioteca del Campus Ciudad de México la tiene. Consulte el **ANEXO G**, el cual contiene algunas imágenes del estado actual de la biblioteca relacionado con los dispositivos con los que esta cuenta actualmente. Entre los principales componentes tecnológicos que posee se encuentran:

- Sistema de seguridad (arcos detectores en los accesos a la biblioteca) y cinta magnética en todos los volúmenes que integran sus colecciones
- Aparatos sensibilizadores/desensibilizadores de cintas magnéticas
- Códigos de barras en todos los volúmenes de la colección
- Lectores de códigos de barras
- Equipos de autopréstamo de materiales
- Sistema de automatización de biblioteca (*Millennium*)

En caso de llevarse a la práctica, el proceso de migración a etiquetas de radiofrecuencia sería totalmente transparente. Nótese que se ha utilizado la frase “en caso de llevarse a la práctica”, pues para lograr tal migración, deben considerarse algunos factores tales como la disponibilidad de presupuesto, los

tiempos de entrega del proveedor seleccionado, el tamaño de la biblioteca, la infraestructura tecnológica existente, la afluencia de usuarios, el personal disponible, entre otros. Decisiones todas a cargo de la dirección de la biblioteca y de la dirección de informática. El **ANEXO H** contiene un modelo de cuestionario que puede servir como base para un diagnóstico previo a la elaboración de un proyecto implementación de etiquetas de RFID. Está pensado para aplicarse a los directivos de la biblioteca y/o al administrador del sistema de automatización, (en caso de existir) posteriormente, de acuerdo con las respuestas obtenidas, es posible determinar de manera general si es conveniente considerar tal proyecto. El resultado del análisis de las respuestas que se obtuvieron en el Campus Ciudad de México se encuentra en el siguiente capítulo.

Tras estas consideraciones, para elaborar un proyecto nos apoyaremos en los cinco grandes pasos que propone Loiacono (2005), de los cuales, los primeros dos ya se han cubierto a lo largo de estas páginas:

1.- Identificar los objetivos de la biblioteca. El más evidente es incrementar la eficiencia y rapidez de las transacciones de circulación así como disminuir los costos de la cadena de suministro. Ya se mencionó que la información contenida en las etiquetas RFID puede proporcionar datos relacionados con las preferencias y hábitos de lectura de los usuarios lo que permitirá potenciar el desarrollo de las colecciones. La vida útil prácticamente ilimitada de las etiquetas y la posibilidad de almacenar información adicional al número que identifica ese ítem en la biblioteca, es lo que a mediano y largo plazo permitirá recuperar la inversión.

Al hablar de la importancia de incrementar la eficiencia y rapidez en las transacciones de circulación es conveniente retomar lo mencionado en el punto 3.1 de este trabajo acerca de las diferencias de opinión en lo que a códigos de

barras dañados se refiere. Es menester realizar un estudio formal que permita a la biblioteca conocer con exactitud la cantidad de códigos dañados y/o ilegibles. Posteriormente, contrastando la inversión económica y de trabajo que representaría, será más fácil determinar qué es mas costoso: Generar nuevamente los códigos de barras (quitar el código dañado de los materiales, pegar los nuevos y realizar los ajustes en el sistema *Millennium*) o invertir en etiquetas de radiofrecuencia.

El segundo punto directamente relacionado con la optimización de los servicios bibliotecarios es la realización del inventario: Un OPAC que muestra consistencia y correspondencia con la colección física genera usuarios satisfechos. Al permitir inventarios confiables y mucho más rápidos, las etiquetas de radiofrecuencia incrementarán sustancialmente la efectividad de toda la biblioteca, además de los usuarios satisfechos, se captarán nuevos usuarios y se mejorará la imagen en general de la biblioteca.

2.- El segundo paso es definir cómo se implementará la tecnología, lo cual implica experimentar. Lo más recomendable es una prueba piloto en condiciones normales de operación. En caso de que detecte algún problema, se pueden crear y ensayar las soluciones a pequeña escala.

La colección de la Escuela de Graduados en Administración Pública (EGAP) es, por sus características bibliográficas y físicas, ideal para realizar tales pruebas y tras un proceso exitoso, la metodología puede replicarse fácilmente en otras colecciones. Puesto que en la biblioteca del Campus Ciudad de México existen más de 20 colecciones independientes, en caso de ser necesario, puede incluso realizarse una conversión por etapas.

**3.-** Antes de implementar tecnología RFID, es menester prever y detectar con antelación algunos posibles problemas de integración o compatibilidad con otros sistemas, bibliotecarios o no: ¿El sistema *Millennium* permite integración total con los sistemas RFID? ¿Es posible utilizar RFID y códigos de barras de manera paralela en lo que termina la implementación en toda la colección? ¿En caso de fallar la prueba piloto, el proceso es reversible? Adicionalmente, deben evaluarse las alternativas de compra de etiquetas de RFID ¿Dónde o con quién adquirirlas? ¿Dónde y con quién adquirir las antenas lectoras? Si la prueba piloto resulta exitosa, se utilizará la tecnología RFID en todas las colecciones de la biblioteca? ¿Cuáles serán las fases de implementación? ¿Existen colecciones prioritarias o colecciones que por sus características puedan presentar problemas fuertes o recurrentes?

Como se verá en el siguiente apartado, es necesario realizar una evaluación concienzuda de la oferta en el mercado dependiendo de las características de la biblioteca y del proveedor de tecnología. Debe examinarse la relación precio - calidad, debe considerarse la afluencia de usuarios a la biblioteca, etcétera.

**4.-** Crear y montar la solución real. Es necesario involucrar y capacitar a todo el personal de la biblioteca para que la implementación sea un éxito. Entre mejor esté informado el personal, mayor será la probabilidad de lograr participación activa de todos los involucrados

En efecto, la migración de códigos de barras a etiquetas de radiofrecuencia deberá ser labor de conjunto que involucrará principalmente a tres actores:

- El proveedor de tecnología de RFID
- El administrador del sistema *Millennium* en el campus y/o los directivos
- Los personal operativo, que a fin de cuentas será el que realice la conversión.

En el primer caso, el proveedor deberá entregar en tiempo y forma los insumos necesarios: Consolas de conversión, etiquetas de radiofrecuencia, antenas lectoras, estaciones de trabajo, etcétera. El capítulo cuatro ofrece una descripción general de los principales componentes tecnológicos.

Por su parte, el administrador del sistema de automatización deberá cerciorarse de que éste cumple con los protocolos de comunicación necesarios que aseguren la correcta impresión de información en las etiquetas de radiofrecuencia y deberá realizar pruebas de funcionamiento en condiciones normales de operación. Deberá establecer además un mecanismo de control de calidad.

Finalmente, en lo referente al personal operativo involucrado en la conversión de códigos de barras a etiquetas de radiofrecuencia, debe resaltarse que en la mayoría de los casos, no se requiere de capacitación especializada. Cualquier persona familiarizada con el uso de lectores de códigos de barras y el sistema de automatización de bibliotecas correspondiente podrá ser asignado a la tarea. En términos generales el procedimiento de conversión es como sigue:

La consola de conversión se coloca cerca de los estantes que contienen los materiales a convertir; se toma el ejemplar seleccionado y se coloca en la consola del mismo modo que se realiza una transacción de circulación. El escáner lee el código de barras y la consola se comunica con el sistema *Millennium* para obtener la información del ítem (por ejemplo clasificación, autor, título), la graba en la

etiqueta de radiofrecuencia y tras unos segundos, la consola despacha la etiqueta autoadherible al operador, quien la coloca en el material y este es reintegrado a la colección. La consola se encuentra lista para el siguiente material.

\* La información que puede contener cada etiqueta varía en función de la marca y modelo, y va desde los 80 hasta los 800 caracteres de texto plano.

**5.-** Una vez que se ha culminado la implementación es preciso mantener -y mejorar- lo que se ha logrado. Deben realizarse evaluaciones periódicas a fin de determinar cómo puede mejorar la calidad en el servicio.

Al respecto, será labor del proveedor informar a la biblioteca de nuevos productos y servicios así como de dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo lector, al software, etcétera. Por su parte, será labor del administrador del sistema *Millennium* en el campus determinar si las etiquetas de radiofrecuencia efectivamente dan mejores resultados para la realización del inventario y utilizando los reportes estadísticos del sistema *Millennium* deberá determinar si efectivamente las transacciones de circulación se incrementan. Se sugiere ampliamente realizar periódicamente evaluación de satisfacción de los usuarios. En el caso del Campus Ciudad de México, actualmente se cuenta con un instrumento de evaluación semestral que incluye a la biblioteca, lo cual resulta una gran ventaja.

### **3.3 LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE RADIOFRECUENCIA APLICADOS A BIBLIOTECA DISPONIBLES EN EL MERCADO**

Para completar el tercer paso propuesto en la metodología del apartado anterior es necesario evaluar las opciones disponibles actualmente en el mercado y seleccionar la que mejor se adapte a las necesidades y presupuesto de la biblioteca. Existe actualmente en México una amplia gama de empresas que ofrecen servicios de implementación de sistemas de seguridad y de identificación por radiofrecuencia entre los que se podemos mencionar los sistemas Gateway, Sentry Technology, Sensormatic, Libramation, TechLogic y los sistemas de la compañía estadounidense 3M, la cual, dicho sea de paso, es la actual proveedora de los sistemas de seguridad y equipos de autopréstamo en el Tecnológico de Monterrey. Quizá sea conveniente mencionar que el personal esta compañía ha ofrecido en un par de ocasiones realizar una demostración del producto en las instalaciones del campus e incluso donar algunas etiquetas así como prestar el equipo conversor y un lector a fin de realizar algunas pruebas de desempeño en condiciones reales de operación aunque a la fecha (marzo de 2006) lamentablemente no se ha llevado a cabo a pesar de la insistencia e interés mostrada por el autor y la dirección de la biblioteca.

Es imposible analizar con detalle la oferta de todos los proveedores ya que constantemente salen a la venta nuevos productos y se ofrecen nuevos servicios, sin embargo, el **ANEXO I** contiene algunas fichas técnicas de productos actualmente comercializados por tales compañías a fin de que el lector comience a familiarizarse con la terminología y apariencia de los productos y el **ANEXO J** ofrece algunas preguntas clave que toda biblioteca interesada en adquirir sistemas de RFID deben hacer a cualquier proveedor. Aunque no pretende ser una lista exhaustiva, puede servir como guía o “checklist” inicial para la evaluación de

proveedores. Nuevamente, la decisión última corresponde a las autoridades de la biblioteca y del campus dependiendo de las necesidades e intereses particulares.

Este proyecto sugiere evaluar con detenimiento la oferta de la compañía 3M dada su amplia trayectoria en el mercado mexicano y particularmente en el Tecnológico de Monterrey. Este proveedor tiene experiencia en RFID y a manera de ejemplo, puede mencionarse el caso del campus Monterrey, donde hace algunos meses el proveedor donó etiquetas y se realizaron pruebas de funcionamiento en la colección de la EGADE. Lamentablemente, por diversas circunstancias no se le ha dado seguimiento el proyecto. Sería conveniente para la biblioteca del Campus Ciudad de México seguir de cerca el rumbo que tome esa prueba y en su caso, replicarla o aprender de los errores y omisiones cometidas para que en el Campus Ciudad de México se lleve a buen término.

## Capítulo 4

### 4.1 LA IMPLEMENTACIÓN DE ETIQUETAS DE RFID EN LA COLECCIÓN DE LA EGAP

*“El futuro pertenece a aquellos que creen en lo que sueñan”*

*Eleanor Roosevelt*

Ahora que conocemos las características y los principios básicos de funcionamiento de los sistemas de radiofrecuencia, su aplicación en las bibliotecas y el contexto en el que se encuentra la biblioteca del Campus Ciudad de México, es necesario determinar cuan factible resultaría invertir recursos (humanos y financieros) en el diseño de un proyecto de implementación. Tras la aplicación del cuestionario de diagnóstico propuesto en el **ANEXO H** al administrador del sistema *Millennium* en el campus y el posterior análisis de las respuestas, se desprenden algunas conclusiones interesantes, las cuales pueden resumirse de la siguiente manera:

- 1.- La biblioteca del Campus Ciudad de México es una biblioteca con un acervo importante cuyas características de operación, afluencia de usuarios y cantidad de transacciones de circulación justifican plenamente se considere seriamente migrar los códigos de barras a etiquetas de RFID (preguntas 1 a 5)
- 2.-La biblioteca cuenta con infraestructura tecnológica de respaldo suficiente para realizar una conversión exitosa -total o parcial- de la colección gracias a que actualmente realiza todos los procesos de circulación de manera automatizada y cuenta con sistemas y mecanismos anti robo de materiales (preguntas 6 a 14)

3.- Anualmente se llevan a cabo inventarios de casi todas las colecciones que la integran. Aunque no siempre se obtiene el resultado deseado, puede decirse que la biblioteca posee una colección estable que en términos generales presenta consistencia entre lo que se encuentra físicamente en estantería y lo que se encuentra registrado en la base de datos bibliográfica (sistema *Millennium*). Ello representa un importante punto a favor previo a la conversión a etiquetas de radiofrecuencia pues el proceso no se vería obstaculizado o ralentizado por errores e inconsistencias en la colección. Con respecto a la eficiencia de las transacciones de circulación que diariamente se realizan, resalta el hecho de que la biblioteca del Campus Ciudad de México se coloca siempre en las primeras posiciones del ranking de todo el sistema del TEC, por lo que se deduce que el servicio de atención a usuarios es eficiente, aunque se parte de la premisa de que todo es perfectible. Las etiquetas de RFID podrían aumentar aún más esa ventaja competitiva frente a las bibliotecas de otros campus. (preguntas 15 a 17)

4.- Los directivos y el administrador del sistema *Millennium* en el campus conocen la tecnología y tienen una noción mas o menos clara del impacto que podría tener en la operación diaria de la biblioteca aunque lamentablemente no se cuenta con los recursos económicos suficientes como para pensar en la realización de este proyecto en el corto plazo (preguntas 18 a 24)

No obstante la falta de recursos que permitan llevar a la práctica de manera inmediata este proyecto en el Campus Ciudad de México y como se mencionó en el capítulo anterior resulta importante, además de interesante, conocer de antemano cuáles son los dispositivos mínimos necesarios, cuáles son sus costos y sobre todo cuáles con los tiempos aproximados de conversión.

Singh (2006) menciona que en la encuesta a que se hizo referencia en el capítulo anterior, la biblioteca Robert. E. Kennedy realizó algunas pruebas de desempeño de consolas de conversión y se reportaron hasta 250 conversiones por hora. Haciendo un cálculo conservador, si en la colección de la EGAP en Ciudad de México se realizaran 200 conversiones diarias y el trabajo lo hiciera una sola persona durante 7 horas diarias, nos encontraremos con que se realizarían 1400 conversiones diariamente, es decir, 7000 conversiones en una semana de 5 días. Como ya sabemos, la colección de la EGAP cuenta con poco menos de 6000 volúmenes, por lo que una semana es más que suficiente para convertir a RFID la totalidad de volúmenes que la integran.

Haciendo un nuevo ejercicio, si la biblioteca del Campus Ciudad de México deseara convertir los más de 120 000 volúmenes que integran la totalidad de su colección y se tomara como base el mismo número de conversiones por día, una sola persona podría realizar la conversión en únicamente 17 semanas. Este tiempo está en total concordancia de acuerdo con lo que menciona Singh (2006) acerca de que las bibliotecas que participaron en la encuesta del 2004 reportaron tiempos totales de conversión promedio de 11 meses (menos de seis meses las más rápidas y hasta un año las más lentas).

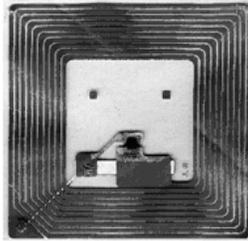
Algunos otros autores, como Boss (2004) mencionan que el tiempo promedio que tarda una persona en la conversión de códigos de barras a etiquetas de RFID oscila entre los 15 y los 30 segundos dependiendo de la cantidad de información agregada a la etiqueta y a la habilidad de la persona que realiza la tarea. Si tomáramos este cálculo como base, esta persona realizaría 3 conversiones por

minuto, lo cual resulta en 180 conversiones por hora. Una cantidad nada despreciable. En ambos ejemplos, los tiempos resultan muy similares.

En lo que respecta a tiempos de realización de inventarios, tras etiquetar una de las colecciones mas importantes de la biblioteca del Vaticano, en Roma, (120 000 volúmenes, igual en cantidad a la del Campus Ciudad de México) se estima que el inventario se realizará en día y medio (Singh, 2006) y no en un mes, tiempo que actualmente lleva en realizarse en su totalidad.

Tras conocer los tiempos y costos estimados, es necesario tener un primer acercamiento a las características de los dispositivos involucrados en todo el proceso de RFID, no solo en la conversión sino en la operación diaria de la biblioteca. Este proyecto pone énfasis en los productos de 3M por ser el actual proveedor de tecnología en el Tecnológico de Monterrey, aunque de acuerdo con lo establecido en las limitantes de la investigación, las marcas, modelos y prestaciones pueden variar considerablemente en cuestión de meses.

#### **4.1.1.- LA ETIQUETA DE RADIOFRECUENCIA 3M**



**Ejemplo de etiqueta de RFID de la compañía 3M. Imagen propiedad del proveedor.**

El Sistema de Identificación Digital para Bibliotecas (DID) 3M representa un gran avance y mejora en los procesos de circulación de los fondos bibliotecarios. Está basado en el uso de identificación de radiofrecuencia, lo que permite una nueva era en lo que a control y manejo de colecciones bibliográficas se refiere pues se asegura el óptimo desempeño y eficiencia en los servicios que ofrece la biblioteca

El sistema de Digital Identification o DID de 3M ha sido desarrollado específicamente para su aplicación en Bibliotecas. Este sistema no se limita a una mera adaptación de tecnología RFID existente (como ya se vio anteriormente, se trata de tecnología proveniente de los sistemas de almacenaje y distribución) sino a un desarrollo pensado exclusivamente para bibliotecas, lo cual garantiza duración, flexibilidad y confiabilidad. La etiqueta incorpora un pequeño circuito integrado que contiene información única para cada ítem del acervo. Como se ha visto, las tareas que inicialmente y primordialmente se verán afectadas dramáticamente serán el préstamo y devolución de materiales, la intercalación en los estantes, la recuperación de materiales extraviados o mal intercalados y la realización de inventarios.

La etiqueta de radiofrecuencia y el chip en ella contenido tiene las siguientes características:

- No es necesario contacto físico o visual para leer o escribir en la etiqueta. Esto acelera y simplifica el manejo para el personal de la biblioteca y los usuarios.
- La etiqueta contiene información extra (como el tipo de soporte) añadida a la de identificación del artículo, lo cual optimiza enormemente las transacciones de circulación.
- Los componentes con que se fabrica la etiqueta tienen una duración prácticamente ilimitada y se pueden reescribir tantas veces como sea necesario. En caso de que en el sistema *Millennium* se tuviera que realizar alguna corrección o modificación al registro de ítem, no es necesario cambiar la etiqueta de RFID.
- Los lectores de etiquetas tienen la capacidad de leer simultáneamente varias etiquetas agilizando dramáticamente los procesos.
- Su tamaño de 5cm x 5cm y su espesor de calcomanía estándar permiten aplicarlas a cualquier tipo de ítem que integre la colección. Dependiendo del modelo, el chip puede almacenar hasta 800 bits de información.

Adicionalmente, estas etiquetas pueden imprimirse con el logotipo de la Biblioteca, lo cual refuerza la imagen institucional. Puesto que este sistema es compatible con los sistemas anteriores de seguridad ya instalados, no será necesario reemplazar las “alarmas” existentes (láminas magnéticas) por lo que la seguridad del patrimonio de la biblioteca en ningún momento se verá comprometida.

Teniendo en cuenta el tamaño de la colección de la EGAP, se necesitan 5700 etiquetas; el costo de estas oscila entre 50 centavos de dólar y 1.50 dólares cada una, dependiendo del distribuidor y del esquema de descuento por volumen (si es que aplica).

Si se toma un precio promedio de un dólar por etiqueta, la inversión aproximada sería de 5700 dólares.

#### 4.1.2.- CONSOLA DE CONVERSIÓN DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DIGITAL 3M



El chip que contiene cada una de las etiquetas de identificación digital 3M puede almacenar cierta cantidad de información relacionada con el título al cual está asociado (por ejemplo, autor, título, número de adquisición del ítem y tipo de material). Estas etiquetas se generarán de una manera simple y eficaz con la ayuda de la consola de conversión. El mecanismo de operación es el siguiente:

Se coloca sobre la consola el ítem al cual se le generará etiqueta de RFID; este lee el código de barras, la consola se comunica con el sistema *Millennium* a fin de obtener los datos asociados a ese código, los graba en la etiqueta y la despacha al usuario a fin de que este la coloque en el ítem. El operario adhiere la etiqueta en el libro y procede a realizar la operación nuevamente con el siguiente ítem.

La consola incluye una pantalla sensible al tacto, un lector óptico de códigos de barras y un dispensador de etiquetas de Identificación Digital 3M. La rapidez y sencillez de esta consola asegura que en tiempos calculados se pueda etiquetar toda la colección de la EGAP. Debe mencionarse que al tratarse de un dispositivo móvil (ruedas incluidas) es posible desplazarse con total libertad por la estantería mientras se realiza la asignación de etiquetas de RFID.

Dos características adicionales de esta consola es que las etiquetas pueden imprimirse con el logotipo de la biblioteca y que algunos modelos de reciente introducción en el mercado incluyen una impresora que permite personalizar cada etiqueta con un número de identificación, de forma que este sea legible por el usuario.

No olvidar que de acuerdo con lo que se mencionó en las limitantes de la investigación, resulta difícil sujetarse a un solo modelo de equipo dados los constantes cambios en las tendencias del mercado y las constantes innovaciones tecnológicas.

Normalmente este equipo no se compra sino que la compañía 3M lo deja en comodato en las bibliotecas durante el tiempo que dura la conversión. El costo aproximado de este dispositivo es de 2500 dólares americanos aunque algunas empresas lo rentan por aproximadamente 250 dólares semanales.

#### **4.1.3.- EL ASISTENTE DIGITAL 3M**

Este dispositivo es el equivalente al lector de código de barras que actualmente se utiliza en la biblioteca.



Con un peso aproximado de medio kilogramo, algunas de las principales tareas que se pueden realizar con este aparato son:

Conteo de uso en sala de los materiales de la biblioteca: Un “barrido” rápido sobre los materiales que los usuarios dejan encima de las mesas de lectura o carritos recolectores recopila información acerca de los ítems en cuestión y los datos obtenidos pueden transferirse posteriormente a una PC. Utilizando cualquier herramienta comercial, con los datos obtenidos puede generarse fácilmente un reporte estadístico.

De igual manera, el asistente digital puede utilizarse para localizar libros extraviados; que no hayan sido correctamente procesados en la devolución y que hayan sido apartados o reservados por un usuario. El personal de la biblioteca podrá recorrer la estanterías con el asistente y cuando alguno de estos libros sea identificado, el asistente informará al usuario a través de una alarma acústica y visual.

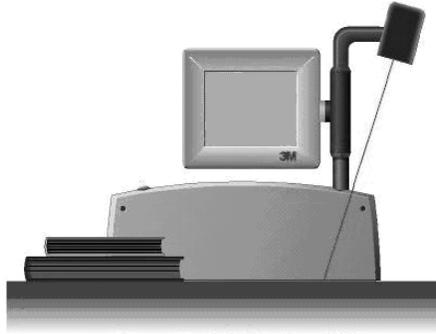
Otra función es la denominada “verificación de estanterías”, en la cual la biblioteca tiene opción de identificar cada estante con una etiqueta. Utilizando el asistente digital, si la localización de un determinado libro registrada en la memoria no

corresponde con la posición dentro de la estantería, el bibliotecario será notificado inmediatamente de manera que este pueda realizar los ajustes necesarios en los materiales. Al igual que los actuales lectores de códigos de barras, los asistentes digitales pueden colocarse en bases o soportes cuando no están en uso. Esto sirve al mismo tiempo para recargar la batería del asistente y enviar los datos al software de circulación.

El precio de estos dispositivos oscila entre los 1000 y los 5000 dólares americanos, dependiendo de las prestaciones y modelo.



#### **4.1.4.- ESTACIÓN DE TRABAJO DIGITAL 3M**



La unidad de control de préstamo con identificación digital es el dispositivo que facilita enormemente todas las transacciones de circulación puesto que no solamente realiza el préstamo o devolución de materiales sino que simultáneamente activa o desactiva las cintas magnéticas o alarmas que contienen los materiales. Se encuentra disponible en dos configuraciones: De sobremesa o empotrable; la elección estará en función de los gustos de la biblioteca.

Este dispositivo cuenta con una pantalla plana de cristal líquido (LCD) sensible al tacto (touchscreen) que constantemente presenta el estatus de cada transacción y permite intervención del personal en caso de ser necesario.

Dos grandes ventajas de este dispositivo es que –como ya se ha mencionado- no cuenta con las limitantes de los lectores de códigos de barras, los cuales necesitan cierta orientación y cercanía del haz de luz para poder ser leídos, así como la ventaja de que en caso de que se realicen transacciones con materiales que aún no han sido “convertidos” a RFID, el sistema detecte y lea el código de barras.

Debe resaltarse la enorme versatilidad de este dispositivo pues la información sobre el tipo de soporte almacenada en la etiqueta de radiofrecuencia permite que no se dañen los materiales en soporte magnético, pues cuando la etiqueta indica que se

trata de un soporte de este tipo (por ejemplo, un videocasete) el sistema realiza la transacción de circulación pero NO desactiva o activa el material. Adicionalmente, tiene la capacidad de procesar varios volúmenes de manera simultánea.

El precio de estos dispositivos oscila entre los 25 000 y 32 000 dólares americanos, dependiendo de las prestaciones y modelo.

#### **4.1.5.- EQUIPO DE AUTOPRÉSTAMO (SELF-CHECK)**



Actualmente, los campus Monterrey, Ciudad de México y Guadalajara son los únicos de todo el sistema bibliotecario del Tecnológico que cuentan con equipos de autopréstamo de materiales. Los del Campus Ciudad de México se adquirieron hace más de 5 años y corresponden a la serie 6210, por lo que puede considerarse que en un par de meses estarán prácticamente obsoletos. Por este motivo, para este proyecto de implementación de RFID se recomienda ampliamente adquirir el sistema de autopréstamo de la serie V. Este sistema realiza las mismas funciones que sus predecesores, tales como préstamo, renovación y devolución de materiales por parte del usuario de una manera segura, rápida y sencilla sin la intervención del personal bibliotecario; además, imprime comprobantes de transacciones, bloquea las transacciones a usuarios no autorizados o con adeudos a la biblioteca, no permite los préstamos de materiales de consulta o restringidos, desactiva y activa automáticamente las cintas magnéticas, pero con la gran ventaja con respecto a los de series anteriores de que está diseñado para procesar, además de libros, videocasetes, revistas, discos compactos y video discos digitales (DVD, por sus siglas en inglés).

El equipo de autopréstamo de la serie V hace más intuitiva la adecuada colocación de libros, revistas y demás artículos. Si a esto agregamos que cuenta con una

pantalla sensible al tacto fácil de usar, se incrementa la eficiencia de la biblioteca y popularidad del sistema entre los usuarios.

El precio de estos dispositivos oscila entre los 20 000 y los 35 000 dólares americanos, dependiendo de las prestaciones y modelo.

#### 4.1.6.-EL SMART SORTER DE 3M



Este dispositivo es un clasificador de los materiales devueltos a la biblioteca a través del buzón de devolución; su diseño modular se ajusta a las necesidades de espacio y por su diseño, permite adaptarse también al crecimiento de la biblioteca.

Entre sus principales características, se encuentran:

- El diseño modular se ajusta a cualquier configuración de espacio.
- Los depósitos están diseñados ergonómicamente
- Incluyen alarma que indica que los depósitos se han llenado
- Es totalmente compatible con el sistema Smart check de 3M
- Se puede configurar desde uno hasta 200 depósitos.

En términos generales, se trata de un nuevo paso en la evolución del tradicional “buzón de devolución”: El usuario llega a la biblioteca a devolver un libro que tiene en préstamo y lo coloca en el Smart Sorter; este sistema cuenta con una banda transportadora y utilizando las etiquetas de radiofrecuencia preclasifica los

materiales y los coloca en el contenedor correspondiente a fin de que cuando el personal bibliotecario llegue a descargar los materiales, sea mas fácil reintegrar los materiales a la colección.

El precio aproximado de este dispositivo es de 130 000 dólares americanos.

\* \* \* \* \*

Consolidar la correcta implementación de las etiquetas de radiofrecuencia y la total integración de estas con la infraestructura existente (sistema de automatización de bibliotecas y sistemas de seguridad) requerirá de una labor de trabajo conjunto principalmente entre la compañía que ofrezca los productos y servicios (puesta a punto del sistema, mantenimiento preventivo y correctivo, capacitación del personal) y la biblioteca. Lo relacionado con la obtención de recursos monetarios, la elaboración del cronograma de actividades y la organización de los grupos de trabajo escapa al alcance de estas páginas pues son la biblioteca y el proveedor quienes decidirán los recursos humanos y materiales que estarán disponibles, pero queda claro que un proyecto de esta naturaleza debe estar perfectamente articulado y coherente en lo relacionado con las actividades orientadas a alcanzar los objetivos planteados; se debe seguir una metodología bien definida y se debe seleccionar el personal idóneo.

## Capítulo 5

### 5.1.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

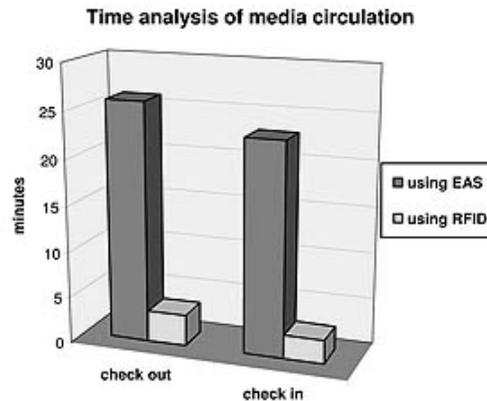
*“Al infinito... Y más allá!”*  
**Buzz Lightyear**

Como en su momento sucede con el surgimiento de prácticamente toda la tecnología de punta, los sistemas de identificación por radiofrecuencia tuvieron su origen en la industria militar. Cuando la población civil tuvo acceso a ella, las industrias del transporte y el almacenaje fueron las principales beneficiadas. Las grandes ventajas que de inmediato presentaron estos sistemas fueron percibidas por otros sectores y al incrementarse la diversidad de usos, comenzaron a surgir nuevos retos y aplicaciones. Las bibliotecas no fueron la excepción y durante los últimos años ha crecido el interés en esta tecnología y se ha visto su verdadera utilidad. Aunque son principalmente los países del primer mundo los que se ven beneficiados y la utilizan al 100% ya que se trata de tecnología muy costosa que no todas las bibliotecas están en posibilidades de adquirir, lo cierto es que cualquier biblioteca que quiera tener un alto nivel de excelencia y competitividad debe considerar seriamente su implementación en el corto plazo. La mejor prueba de que la RFID llegó para quedarse es la diversidad de proveedores que actualmente distribuyen tales sistemas en nuestro país. La tecnología de RFID está cambiando –o mas bien, rediseñando- radicalmente la manera de operación de las bibliotecas. La biblioteca no es más una bodega de materiales o un lugar aburrido, oscuro y con olor a humedad sino que se ha transformado en un lugar dinámico, altamente tecnologizado y con características y vida propias.

De acuerdo con el análisis de la literatura existente sobre experiencias de implementación de RFID en bibliotecas norteamericanas, una correcta implementación en la biblioteca del Campus Ciudad de México (de hecho, en cualquier biblioteca, sea o no parte del sistema bibliotecario del Tecnológico de Monterrey) traería, entre otros, los siguientes beneficios:

- Incremento en la cantidad y rapidez de las transacciones de circulación. (Algunos proveedores afirman que sus sistemas pueden procesar hasta 20 ítems por segundo). No solamente se gana en rapidez sino en minimización de error humano.
- La etiqueta de RFID es compatible con los sistemas de seguridad. La información que contiene el chip puede reemplazar a las láminas magnéticas utilizadas actualmente. Ello significa que no se tienen que realizar dos procesos en la transacción de circulación: el préstamo propiamente dicho y la desactivación del material.

- Una biblioteca de nueva York condujo un estudio encaminado a comparar el uso de la actual tecnología de láminas magnéticas contra la RFID y el resultado fue que, como se aprecia en la siguiente figura, la tecnología de RFID puede representar un ahorro de un 85%.



Fuente: Radio - Tagged Books

- Las tendencias de autopréstamo tienden a aumentar. Desde el punto de vista del usuario, el factor novedad es muy importante, pues no hay nada más impactante que colocar los libros en una mesa, ver desplegados en pantalla los títulos a los que corresponden y poder salir de la biblioteca sin mayor trámite.
- Quizá el mayor impacto de la RFID sea la elaboración de inventarios, se menciona, por ejemplo, el caso de una biblioteca en California en la que utilizando etiquetas con chips de radiofrecuencia actualmente se inventarían 5000 libros por hora. Antes de ello, jamás se había realizado un inventario exhaustivo. Otro ejemplo es el de la Universidad de Nevada, en la que se han reportado ahorros de 40 000 dólares por año debido a que gracias a la tecnología de RFID se han

recuperado materiales extraviados: Extraviados DENTRO de la biblioteca.

Dadas las características del acervo de la biblioteca, (división precisa a nivel sistema en más de 20 colecciones plenamente identificadas a través del sistema *Millennium*) en caso de que el Campus Ciudad de México decida implementar RFID, el proceso puede hacerse por fases, otorgando prioridad a las colecciones más grandes, a las más valiosas, a las que presentan mayor movilidad, entre otras. Incluso, si no se dispone de un alto presupuesto para realizar la conversión rápidamente, las propias estaciones de trabajo pueden utilizarse para tal fin. La conversión de materiales podría realizarse al momento de realizar devoluciones y el personal podría determinar cuales son los materiales que por sus características, tengan prioridad de conversión. Esto abarataría los costos sacrificando un poco los tiempos de entrega

Finalmente, cuando se realizan evaluaciones de esta naturaleza es necesario ser objetivo e imparcial. Puesto que se trata de tecnología de relativamente reciente introducción en México, existen algunas características importantes de compatibilidad que deben tomarse en cuenta. Además del checklist sugerido en el **ANEXO J**, es muy importante tener claras las respuestas a algunas interrogantes como las siguientes:

- Al comprar etiquetas de Radio Frecuencia, es necesario verificar la compatibilidad entre etiquetas y antenas lectoras. (capacidad de lectura y rangos de distancias)
- Al comprar etiquetas de Radio Frecuencia, es necesario asegurarse de la compatibilidad entre etiquetas y estaciones de impresión.

- Al comprar antenas lectoras, debe verificarse su capacidad de lectura en condiciones adversas (humedad, frío, interferencia magnética, etcétera).
- Puesto que se trata de equipos costosos, es necesario constatar que las antenas lectoras son capaces de soportar un nivel permisible de trato rudo (caídas, rayones, etcétera).
- Es importante tener en cuenta que algunos aparatos o instalaciones eléctricas pueden causar interferencia en la lectura de las etiquetas. Por ejemplo, teléfonos inalámbricos, redes inalámbricas, estantes metálicos, etcétera.

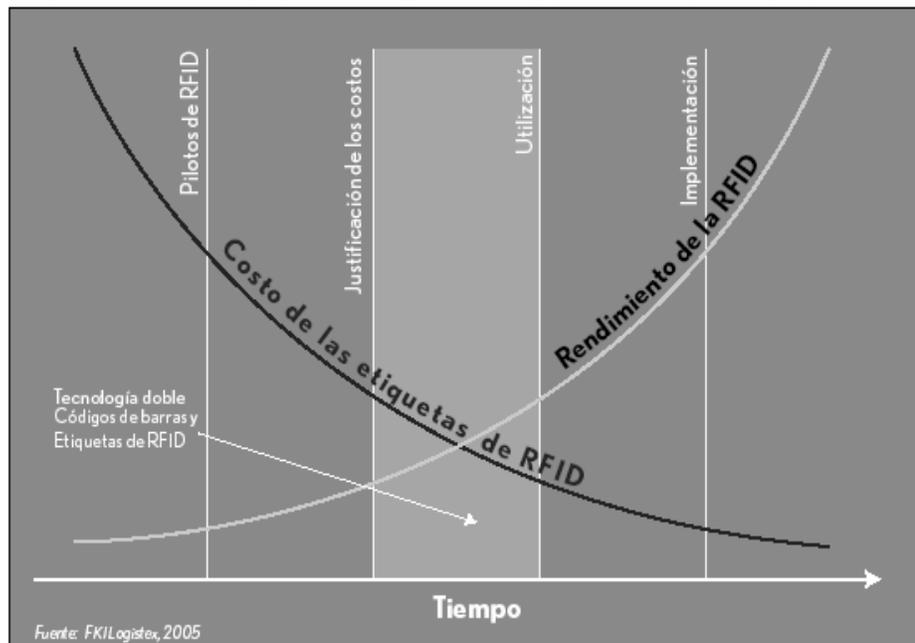
Adicionalmente y evidentemente, la identificación por radiofrecuencia no es perfecta y es menester mencionar sus desventajas. La principal desventaja, la cual se ha mencionado varias veces y es evidente es su alto costo, lo cual la coloca lamentablemente como tecnología prácticamente inalcanzable en el corto plazo para algunas bibliotecas. Independientemente de eso, es necesario mencionar algunas cuestiones relacionadas con la información que pueden almacenar estos dispositivos así como el uso que usuarios no autorizados pudieran hacer de ellos.

Por otro lado, los fabricantes siempre mencionan que las etiquetas de radiofrecuencia tienen una vida prácticamente ilimitada. Sin embargo, me viene a la mente la década de los años ochenta, cuando se decía que los discos compactos de música que surgieron en aquel entonces eran para preservar la música por siempre y que –entre otras características- “no se rayaban” como los discos de acetato. Apenas veinte años después, los discos han sido prácticamente desplazados por la música en formato electrónico y me atrevo a asegurar que están en la etapa de transición a obsoletos.

En lo que a libros se refiere, actualmente encontramos con relativa facilidad libros del siglo XVIII y XIX en algunas bibliotecas y en las colecciones especiales es posible ver libros del siglo XV y XVI; me pregunto si los usuarios del siglo XXV podrán contar en sus acervos con materiales identificados por RFID del siglo XXI.

Lo cierto es que se trata de tecnología que está en boga y posiblemente efectivamente sustituya en el futuro a los códigos de barras. Como lo muestra la siguiente gráfica, los códigos de barras y los sistemas de radiofrecuencia coexistirán por quizá mucho tiempo pero la tendencia es utilizar más la radiofrecuencia y menos los códigos, como se aprecia en la siguiente gráfica. Además, los costos han bajado considerablemente y la tendencia es que sigan a la baja. En el último año, han bajado más de la mitad (Erwin, 2005)

Gráfico 1: Línea de tiempo para el código de barras y para la identificación por frecuencia de radio



Tomado de: What RFID Should Do. CIO. Framingham: Feb 1, 2005. Vol. 18, Iss. 8; pg. 1

Actualmente se calcula que en todo el mundo ya cuentan con etiquetas de radiofrecuencia más de 35 millones de materiales en todo el mundo (Singh, 2006) Una cantidad abrumadora si se tiene en consideración que fue apenas en 1998 cuando comenzó la etiquetación de materiales en los Estados Unidos.

Una de las cuestiones que más preocupa a los detractores de RFID es la relacionada con la seguridad de la información y las cuestiones relacionadas con la posible intrusión a la privacidad dada la capacidad que tiene el chip de almacenar información. En la etiqueta podría almacenarse información no deseada sobre el usuario que está utilizando determinado material sin que el usuario tenga conocimiento de ello.

Al respecto, debe comentarse que existen numerosos estudios y literatura que versa sobre las posibles implicaciones de almacenar información en el chip; principalmente la relacionada con *qué tipo de información* puede contener; *para qué se puede utilizar* esa información y sobre todo, *quién puede utilizar* esa información.

Dada la gran cantidad de información existente sobre el tema, a fin de que el lector tenga una idea de la cantidad de voces que existen en su contra, se transcriben los comentarios del personalidades participantes en la vigésima sexta conferencia sobre privacidad y protección de los datos privados, realizada en Polonia, en septiembre de 2004.



Las ventajas para los empresarios, relativas a la utilización de la tecnología RFID y la disminución de los costos de su aplicación contribuyen al desarrollo de diversos sectores. Sin embargo, la aplicación de la tecnología RFID constituye una amenaza para la privacidad y el derecho a la protección de los datos personales, en casos en los cuales los datos grabados en las etiquetas RFID se unen con otras informaciones de carácter personal.

Rzecznik brandenburgia (Presidente de la conferencia)



El rótulo (tag/label) es una etiqueta indicadora de un número de identificación que se lee de manera electrónica. HP aboga por la implementación de la legislación de privacidad en los Estados Unidos. Se continúa legislando mediante procesos sectoriales, lo cual complica el terreno de la privacidad. Los beneficios de Radio identificación para los consumidores no sucederán sin una ley que regule el uso de La tecnología de RFID, esto será inefectivo o muy restrictivo para proveer y beneficiar a las empresas y consumidores.

Dan Swartwood (Hewlett Packard)



La tecnología de identificación por radio frecuencia o RFID por sus siglas en inglés se refiere a el uso de radio frecuencia por medio de un lector, para detectar y leer información proveniente de un dispositivo generalmente conocido como "taggent". Los lectores de RFID pueden leer etiquetas a través de cajas de cartón o inclusive a través de paredes. Tal introducción presentó beneficios, sin embargo, los riesgos no se han medido respecto a la vigilancia no requerida, las salvaguardas al consumidor y la jerarquización de los requerimientos de estos.

Sussane Lace (Consejo Nacional de Consumidores, Gran Bretaña)

Puesto que los chips no se desactivan, cualquier persona con una antena lectora podría leer la información en ella contenida. Richard Platt aborda esta y otras cuestiones e incluso se pregunta si el RFID es la panacea o una molestia. A tal grado llega el grado de algunas voces en contra de la RFID que se menciona que el RFID es la solución a un problema que aún no existe.

Las consideraciones a favor y en contra de la tecnología de RFID en la literatura son tan amplias y existen argumentos tan bien fundamentados e interesantes por ambas partes que resultaría incluso conveniente elaborar un capítulo adicional sobre ello. No obstante sus posibles desventajas, a título personal considero que en su momento, siempre han existido y existirán argumentos en contra de cualquier tecnología por lo que es bueno apostarle a la tecnología. En su momento hubo voces que se alzaron en contra de Edison cuando inventó el teléfono, en su momento hubo voces que se alzaron en contra de la incorporación de motores a vapor en las embarcaciones, qué decir cuando se introdujo la televisión en los hogares, y así, cientos de ejemplos.

Por este motivo e Independientemente de cuestiones que aún están en el tintero a nivel internacional, tales como regulaciones internacionales sobre privacidad de datos, compatibilidad, entre otras, es necesario enfatizar que todo proyecto de implementación de identificación por radiofrecuencia debe analizarse

concienzudamente pues todas las bibliotecas y centros de información son diferentes. Dependiendo de las características de la colección, del tipo de usuarios a los que sirva, del tamaño e infraestructura de la biblioteca y incluso del contexto socioeconómico dentro del que se encuentre, deberá evaluarse la posibilidad y viabilidad de implementar RFID. Debe quedar totalmente claro que una solución o propuesta que funcione a la perfección para una biblioteca puede resultar todo un fracaso para otra.

Lo cierto es que la tecnología de identificación por radiofrecuencia se perfila poco a poco como el siguiente paso en la evolución de la tecnología bibliotecaria de cara al milenio que comienza. En lo personal, creo que podemos sentirnos afortunados por vivirla de cerca y en el momento en que está sucediendo. Inclusive, como profesionales de la información debemos sentirnos emocionados ante la posibilidad de poder colaborar activamente en esa evolución. Los retos y posibilidades que ofrece son más que fascinantes.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**APARTADO DE MATERIALES.** (hold) Libro reservado, reserva de un documento.

// Documento de una biblioteca que es retenido, a su devolución por un prestatario, durante un tiempo prescrito para otro prestatario que lo ha pedido.

**BIBLIOGRÁFICO.** Relacionado con obras literarias en cualquier formato, editados, publicados o tratados como una entidad.

**BIBLIOTECA DIGITAL.** Biblioteca digital: conjunto de documentos, materiales, publicaciones, recursos u objetos digitales existentes en los ordenadores servidores accesibles a través de las redes, que precisa ser organizado para que cualquier persona desde un lugar geográficamente diferente pueda acceder a aquellos para su consulta.

**CHIP.** Véase “Circuito integrado”.

**CIRCUITO INTEGRADO.** Pastilla o chip en la que se encuentran todos o casi todos los componentes electrónicos necesarios para realizar alguna función de algún dispositivo. Estos componentes son transistores en su mayoría, aunque también contienen resistencias, diodos, condensadores, etcétera.

**CIRCULACIÓN.** (servicios de circulación, transacciones de circulación; servicios de préstamo): Actividades relacionadas con el préstamo y la devolución de documentos prestados por una biblioteca para su utilización en el exterior. Incluyen las renovaciones.

**CÓDIGO MORSE:** Alfabeto para transmitir mensajes en el cual cada letra o número es transmitido de forma individual con un código consistente en rayas y

puntos, Inicialmente se le conoció como “American Morse Code” y fue utilizado en la primera transmisión por telégrafo.

**ENCABEZAMIENTO DE MATERIA.** Punto de acceso a un registro bibliográfico en la forma prescrita por un código de clasificación, con la que puede buscarse e identificarse dicho registro

**ENCUADERNACIÓN.** Métodos por los cuales se unen y sujetan pliegos, hojas, signaturas, etcétera, de tal manera que se mantengan juntas y en buenas condiciones a pesar del uso, durante mucho tiempo.

**EQUIPO DE AUTOPRÉSTAMO (SELF-CHECK SYSTEM).** Equipo que permite a los usuarios de una biblioteca prestar o devolver por sí mismos los materiales que tiene en préstamo sin comprometer la seguridad de la biblioteca y sin ayuda del personal bibliotecario.

**ESCANER.** Dispositivo para obtener o leer imágenes.

**FORMATO MARC.** (Machine Readable Cataloging) Formato de comunicaciones desarrollado por la biblioteca del congreso de los Estados Unidos de América para producir y distribuir registros bibliográficos en cinta magnética.

**HEMEROGRÁFICO.** Todo aquello relacionado con material tal como diarios y publicaciones periódicas.

**HERTZ.** Hercio. Unidad que equivale a un ciclo por segundo.

**HIPERTEXTO.** Documento digital que puede leerse de manera no secuencial. La mejor expresión de los hipertextos son las páginas de sitios web en las que se puede navegar usando internet.

**INTERCALACIÓN.** Acomodo físico de los materiales en los estantes de una biblioteca.

**INVENTARIO.** Revisión de una colección para localizar documentos perdidos.

**ISBN.** Número Internacional Normalizado de libro.

**LÁSER.** Véase RAYO LÁSER.

**LECTOR DE CÓDIGOS DE BARRAS.** Componente primario que permite la lectura de un código de barras (terminal portátil, escáner).

**LECTOR LÁSER.** Componente primario que permite la lectura de un código de barras. (escáner, lector de código de barras).

**MARC.** Véase FORMATO MARC.

**OPAC.** (Online Public Access Catalog) Catálogo de público en línea. Catálogo bibliográfico informatizado (base de datos bibliográficos) diseñado para que se pueda acceder a él por terminales, de tal manera que los usuarios de la biblioteca puedan buscar y recuperar directamente (sin ayuda de personal capacitado) registros bibliográficos.

**OSCILOSCOPIO.** Instrumento de medida electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Es muy usado en electrónica de señal, frecuentemente junto a un analizador de espectros. Presenta los valores de las señales eléctricas en forma de coordenadas en una pantalla, en la que normalmente el eje X (horizontal) representa tiempos y el eje Y (vertical) representa tensiones. La imagen así obtenida se denomina oscilograma.

**PANTALLA SENSIBLE AL TACTO:** Pantalla de computadora que es sensible a acciones realizadas por la mano de una persona. Permite interactuar con la computadora haciendo presión sobre imágenes o texto.

**PDA.** (Personal Digital Assistant). Nombre genérico que se da a los dispositivos electrónicos móviles de tamaño compacto que ofrecen capacidades de cómputo y almacenamiento de información personal o empresarial tales como calendarios, agendas de direcciones y/o información que es conveniente tener al alcance. “handheld” es un sinónimo ampliamente utilizado. Algunos dispositivos PDA son las PalmPilot o las Palmtop.

**PDF.** (Portable Document Format). Formato de almacenamiento de documentos, sus principales características son ser multiplataforma (puede ser visualizado por los principales sistemas operativos como Windows, Linux o Mac, sin que se modifique su aspecto o estructura original), puede guardar una combinación de texto, gráficos, imágenes o incluso música y su contenido puede cifrarse o firmarse digitalmente para protegerlo.

**PROCESO FÍSICO.** Parte de los procesos técnicos o preparación del material antes de salir a disposición de los usuarios de una biblioteca. Comprende, entre otras cosas, colocación de sellos de identificación, alarmas contra robo, papeletas de préstamo, etcétera.

**PROCESO TÉCNICO.** Típicamente, procedimiento que involucra la catalogación y clasificación de los materiales de una biblioteca.

**RADIO FRECUENCIA (RF).** Ondas aéreas electromagnéticas para comunicar información desde un punto a otro; son portadoras de radio porque desempeñan la función de entregar energía al receptor.

**RAYO LÁSER.** (Light amplification by stimulated emission of radiation) Haz de luz colimado, monocromático y coherente. También se llama láser al dispositivo que es capaz de generar este haz. Las fuentes de luz comunes (bombillas de luz eléctrica) emiten fotones en casi todas las direcciones, generalmente en una amplia gama de longitudes de onda. La mayoría de las fuentes de luz son también incoherentes; es decir, no están relacionadas las fases de los fotones emitidos por

la fuente de luz. En cambio un láser emite generalmente los fotones en un rayo estrechísimo, perfectamente definido, coherente y a menudo polarizado. Esta luz es prácticamente monocromática (de un solo color), ya que consiste en una sola longitud de onda o color.

**RED INALÁMBRICA.** Sistema capaz de conectar computadoras a la red de datos sin necesidad de utilizar cables de comunicación para ello.

**SELF-CHECK SYSTEM.** Véase “equipo de autopréstamo”.

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BIBLIOTECAS.** Programa informático o conjunto de aplicaciones informáticas que permiten automatizar las funciones de archivos y bibliotecas tales como la adquisición, proceso técnico y circulación.

**TERMINAL DE RADIOFRECUENCIA.** El equivalente al lector de código de barras, aunque, a diferencia de las anteriores, utilizan la tecnología de Radiofrecuencia para comunicarse con la computadora

**TOUCH SCREEN** Vea “pantalla sensible al tacto”.

**TERMINAL PORTÁTIL.** Componente primario que permite la lectura de un código de barras. (escáner, lector de código de barras)

**TRANSPONDEDOR.** Esta palabra no se encuentra en el Diccionario de la Real Academia y no existe una traducción precisa. Acrónimo de las palabras “transmitter” y “responder”

**UPC.** Uniform Product Code. Código Uniforme de producto.

**URL.** (Uniform Resource Locator) Dirección única para un archivo que es accesible a través de internet. Contiene el nombre del protocolo que se usará para acceder al recurso; un nombre de dominio que identifica una computadora específica en el internet y una ruta; una descripción jerárquica que especifica la ubicación de un archivo en esa computadora.

## REFERENCIAS

- ¿Qué es un registro MARC y por qué es importante? Recuperado el 7 de septiembre de 2005 del sitio web <http://www.loc.gov/marc/umbspa/um01a06.html>
- ¿Qué es una red inalámbrica?. Recuperado el 28 de octubre de 2005 del sitio web <http://www.asic.upv.es/miw/infoweb/cpd/ser/388635999c.html>
- Are book tags a threat?. *Library Administrator's Digest*; Dec 2004; 39, 10; ProQuest Education Journals. pg. 76
- Balas, Janet L. Should There Be an Expectation of Privacy in the Library? *Computers in Libraries*; Jun 2005; 25, 6; ProQuest Computing pg. 33
- Berry III John N. Five steps to excellence. En *Library Journal*; Jun 15, 2005; 130, 11; ABI/INFORM Global p. 32
- Boss, Richad W. RFID for libraries. Recuperado el 29 de abril de 2006 del sitio web <http://www.ala.org/ala/pla/plapubs/technotes/rfidtechnology.htm>
- Boulard, Garry. RFID: Promise or Peril? Recuperado el 22 de marzo de 2006 del sitio web <http://0-proquest.umi.com/millennium.itesm.mx:80/pqdweb?did=939658031&sid=2&Fmt=4&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD>
- Capta: Soluciones automatizadas para la seguridad de personas, activos y propiedad intelectual. Recuperado el 2 de octubre de 2005 del sitio web [http://www.capta.com.mx/solucion/ems\\_rf\\_id\\_tags.htm](http://www.capta.com.mx/solucion/ems_rf_id_tags.htm)
- Chahbenderian, Estela. Procesos técnicos, el escenario del cambio en la biblioteca universitaria. Recuperado el 20 de noviembre de 2005 del sitio web <http://www.udesa.edu.ar/biblioteca/procesos.html>
- Daccach T., José Camilo. Impacto de tecnologías informáticas (III) Recuperado el 19 de noviembre de 2005 del sitio web <http://www.gestiopolis.com/delta/prof/PRO308.html>
- Diccionario de la real Academia de la Lengua. Recuperado el 16 de noviembre de 2005 del sitio web [http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos\\_salta2.php?col\\_id=drae](http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos_salta2.php?col_id=drae)

- E.A.S. Sistemas antihurto. Alarmas para tiendas y comercios. Recuperado el 2 de octubre de 2005 del sitio web <http://www.eas-antihurto.com/>
- Erwin, Emmet. Radio Frequency identification in libraries. Recuperado el 27 de abril de 2006 del sitio web <http://www.urbanlibraries.org/june2005-rfid.html>
- Escolar, Hipólito. Historia de las bibliotecas. Madrid. Fundación Germán Sánchez Rui-Pérez, 1990
- Escuela de Graduados en Administración Pública. Recuperado el 5 de noviembre de 2005 del sitio web <http://www.ccm.itesm.mx/egap/bienvenida.html>
- Frequently asked questions. Recuperado el 29 de abril de 2006 del sitio web <http://www.bibliotheca-rfid.com/index.php?nav=46,47>
- García Camarero, Ernesto (2001) La biblioteca digital Madrid: Arco/Libros
- Glosario ALA de bibliotecología y ciencias de la información. México: Díaz de Santos, 1983
- Hastings, Jeffrey. Cool Tools. School Library Journal; Sep 2005; 51, 9; Academic Research Library. pg. 42
- Herrera López, Itzia Análisis de los beneficios de la tecnología reíd en la administración de la cadena de suministro: caso de estudio: industria minorista. ITESM, 2005
- Identika: Soluciones tecnológicas con identidad propia. Recuperado el 30 de septiembre de 2005 del sitio web <http://www.identika.com.mx/LA/soluciones/rfid-antirrobo.htm>
- Innovative Interfaces: *Millennium* – Integrated Library Service. Recuperado el 5 de septiembre de 2005 del sitio web <http://www.iii.com/mill/index.shtml>
- Innovative press release. Treinta Universidades de México Adoptan el *Millennium* de Innovative. Recuperado el 15 de octubre de 2005 del sitio web [http://www.iii.com/news/pr\\_template.php?id=64](http://www.iii.com/news/pr_template.php?id=64)
- International Electrotechnical comission. Recuperado el 22 de octubre de 2005 del sitio web <http://www.iec.ch/>
- International Organization for standardization. Recuperado el 19 de octubre de 2005 del sitio web <http://www.iso.org/iso/en/ISOOnline.frontpage>

- Kincade, Kathy. Barcode scanners aren't just for groceries anymore. *Laser Focus World*; Jul 2005; 41, 7; Career and Technical Education. pg. 69
- Knowledgestorm: Radio Frequency Identification. Recuperado el 28 de abril de 2005 del sitio web <http://rfid.knowledgestorm.com/ksrfid/search/browse/1474/1474.jsp>
- La biblioteca de Alejandría. Recuperado el 1 de septiembre de 2005 del sitio web [www.dgbiblio.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volIV4/alejandria.htm](http://www.dgbiblio.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volIV4/alejandria.htm)
- La Biblioteca de Alejandría: Pasado y presente. Grupo de Cosmología y Astronomía. Academia de Ciencias Luventicus. Recuperado el 18 de agosto de 2005 del sitio web <http://www.luventicus.org/articulos/02Tr001/index.html>
- La privacidad y la tecnología de la radio-identification. Recuperado el 25 de marzo de 2006 del sitio web [http://www.ifai.org.mx/congreso\\_polonia/4.pdf](http://www.ifai.org.mx/congreso_polonia/4.pdf)
- Label software solutions. Recuperado el 29 de octubre de 2005 del sitio web <http://www.labelsoftware.com/>
- Loiacono, John. Cinco pasos para implementar su iniciativa de RFID. Recuperado el 7 de octubre de 2005 del sitio web [http://www.sun.com/emrkt/boardroom/newsletter/latam/0505leading\\_5steps.html](http://www.sun.com/emrkt/boardroom/newsletter/latam/0505leading_5steps.html)
- Los Alamos Scientific Laboratory Collection 1942-1949. Recuperado el 15 de octubre de 2005 del sitio web <http://elibrary.unm.edu/oanm/NmU/nmu1%23mss699sc/>
- Loyo Varela, Cristina. El impacto económico de la tecnología. Recuperado el 20 de noviembre de 2005 del sitio web <http://www.lania.mx/biblioteca/newsletters/1997-primavera-verano/art1.html>
- Miller, George. Then, Now, and Next. *Frontline Solutions*; Jun 2005; 6, 5; ABI/INFORM Global. pg. 24
- Otras bibliotecas del Sistema Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 2 de octubre de 2005 del sitio web [http://biblioteca.mty.itesm.mx/red\\_bibliotecas/homedoc.html](http://biblioteca.mty.itesm.mx/red_bibliotecas/homedoc.html)
- Polanco, Alberto. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Recuperado el 17 de noviembre de 2005 del sitio web. <http://www.monografias.com/trabajos5/cienteysoc/cienteysoc.shtml>

- Radio-tagged books. Recuperado el 26 de abril de 2006 del sitio web <http://www.researchinformation.info/rimayjun04radiotagged.html>
- RFID Technology (Ref. No. 1999/123), IEE Colloquium on [electronic resource] Octubre 1999
- Robertson, I.D. A simple Radio –Frequency system for asset tracking within buildings. RFID Technology (Ref. No. 1999/123), IEE Colloquium on RFID Technology
- Rogers, Michael. 3M Introduces New Self-Check. Library Journal; Apr 1, 2005; 130, 6; ABI/INFORM Global. pg. 28
- Schuyler, Michael. Computers in Libraries; Nov/Dec 2002; 22, 10; ProQuest Computing. pg. 42
- Seburger AG – Business Integration Solutions. Recuperado el 25 de septiembre de 2005 del sitio web [http://www.seeburger.info/international/spain/frame\\_js.htm?f1=sol?f2=solutions\\_estandards\\_n.htm?nav2a&sub23p&f3=estandards\\_rfid\\_i.htm](http://www.seeburger.info/international/spain/frame_js.htm?f1=sol?f2=solutions_estandards_n.htm?nav2a&sub23p&f3=estandards_rfid_i.htm)
- Shepard, Steven. RFID: Radio Frequency identification. New York : McGraw-hill, 2005
- Singh, Jay The State of RFID Applications in Libraries. EN: Information Technology and Libraries; Mar 2006; 25, 1; ABI/INFORM Global p. 24
- Smart start to RFID EN: Packaging Digest; Sep 2004; 41, 9; ABI/INFORM Global p. 56
- Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 8 de agosto de 2005 del sitio web <http://www.itesm.mx>
- Tecnológico de Monterrey: Misión, visión 2005. Recuperado el 8 de agosto de 2005 del sitio web <http://www.itesm.mx/2015/>
- The pros and cons of RFID: Data analysis. Journal: Strategic Direction. No.: 5 pp: 24 – 26. Publisher: Emerald Group Publishing Limited
- Valerio, Erika. Science/Technology En: *El Economista*. México City, México: Sep 19, 2005. pg. n/a
- Vales, Patricia Mónica. El Impacto de la Tecnociencia en las Sociedades Contemporáneas, de Vales y Heredia. Recuperado el 18 de noviembre de

2005 del sitio web  
<http://www.fmmeduccion.com.ar/Recursos/tecnociencia.htm>

- Welcome to 3M Library systems. Recuperado el 12 de septiembre de 2005 del sitio web [http://solutions.3m.com/wps/portal/!ut/p/kcxml/04\\_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y\\_QjzKLN4g3M3IBSYGYxqb6kWhCjhgixi4QIWM3ulglRMTSFSZiZhiAoc\\_SHUPlzDAEJmYAFzMyRKjz9cjPTdUPSS2LDw3W99YP0C\\_IDYWAIHJHAP9BJ9Y!/delta/base64xml/L0IJYVEvd05NQUFzQURzQUVBLzRJVUZDQSEhLzZfMF82MVMvZW5fVVM!](http://solutions.3m.com/wps/portal/!ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLN4g3M3IBSYGYxqb6kWhCjhgixi4QIWM3ulglRMTSFSZiZhiAoc_SHUPlzDAEJmYAFzMyRKjz9cjPTdUPSS2LDw3W99YP0C_IDYWAIHJHAP9BJ9Y!/delta/base64xml/L0IJYVEvd05NQUFzQURzQUVBLzRJVUZDQSEhLzZfMF82MVMvZW5fVVM!)
- Ward, Diane Marie. The helping you by series: Computers in Libraries; Mar 2004; 24, 3; ProQuest Computing p. 19
- Whatis.com. Definitions. Dictionary for internet and computer technologies. Recuperado el 25 de agosto de 2005 del sitio web [www.whatis.com](http://www.whatis.com)
- Wikipedia. Recuperado el 4 de septiembre de 2005 del sitio web <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
- *Youngman , Daryl C.* Reflexiones acerca del personal bibliotecario en la era de la tecnología: Elementos básicos para hacer frente al cambio Recuperado el 18 de septiembre de 2005 del sitio web <http://www.bibnal.edu.ar/paginas/recursosbiblio/considerations.htm>

## ANEXO A

### TABLA COMPARATIVA ENTRE CÓDIGO DE BARRAS Y ETIQUETAS DE RADIOFRECUENCIA

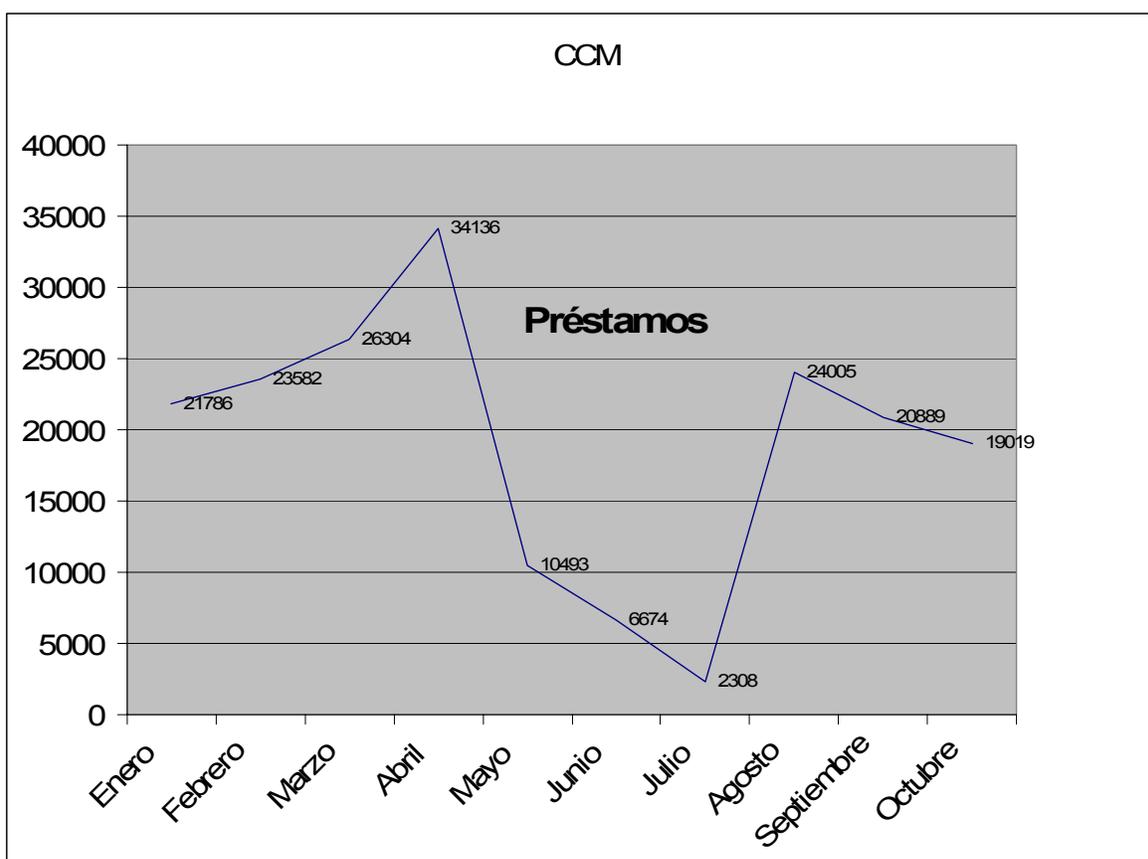
: RFID versus Bar Code Technology	
Bar Codes	RFID Tags
* Bar Codes require line of sight to be read	* RFID tags can be read or updated without line of sight
* Bar Codes can only be read individually	* Multiple RFID tags can be read simultaneously
* Bar Codes cannot be read if they become dirty or damaged	* RFID tags are able to cope with harsh and dirty environments
* Bar Codes must be visible to be logged	* RFID tags are ultra thin, and they can be read even when concealed within an item
* Bar Codes can only identify the type of item	* RFID tags can identify a specific item
* Bar Code information cannot be updated	* Electronic information can be over-written repeatedly on RFID tags
* Bar Codes must be manually tracked for item identification, making human error an issue	* RFID tags can be automatically tracked, eliminating human error

Fuente:

Rusty L Juban. Would You Like Chips With That?: Consumer Perspectives of RFID  
 EN: *Management Research News*; Vol.27. no. 11/12; 2004.p. 29

## ANEXO B

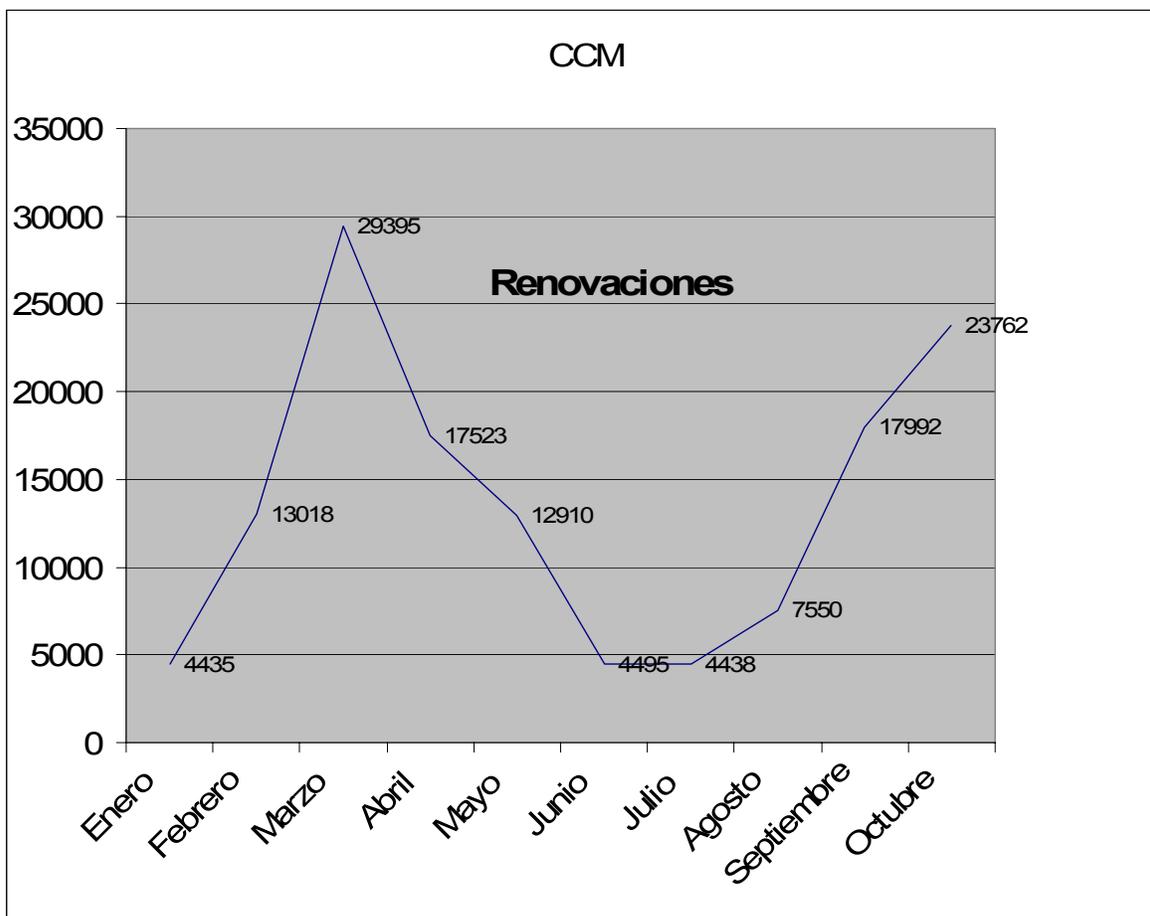
### ESTADÍSTICAS DE PRÉSTAMO DE MATERIALES EN LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO ENERO – DICIEMBRE 2005



Fuente: Módulo de estadísticas del sistema Millennium; obtenidas por el autor

## ANEXO C

### ESTADÍSTICAS DE RENOVACIONES DE MATERIALES EN LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO ENERO-DICIEMBRE 2005



Fuente: Módulo de estadísticas del sistema *Millennium*; obtenidas por el autor

## ANEXO D

### ENCUESTA APLICADA A LOS USUARIOS DE LA BIBLIOTECA ACERCA DEL USO DE LOS EQUIPOS DE AUTOPRÉSTAMO DE LIBROS

Encuesta de opinión respecto al servicio de autopréstamo de material en Biblioteca del Campus Ciudad de México

1. Indique la carrera o programa académico que cursa  
 Preparatoria    Licenciatura    Maestría  
 Doctorado
2. ¿Cuántos libros solicita en préstamo al semestre? \_\_\_\_\_
3. ¿Cómo prefiere solicitar el préstamo de material?  
 Autopréstamo    Área de reserva
4. ¿Conoce el servicio de autopréstamo?  
 Sí    NO
5. ¿Sabe utilizar el equipo de autopréstamo?  
 Sí    NO
6. ¿Cuál es su opinión respecto al servicio de autopréstamo?  
 Es rápido    Es cómodo  
 Es sencillo/práctico   Otro: \_\_\_\_\_
7. ¿Cuál es su opinión respecto al servicio de préstamo en el área de reserva?  
 Es rápido    Es cómodo  
 Es sencillo/práctico   Otro: \_\_\_\_\_
8. ¿Considera que hay suficientes equipos de autopréstamo?  
 Sí    No   ¿Cuántos equipos serían suficientes? \_\_\_\_\_
9. ¿La ubicación del equipo de autopréstamo es adecuada?  
 Sí    No
10. Sugerencias \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fuente: Cuevas Rodríguez, Rosalina. Evaluación del servicio de autopréstamo en la biblioteca del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Ciudad de México: Informe académico de actividad profesional para obtener el título de licenciado en bibliotecología, UNAM (Informe académico en proceso de elaboración).

# ANEXO E

## LA COLECCIÓN DE LA EGAP



Puerta de entrada a la colección



Vista desde la entrada



Estantería de la EGAP



Vista desde la parte final de la sala



Estantería

Fuente: Todas las fotografías de este anexo tomadas por el autor.

# ANEXO F

## RESULTADOS PRELIMINARES DEL INVENTARIO 2005

Colección	Número de códigos de barras reportados físicamente	Número de ítemes que reporta Millennium	Sobrantes iniciales según MTY	De los cuales se encontraron (Dar de alta en Millennium)	Faltantes iniciales (lista Millennium)	De los cuales se recuperaron	Total de EXTRAVIADOS (resultado de restar recuperados a faltantes iniciales) Estos se enviarán a MTY a cambio de estatus
ccmbd - bases de datos	936	1036	1		108		
ccmc - consulta	10646	10393	96	51	318	149	
ccme2 - memoria institucional	113	122	1		18		
ccme6 - colección especial	64	71	0		7		
ccme7 - procesos técnicos	579	632	0	NA	55		
ccme8 - CCA	597	556					
ccmeb - bancomext	485	548	3		69		
ccmeg - graduados	5085	7740	64	29	2707		
ccmen - Negocios	8435	8626	83	82	890		
ccmg - general							
ccmgt - tesis	291	206	33	33	34	13	
ccmpc - prepa consulta	596	655	0	NA	55		
ccmpp - prepa pub per	1017	1518					
ccmpv - prepa videos	94	35	9	9			
<b>CCMQC - EGAP CONSULTA</b>	<b>214</b>	<b>196</b>	<b>0</b>	<b>NA</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	
<b>CCMQG - EGAP GENERAL</b>	<b>5448</b>	<b>5471</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>399</b>	<b>100</b>	
ccmr - reserva	620	590					
ccmr1 - material complement	4902	5361	17	11	554	163	
ccmv - videoteca	3763	3992					
ccmci - consulta INEGI							
ccmh - Hemeroteca							
ccme3 - reserva grad	NA	41					
ccmb - depto catalogación		328					

Fecha: 5 de diciembre de 2005

Fuente: Documentos de trabajo del autor

## ANEXO G

ALGUNOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y AUTOPRÉSTAMO CON LOS QUE CUENTA LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS CIUDAD DE MEXICO



Arcos detectores



Equipos de autopréstamo de materiales



Cintas magnéticos y códigos de barras; en este caso, en un CD



Sensibilizador/desensibilizador de materiales



Lectores de códigos de barras

Fuente: Todas las fotografías de este anexo tomadas por el autor.

## ANEXO H

### CUESTIONARIO – DIAGNÓSTICO DE IMPLEMENTACIÓN DE ETIQUETAS DE RFID EN BIBLIOTECA

El objetivo de este cuestionario es servir de guía en el proceso de implementación y/o migración de códigos de barras a etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) así como determinar si la biblioteca cuenta con la infraestructura mínima indispensable antes de recomendar o iniciar una posible implementación. La información que proporcione será estrictamente confidencial y utilizada únicamente con fines estadísticos

*Instrucciones: Marque con una X la opción que corresponda:*

#### DATOS GENERALES

1.- Tipo de biblioteca:

- Escolar
- Universitaria
- Especializada
- Otra. Especifique: \_\_\_\_\_

2.- Tipo de estantería:

- Abierta
- Cerrada
- Mixta

#### CIRCULACION

3.- Tamaño de la colección (volúmenes aproximados)

- Menos de 15 000
- 15 000 a 30 000
- 30 000 a 50 000
- 50 000 a 100 000
- Más de 100 000

4.- Afluencia de usuarios (mensual)

- Menos de 1000
- 1000 a 2000
- 2000 a 4000
- 4000 a 6000
- Más de 6000

5.- Total de transacciones de circulación: préstamos, devoluciones, renovaciones (aproximado mensual)

- Menos de 5000
- 6000 a 10 000
- 11000 a 15000
- 16 000 a 20 000
- 21 000 a 25 000

**INFRAESTRUCTURA**

6.- ¿La biblioteca cuenta con algún sistema de automatización de bibliotecas?

- No. (pase a la pregunta 8)
- Si ¿Cuál? \_\_\_\_\_

7.- ¿Qué porcentaje de la colección tiene registro bibliográfico/item en el sistema de automatización? \_\_\_\_\_

8.- ¿Los materiales de la biblioteca cuentan con códigos de barras?

- No (pase a la pregunta 10)
- Si (porcentaje aproximado): \_\_\_\_\_

9.- Especifique el porcentaje aproximado de códigos de barras del acervo que se encuentran dañados y/o que necesiten ser reemplazados: \_\_\_\_\_

10.- ¿Todos los puntos de servicio cuentan con lectores de códigos de barras?

- Si
- No (especifique): \_\_\_\_\_

11.- ¿Existe una base de datos de usuarios integrada con el sistema de automatización de bibliotecas?

- Si
- No

12.- ¿Los usuarios de la biblioteca cuentan con credencial identificada con código de barras?

- Si (porcentaje): \_\_\_\_\_
- No

13.- Las transacciones de circulación se llevan a cabo utilizando el código de barras?

- Si
  - No: ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 
- 

14.- ¿La biblioteca cuenta con algún sistema de seguridad anti robo de materiales?

- No
- Si: ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

15.- ¿La biblioteca cuenta con algún sistema de autopréstamo de materiales?

- Si
- No

## OPERACIÓN DIARIA DE LA BIBLIOTECA

16.- ¿En términos generales, considera usted que las transacciones de circulación son eficientes en la biblioteca?

No

Si

En cualquier caso, explique por qué: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17.- ¿La biblioteca realiza inventario de la(s) colecciones que la integran?

No. ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Si. ¿Con qué frecuencia?: \_\_\_\_\_

18.- ¿En términos generales, considera usted que el inventario que se realiza actualmente en la biblioteca es confiable?

No

Si

En cualquier caso, explique por qué: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## IDENTIFICACION POR RADIOFRECUENCIA

19.- ¿Ha escuchado o leído acerca de la tecnología de identificación por radio frecuencia?

- Si
- No

20.- ¿Conoce cuáles son sus aplicaciones en biblioteca?

- Ninguna
- Algunas
- Todas

21.- ¿Conoce cuales son sus ventajas en comparación con los códigos de barras?

- Ninguna
- Algunas
- Todas

22.- ¿Estaría interesado(a) en una posible implementación en la biblioteca?

- No
- No se
- Probablemente
- Si

23.- ¿La biblioteca dispone de recursos económicos para realizar una migración o implementación?

- No
- Si

24.- ¿La biblioteca dispone de personal capacitado para realizar una migración o implementación de RFID?

- No
- Si (porcentaje): \_\_\_\_\_



# ANEXO I

## ALGUNOS PRODUCTOS DE RADIOFRECUENCIA DISPONIBLES ACTUALMENTE EN EL MERCADO

### 3M

**3M™ Digital Library Assistant**

**Actively manage your library collection**

As a component of the 3M® RFID System, this cordless, hand-held device instantly reads 3M® RFID Tags on library materials, turning shelf-reading, shelving, sorting, searching, weeding and exception-finding into routine tasks. Compact and easy to use, the Digital Library Assistant can hold information on more than one million items. The ergonomic design and swivel antenna maximize comfort and minimize stooping. No more bending or stretching to read high or low shelves. And because it simultaneously performs shelf-reading, searching and inventory scans, it can save time, increase productivity and discover errors that might otherwise go unnoticed. The device can also quickly identify items that were not properly checked out, and it instantly detects the security status of materials. Start actively managing your library collection today with the state-of-the-art Digital Library Assistant from 3M.

**Multi-functional**

- Ideal for shelf-reading, re-shelving, searching, weeding and exception-finding
- Simultaneously performs shelf-reading, searching and inventory scans
- Increases productivity and creates a more orderly library

**Ergonomic, Hand-held Design**

- Comfortable
- Cordless
- Compact
- Lightweight

**Easy To Use**

- Swivel antenna works at any angle
- Makes shelf-reading easy at high and low levels

**High Storage Capacity**

- Holds information for more than one million items
- Stores information effectively and easily

**Enhanced Security**

- Instantly detects materials that cause an alarm
- Identifies items not properly checked out or in
- Corrects mistakes quickly and easily

**Dimensions**

- Handheld unit: 9.5" x 7" x 4" (24 cm x 18 cm x 10 cm)
- Antenna portion: 9.5" x 4" x 0.5" (24 cm x 10 cm x 1.25 cm)

**Energy Profile**

- Handheld unit: 7.4 volt rechargeable battery.
- Battery life: 4 hours read time between recharges-typically 6-8 hours of use (dependent on application)

**Weight (Approximate)**

- Handheld unit: 25 oz (700 g) (includes battery)
- Shipping container weight: 11 lbs (5 Kg)



**UL-Certified**

**3M**

**3M Library Systems**  
 3M Center, Building 225-4N-14  
 St. Paul, MN 55144-1000  
 1-800-328-0067  
 In Canada, 1-800-364-3577  
[www.3m.com/us/library](http://www.3m.com/us/library)

© 3M 2006  
 Printed in U.S.A.

3M, SelfCheck and Tamie-Tape are trademarks of 3M. All other trademarks are property of their respective owners.

Asistente de Biblioteca Digital 3M

**OPTIONS**

**FINES AND FEES**

**VIDEO CHECKOUT**

**STORE AND FORWARD**

**STAFF/CUSTOMER SELECTABLE CHECK-IN/OUT**

**ADDITIONAL LANGUAGES**

**SPECIFICATIONS**

**DIMENSIONS**  
26" deep x 36" high x 44" wide  
(660mm x 914mm x 1118mm)

**KEYBOARD**  
7" deep x 1.5" high x 18" wide  
(178mm x 38mm x 457mm) detachable,  
includes a mouse

**SHIPPING WEIGHT**  
360 lbs. (164kg) with laminate top  
Add 20 lbs. (9kg.) for Corian® top

**ENERGY PROFILE**  
100-120/200-240 VAC  
50/60 Hz  
3.0/1.5 A  
200 watts

**OPERATING SYSTEM**  
Microsoft® Windows® XP  
Professional

**MONITOR**  
High resolution  
15" (381mm) diagonal  
LCD touchscreen  
flat panel display

**PRINTER**  
Thermal, built into kiosk,  
or stand-alone Ithaca®  
Model I-Therm 280

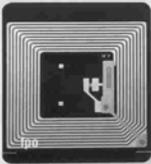
**PRINTER PAPER**  
3" wide x 4" diameter  
(76mm x 102mm)

**FEATURES**

- ① Easy-to-use 3M touchscreen-based user interface.
- ② Visible scan line helps customers orient barcodes correctly. The barcode scanner configuration is designed to handle almost any barcode location and orientation.
- ③ The distinctive V design makes the proper placement of books, magazines and other items more intuitive.
- ④ The embedded printer uses standard size rolls of printer paper, making it easier to change.
- ⑤ Kiosk counter comes in a variety of laminate and Corian® tops.
- ⑥ Kiosk cabinet comes in a wide variety of finishes to fit the look of your library.

**3M™ SelfCheck™ System V-Series**  
Freeing librarians to be librarians

Equipo de autopréstamo de la serie V.



## RFID Tags

**RFID**

- Self-Check: Self-Check
- Title-Tag: Security
- PD Management
- Service & Customer Care

### Maximize efficiency and improve customer service

Rewritable tags from 3M help libraries increase efficiency and productivity while maintaining security. Each tag contains a powerful memory chip that can be programmed and reprogrammed with the information needed to identify and track library materials. Security status is stored directly on the tag, so there's no need for a separate server. In addition to being guaranteed for the life of the original item they're affixed to, tags only carry the item ID, thus protecting customer privacy. And because RFID technology eliminates the need for "line of sight," checkout and return are simplified for both customers and staff. Tags also automate sorting, handling and inventory management.

**RFID Tag**

- Identifies and tracks materials
- Stores security information
- Simplifies sorting and inventory
- Provides DVD/CD compatible tags with matched set capability

**Rewritable**

- Information can be changed and updated
- Memory chip stores item information

**Fast Processing**

- No line of sight required
- Quickly identifies items

**Dimensions**

- Each tag is 1.88" x 2.25" (48 mm x 57 mm)
- 1,000 per roll

Etiquetas de radiofrecuencia

**RFID**  
SelfCheck® Systems  
Title-Tag® Security  
PC Mac/Android  
Service & Customer Care

# Conversion Station

## Fast, portable conversion to RFID

As a component of the 3M® RFID System, this station provides a quick, easy solution for converting library materials to RFID technology. Featuring a touch-sensitive screen, optical barcode scanner and RFID reader, this self-contained station rapidly reads barcodes, converts the information and dispenses 3M® RFID Tags. The station doesn't require a connection to an automated circulation system, and because it's designed to be self-contained on a portable cart, it works right in the stacks. The sophisticated laser scanner can handle almost every barcode location and orientation, and a visible scan line helps staff place items correctly. In addition, the Conversion Station can reprogram RFID tags as items change.

**Multiple Features**

- Quickly converts barcodes to RFID tags
- Touch-sensitive screen for easy configuration and operation
- Features a barcode scanner and RFID reader
- Converts tags with one simple system

**Portable/Self-contained**

- Works right in the stacks
- Speeds up the conversion process
- Doesn't require a connection to an automated circulation system

**Fast Processing**

- Converts items to RFID quickly and easily
- Lowers labor costs

**Automatic System**

- Dispenses RFID tags automatically, one by one
- Easy to use

**Program/Reprogram**

- System can program and reprogram tags
- Corrects cataloging errors

**Dimensions**

- 18" d x 55" h x 30" w (46 cm x 140 cm x 76 cm)
- Cart on wheels

**Energy Profile**

- 100/120 or 200/240 VAC
- 50-60 Hz
- 5.0/2.5 A

**Weight (Approximate)**

- 150 lbs (68 Kg)

**UL-Certified**



5

Estación de conversión

**RFID**

- iStock System
- Tattle-Tape Security
- PC Management
- Service & Customer Care

# Staff Workstation

[RFID WITH ENHANCED SECURITY]

## Improve workflow efficiency and ergonomics

This timesaving workstation combines item identification and security into a single operation. With its ergonomically correct design, the workstation improves efficiency and increases productivity by processing both barcodes and RFID tags at checkout and return. In addition to handling multiple items at the same time, the workstation can also perform barcode-to-RFID conversions for new acquisitions and smaller scale collections. The 'case set' feature prevents item substitution during checkout and return, and the verifier light confirms the presence of a sensitized 3M™ Tattle-Tape™ Security Strip. Best of all, the workstation won't damage or erase sensitive materials, such as videos and cassettes. It's completely safe for all types of media.

**Multi-functional**

- Combines item identification and security into one operation
- Performs check-in and checkout
- Processes barcodes and 3M™ RFID Tags
- Processes multiple items at one time

**RFID Conversion**

- Performs barcode-to-RFID conversions
- Safely processes all media types

**Model Features**

- 'Set' feature prevents item substitution
- Verifier light confirms presence of sensitized security strip
- Ergonomically correct design

**Dimensions**

- 7' d x 7' h x 15' w (18 cm x 18 cm x 38 cm)
- Electronics chassis: 16" d x 16" h x 20" w (41 cm x 41 cm x 51 cm) typically located under counter

**Energy Profile**

- 100/120 or 200/240 VAC
- 50-60 Hz
- 3.0/1.5 A

**Weight (Approximate)**

- Head weight: 26 lbs (12 Kg)
- Electronics chassis: 70 lbs (32 Kg)



UL-Certified

8

Estación de trabajo para el personal



**SelfCheck™ System (C-Series)**  
[CHECK-IN]

RFID  
SelfCheck™ Systems  
Tattle-Tale™ Security  
PC Management  
Service & Customer Care

**Real-time RFID check-in, round-the-clock flexibility**

The 3M™ SelfCheck™ System C-Series helps libraries with increasing circulation improve productivity and customer service. With its real-time check-in feature and easy-to-use interface, customers and staff can be sure items are instantly checked in upon return. The indoor/outdoor book drop options offer added convenience, and the system can be connected to a 3M™ Digital Library Assistant, allowing staff to download exceptions for pulling holds and transits. Items are returned to the stacks quickly, so popular materials can be checked out more often. The system automatically continues to function and retain information if the network or integrated library system goes offline. And with web-based remote monitoring and diagnostics, staff can troubleshoot and obtain system statistics from any location. With the C-Series, libraries can monitor the number of returns and schedule staff during peak periods, when the system has the highest return rate.

**Real-Time Check-in**

- Items are instantly checked in and removed from customer's record upon return
- Speeds the return of items to the stacks

**Digital Library Assistant Connection**

- Quickly download exceptions for pulling holds, transits and other exceptions

**Indoor/Outdoor Book Drop**

- System is compatible with most book drops
- Can be implemented into a wide range of architectural models

**Remote Monitoring and Diagnostics**

- Monitor the return rate
- Verify that items have been checked in correctly
- Troubleshoot and obtain statistics from any location
- Quick problem resolution

**Automatic Staff Hold Receipts**

- Quickly separates exceptions

**Complete System Option**

- Includes computer, touch screen, book drop and printer

**Dimensions**

- Bookdrop: 20.5" h x 16.5" d x 16.25" w (52 cm x 42 cm x 41 cm)
- Printer: 6.25" x 8.5" x 5.9" (15.9 cm x 42 cm x 41 cm)

**Energy Profile**

100-120 or 200-240 VAC  
50-60 Hz  
4.0/2.0 A

**Weight (Approximate)**

110 lbs (50 Kg)

UL-Fire-Certified  
UL-Certified

Equipo de auto préstamo de la serie C

# LIBRAMATION

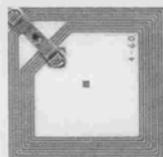


**RFID**  
**Lib-Chip™ Solution**

Independence, portability, material handling and superior inventory control with RFID systems from **Libramation**

The Lib-Chip RFID label is produced exclusively for use in library materials. With the ability to hold substantial information in small size label, the Lib-Chip is a cost-effective method for material management, ultimately replacing the bar code.

Incorporating radio frequency identification (RFID) technology, the Lib-Chip is a flexible, paper-thin, programmable integrated circuitry (IC) label with 1024 bits of storage and an antenna.



Since the antenna collects the energy from a RFID field, a battery is not required. As the Lib-Chip is enabled with read/write capabilities, data modification is easily accomplished without having to replace the label.

The label is compatible with ISO/IEC 15693 standards.

**Providing an innovative label system**

The innovative Lib-Chip addresses many challenges in library management such as reader logistics, material identification, inventory and information storage.

The Lib-Chip can store data such as: I-type of material, title, author, bar code #, serial number, shelf location, Call #, a counter and last returned date. An assortment of self-adhesive labels are available and easily placed on the inside back cover of books, on CDs, videotapes and audiocassettes.

**RFID Gates – Ensuring secure measures**

The fast anti-theft function (EAS Bit) is included in each Lib-Chip to prevent unauthorized borrowing, hence reducing inventory shrinkage. Special security gates are required to take advantage of the label's anti-theft function.

**Additional features**

The Lib-Chip is an ideal library card when attached to existing patron cards. It allows for the perfect integration of counterfeit-protection, late-fee payment and cash collection at photocopiers, printers and internet stations. The Lib-Chip can be loaded with funds via an Interac bank card or with cash. This secure transaction procedure expedites outstanding renewal fees and minimizes late fee account receivables. Special monitoring can be implemented to track statistical data on materials, such as periodicals which never leave the library.



Custom RFID gates, dual aisle

**Libramation**  
Specializing in Library Solutions  
Phone 888/809-0099 Fax 780/443-5998  
info@libramation.com • www.libramation.com



Etiquetas de radiofrecuencia

The RFID Lib-Chip system  
enhances library material  
management  
with a cost-effective  
method ultimately  
replacing the bar code!

**Facilitating inventory control**

Facilitating inventory control For more portable options, Libramation has designed a hand-held RFID scanner, using this commander unit library personnel can simply walk along with the shelves at a distance of 12" to identify material inventory or other statistical measures.

Inventory control is one of the most important applications for the RFID system.

**Patron independence**

This RFID counter is designed as an independent, full functioning patron Self-Check station, which is also wheelchair and young adult friendly. The Lib-Chip Tag is operated via our Commander (RFID Reader) unit. These Self Check units can also be used as a material Return station, providing patrons with a receipt.

**Hybrid Solution**

The standard Mark-3 Self-Check, the ACT-Return unit and your Library Circulation Desks, can be designed as a hybrid system with minor hardware and software modification.

Using this hybrid method allows for the transition to RFID to be accomplished over time using your current material bar codes. In addition you can maintain your existing EM security, providing you with a cost effective solution.



RFID LibChip SelfCheck.  
Available as a self standing cabinet  
and built-in to library counter.



**Libramation**

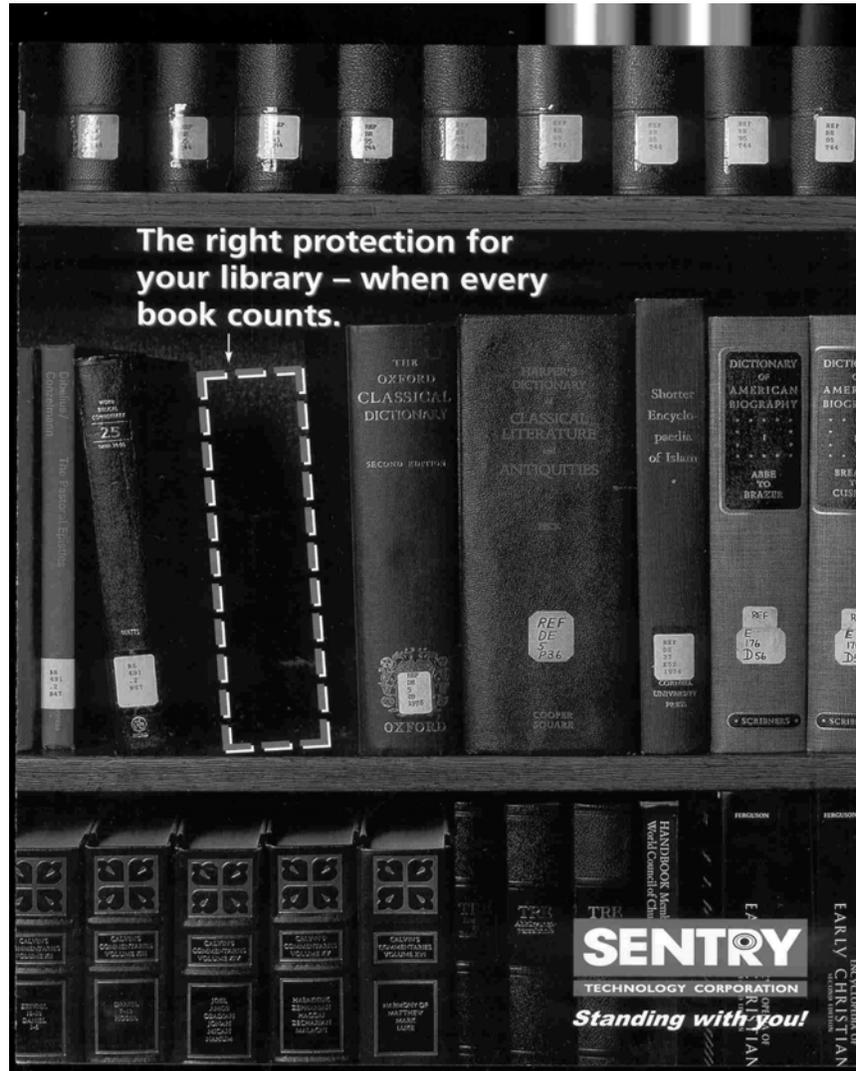
Specializing in Library Solutions

Phone 888/809-0099 Fax 780/443-5998

info@libramation.com • www.libramation.com

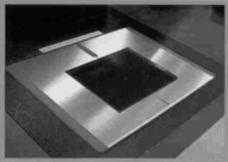


# SENTRY



### EM Full Circulation Check-Out and Check-In Equipment

"Full Circulation" entails turning "off" the security strip (deactivation) for check-out and turning "on" the security strip (reactivation) for check-in. The Sentry Technology book processing equipment is ergonomically designed to help streamline the "In and Out" procedures.

	<p><b>FLUSH MOUNTED SCANNER DEACTIVATOR</b> <span style="float: right;">#2200600</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uses grocery style flat screen scanner</li> <li>• Designed for books with bar codes on the outside cover</li> <li>• Fits in counter</li> <li>• Can be mounted under flat screens with no interference</li> <li>• Electronic flush mount deactivator/reactivator also available</li> </ul>
	<p><b>SENTRY PORTABLE REACTIVATOR</b> <span style="float: right;">#2100560</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Portable Hand Held Reactivator is very light (0.80lbs/360gr), compact and easy to use</li> <li>• This model is rechargeable so it does not need to be plugged in while in use</li> <li>• Books can be reactivated individually, in groups, or when back on the shelf</li> <li>• Many libraries choose to reactivate books by placing them in a library cart and running the unit in an up and down motion along the spine of the books while on the cart (this will generally take 1-2 minutes per book cart) thus saving valuable staff time</li> </ul>
	<p><b>BLOCK DEACTIVATOR HAND HELD REACTIVATOR</b> <span style="float: right;">#2100610 Block Deactivator #2100550 Hand Held Reactivator</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Block Deactivator is a long lasting economical check-out unit for books, magazines, CDs, DVDs and other non-magnetic media</li> <li>• Block Deactivator is portable, no power is required</li> <li>• Hand Held Reactivator is suitable for smaller operations, ideal for reactivating books on a cart</li> <li>• Both units provide excellent back-up for any library</li> </ul>
	<p><b>MAGNETIC MEDIA UNITS (MMU)</b> <span style="float: right;">#2120150 Desktop MMU (T-Shape) #2100750 Hand Held MMU</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual function unit; does both check-out and check-in for videos, audio cassettes and other magnetic media</li> <li>• Maximize desk space</li> <li>• Portable, no power required for either function</li> <li>• New desktop unit is 3M™ compatible</li> <li>• Lightweight hand held model also available</li> </ul>

Equipo de radiofrecuencia

# SIRSI

RFID

---

## Technical specifications

### Tags

Barcodes use a line-of-sight read. That is the light or laser must see the barcode to read it. This limits reading each item to one at a time and can lead to slow checkin or checkout. RFID scanners can read more than one item at a time.

### How RFID works

Each RFID tag has a non-powered radio antenna which can be communicated to by a powered antenna belonging to a tag reader on a scanner or security gate. Although it is not necessary that the two antennas "see" each other as is needed with a traditional barcode, it is necessary that they be relatively close to one another since the wattage used by the powered antenna is very low for health and safety reasons.

The RFID reader sends out electromagnetic waves and the tag antenna is enabled to receive these waves. "When the tag antenna enters the RF (radio frequency) field, the tag's microchip circuits are powered by signals from this RF field created by the reader. The chip then modulates the waves and the tag sends them back to the reader. The reader converts the signals received from the tag into digital data and sends it to a computer."

<http://www.integratedtek.com/flash/learnrfid.html>

While there are a range of tag types they generally fall into two categories:

### Standard tags

Standard tags are used on books, magazines, affixed directly to the face of the video (in most cases covering one of the windows) and can be affixed to cases for those CDs and DVDs that have metallic content. RFID tags are not designed to be placed directly on audiocassettes (not an attractive option from an economy standpoint). Standard RFID tags should be placed on audiocassette cases and audio book albums.



### CD/DVD tags

CD/DVD are circular tags that are used on CDs or DVDs. They are also called 'do-nut' tags. These tags are used because the metallic content of CDs and DVDs may affect the signal of a standard tag. They can be directly affixed to the inner circles of CDs and DVDs that have no metallic content in their inner circles (ie, where no data is stored).



Bursting security is a unique Tagsys tag feature that uses a dedicated EAS (Electronic Article Surveillance) burst at 106 KHz. It does not require a wake-up signal and is therefore a "Tag Talks First" (TTF) type of modulation. This keeps the detection rate of the system at consistently above 95% regardless of the number of items that are in

**SirsiDynix/TAGSYS**  
Library White Paper

4

Etiquetas de radiofrecuencia

## RFID

they have implemented, or are considering implementing, RFID systems (Molnar, 2004; Santa Clara City Library, 2004; Flagg, 2003)."

Ayre, Lori Bowen, in Position Paper – RFID and libraries, 30 August, 2004 located at [http://libraryrfid.typepad.com/libraryrfid/2004/08/position\\_paper\\_.html](http://libraryrfid.typepad.com/libraryrfid/2004/08/position_paper_.html)

## Inventory

Inventory tasks using RFID can be completed in a fraction of the time required for barcode reader systems. Whole shelves can be checked with a sweep of the reader.



Singapore National Library has introduced RFID technology for its whole collection. "We can do a stock-take of 100,000 items in just four hours now," says Wong Tack Wai, senior manager of service innovation and development at Singapore's National Library Board. "Previously, we had to close the library for a week."

Yap, Jimmy, in Are we ready for radio? April 5, 2004 located at <http://www.theage.com.au/articles/2004/04/05/1081017086098.html>

The Chronicle of Higher Education reports that "the University of Nevada libraries found more than 500 lost items after officials tagged 600,000 items in its collection -- which saved the library \$40,000 [USD] in replacement costs. The library does inventories more frequently now.

Carlson, Scott, in Talking Tags, 6 August, 2004 located at <http://chronicle.com/free/v50/i48/48a02901.htm>

## Increased circulation

Circulation increases, with the same or less staff numbers, are an experience common to libraries that have implemented RFID technology. "Singapore's public libraries have drastically increased their lending capacity as a result of using RFID. In financial 2003, the board projects that it will make 31.7 million loans and handle 31.5 million customers. In 1997, before the system was implemented, the libraries handled some 22 million loans and 12.8 million customers."

Yap, Jimmy, in Are we ready for radio? April 5, 2004 located at <http://www.theage.com.au/articles/2004/04/05/1081017086098.html>

This is also found in the Australian RFID experience. Baulkham Hills Library, in New South Wales was an early adopter of RFID technology. "It cost \$1.6 million for Baulkham Hills Council in Sydney's west to introduce its RFID Self Server Kiosks to four library sites, with the majority of that cost being tagging. Yet systems technology team leader Murray Lawler says even at that price the council is achieving a major return on investment, after surveys showed 85 per cent of library staff's time was previously taken up with circulation duties. Now that we have had our RFID in for six months, basically we've found only around 5 or 6 per cent of their time [is spent] on circulation duty, and the rest is free for them to do other things. So as far as that goes there's a return on investment," Lawler says."

Bushell, Sue, in Tags, You're It, CIO Australia, 10 March, 2004 located at [http://libraryrfid.typepad.com/libraryrfid/2004/04/labor\\_savings\\_d.html](http://libraryrfid.typepad.com/libraryrfid/2004/04/labor_savings_d.html)

Dispositivos para realizar inventario

## TECHLOGIC



**RFID  
solutions**

**Comprehensive RFID Solutions**  
Tech Logic brings your library non-proprietary, interoperable RFID (Radio Frequency Identification) products and services.

*We offer:*

- > RFID tags
- > Conversion services
- > Turnkey hardware
- > Installation, training and support

**About Tech Logic and RFID Technology**  
Tech Logic is a leading provider of RFID and materials sorting systems in libraries using state-of-the-art technology and the latest ISO standards for RFID. The company supports non-proprietary RFID equipment and tags to promote interoperability between suppliers. RFID technology tracks library items using radio frequency and microchip technology. RFID tags - using radio waves communicating to an antenna and server - can track and identify unique items.

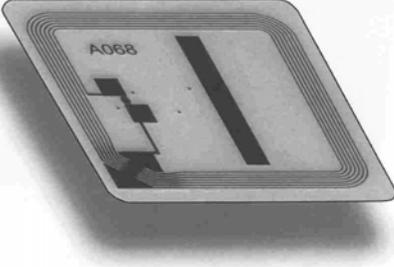
*Use it for:*

- > Library inventory
- > Checkin and checkout
- > Security

RFID uses radio wave technology to detect items. An antenna, on the circulation desk countertop, detects the RFID tag that has been previously affixed to an item. Detection and identification is quick and easy. No more fumbling with items to find and scan barcodes. With barcode detection technology, you have to scan each item during checkout. RFID technology enables you to read multiple items simultaneously - an incredible timesaver!

**No More Long Lines and Frustrated Patrons**  
RFID technology is gaining popularity in libraries for many reasons. It increases the speed and efficiency of checkout and checkin operations because RFID tags don't need to be visible to be read, so books and other media can be identified quickly - and in any orientation. Materials handling is easier, while the workload of library staff is lightened. Patrons benefit too, because RFID technology enables them to quickly and correctly use self-checkout stations.

**Easy Location of Lost Items**  
Does your library management system say you have an item, but you can't find it on the shelf? Use RFID technology to speed through the stacks to locate missing items. Because of the ease of reading RFID tags, a periodic sweep of the collection assures the correct location and shelving of items, virtually eliminating lost/missshelved items.



1818 Buerkle Road • White Bear Lake, MN 55110 • Tel: 800.494.9330 • 651.747.0492 • Fax: 651.747.0493 • www.tech-logic.com

techlogic 112285

### Etiquetas de radiofrecuencia



**RFID  
Portable  
Tagging  
Station**

**Bringing You to the Books**  
Tagging your entire library collection is quite a job. You have to walk to the shelves, put items on carts, take them to the station, tag them, then cart them back to the shelves and reshelve them, right? Not with the RFID Portable Tagging Work Station! This lightweight wheeled workstation can go straight to the shelves and process the items as you tag them, right at the shelves. The durable metal workstation cart includes dual folding wings where you can rest items as you work.

**What's Included**  
The Portable Tagging Work Station includes a desk-top barcode scanner and hands-free base, an RFID reader, an RFID antenna assembly, a Dell® Optiplex PC, a 15" touch screen monitor, a self-advancing label dispenser, and Tech Logic's ACS Terminal Server Client Software Suite and license. The station comes to your library fully assembled.

The Portable Tagging Work Station also includes an eight-hour Uninterruptible Power Supply (UPS).

**Easy Conversion**  
Libraries can easily convert items to RFID technology with the portable station. Staff mem-

bers can move the station to the shelves, and then fit each item with an RFID tag. They then scan the item's barcode into the ACS Terminal Software. The staff member simply selects "write tag" in the software and the antenna writes the tag. The station is portable in every sense, because it doesn't need to be connected to your integrated library system's database.

Tech Logic's RFID Portable Tagging Work Station is the smart way to convert your items to RFID.

**Tech Logic:  
Library Efficiency Experts**  
Tech Logic designs, manufactures, and installs innovative book drops, automated conveyor delivery systems, inter-library distribution systems, and automated patron reserve systems, as well as RFID and barcode checkin and self-checkout systems. The company's materials handling systems have revolutionized the way materials move throughout a library and its branches. Tech Logic uses state-of-the-art technology and the latest ISO standards for RFID. The company supports non-proprietary RFID equipment and tags to promote interoperability between suppliers. Tech Logic exclusively serves libraries.

Contact Tech Logic to learn how our solutions can help your library increase process efficiency.

*Tech Logic:  
Leading the way in efficient  
library material handling.*



1818 Buerkle Road • White Bear Lake, MN 55110 • Tel: 800.494.9330 • 651.747.0492 • Fax: 651.747.0493 • www.tech-logic.com

## Estación de etiquetado

Fuente: Folletos impresos.

Todas las imágenes de este anexo son propiedad de los respectivos autores.

# ANEXO J

## PREGUNTAS CLAVE QUE DEBEN HACERSE A TODO PROVEEDOR DE SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA

### Do Your Research!

#### Questions for Vendors

##### Describe your RFID equipment

- Price breakdown
- Space requirements

##### RFID self-checkout units

- What is its read range?
- How many items can be read simultaneously?

##### Self-return

- What is its read range?
- How many items can be read simultaneously?
- Does it provide receipts?
- Sensitize items?
- Does it clear the patron's record?

##### Book return: rough sorter

- What is its read range?
- How many items can be read simultaneously?
- How weather-resistant is the unit?
- Does it provide receipts? Sensitize items?
- Clear the patron's record?

##### Sensor gates

- What is the read range?
- How many items can be read simultaneously?

##### Staff circulation station

- What is its read range?
- How many items can be read simultaneously?
- What kind of information does the sensor gate relay to this station in case of an attempted theft?

##### Inventory wand

- What is its read range?
- How many items can be read simultaneously?
- What is its accuracy rate?

##### Tag programming station

- How portable are the tag programming stations?

- Can we take a unit out to the shelves to retrofit the collection or must the collection be moved to a different area?
- Can we use our own computer equipment?
- What other conversions support do you provide?

##### Tags

- Who is your tag manufacturer?
- What is the life span of the tags?
- Are the tags standards-compliant?
- Will your equipment read any standard tag?
- Can your tags be read by any other vendors' equipment?

##### Tag readers

- Do your tag readers have the flexibility to distinguish between items that require special handling, i.e., contents verification, before checking in?
- How will it affect the self-return option?

##### Processing new items

- Can you give an example(s) of how other libraries have integrated RFID into their workflow?

##### Training & maintenance

- Describe your customer training and service options. How do you help customers implement the RFID solution?
- Can there be a concurrent operation of RFID and barcode systems?
- What is the warranty on the equipment?
- What is the price of an annual maintenance/ service contract?
- What happens when the system goes down or the power is off?
- Are there backups for the circulation checkout station and sensor gates?
- Does your product work with your integrated library system (ILS)?
- How well does it interface?
- Compare your product with your competitors. What makes your product stand out?

—Laura Smart

Fuente:

Smart, Laura. Making Sense of RFID EN: *Library Journal*; Fall 2004; p. 4