

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA PARA EL
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE
ENVIGADO CON RFID**

FREDDY LUIS MARTÍNEZ CALDERÓN

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ENVIGADO
2013**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA PARA EL
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE
ENVIGADO CON RFID**

FREDDY LUIS MARTÍNEZ CALDERÓN

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico

**Asesor
Javier Darío Cadavid Restrepo
Ingeniero Electrónico**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ENVIGADO
2013**

Notas de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Gracias a Dios por darme la fe, la salud, fuerza y la esperanza para terminar mis estudios.

A mis padres quienes tuvieron la paciencia y fortaleza para brindarme su apoyo incondicional y darme la posibilidad de estudiar una carrera profesional, gracias por todo esos años de pesares que pasaron por mí. Muchas gracias.

A mis hermanos por su comprensión en los momentos en que fui insoportable gracias por su cariño incondicional.

Gracias esa persona especial (Aracelly's) que siempre me apoyo, que estuvo a mi lado en los momentos difíciles, que no dejo que me rindiera cuando estuve a punto de hacerlo.

Este logro va dedicado a mi familia y todos los amigos que me brindaron su apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis familiares, en especial a mis padres que lucharon para que lograra ser un profesional y a los amigos que me brindaron su apoyo.

Agradezco a la Institución Universitaria de Envigado y a sus profesores por brindarme el conocimiento.

Un agradecimiento muy especial al asesor Javier Cadavid por todo el tiempo y apoyo para que este trabajo fuera culminado satisfactoriamente.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO.	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	19
1.1.1 Formulación del problema.	21
1.2 OBJETIVOS.	21
1.2.1 Objetivo General.	21
1.2.2 Objetivos Específicos.	21
1.3 JUSTIFICACIÓN.	21
1.4 DISEÑO METODOLÓGICO.	22
1.4.1 El tipo de estudio realizado.	22
1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
1.6 Presupuesto.	25
2 APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DE LAS TECNOLOGÍAS.	27
2.1 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS.	27
2.2 SISTEMA INTEGRAL AUTOMATIZADO DE BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA (SIABUC).	28
2.3 CARACTERÍSTICAS DE SIABUC.	29
2.4 ARQUITECTURA SIABUC.	30
2.4.1 Capa de Aplicación.	31
2.4.2 Entorno de comunicación.	34
2.4.3 Motor de datos y estructura de la base de datos.	34
2.4.4 Comunicación con la base de datos.	34

2.5	CÓMO FUNCIONA SIABUC EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO.	35
2.5.1	Adquisiciones	38
2.5.2	Análisis	40
2.5.3	Estadísticas	41
2.5.4	Prestamos	42
2.5.5	Consultas	43
2.5.6	Servicios bibliotecario	44
2.6	IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA (RFID).	45
2.6.1	Componentes de un sistema RFID	47
2.6.2	Tipos de etiquetas o tags.	49
2.7	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS RFID.	50
2.8	FRECUENCIA Y VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN	53
2.9	DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE FRECUENCIA RFID	55
2.10	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UN SISTEMA RFID.	56
2.10.1	Acoplamiento inductivo.	56
2.10.2	Propagación de onda o backscatter	57
2.10.3	Código y modulación.	57
2.10.4	Modulación de sistemas RFID.	58
2.10.5	Anticolisión.	59
2.10.6	Seguridad a nivel de encriptación de datos.	59
2.11	REGULACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN.	61
2.11.1	Regulación.	61
2.11.2	Estandarización.	61
2.12	Protocolos y estándares RFID.	62
2.12.1	Estándares de tarjetas IC (I Class) sin contactos.	62

2.12.2 Estándar ISO15693.	63
2.12.3 Estándar ISO18000.	63
2.12.4 Estándar ISO/IEC 18000RFID.	63
2.12.5 Estándares EPC global.	63
2.13 Aplicaciones de la tecnología RFID.	64
2.14 Ventajas de la tecnología RFID.	65
2.15 Desventajas de la tecnología RFID.	65
3 DISEÑO DE HARDWARE Y SOFTWARE DE COMUNICACIÓN.	66
3.1 DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE.	67
3.2 PROTOTIPO DE DISEÑO.	70
3.3 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE.	71
3.4 DISEÑO DE SISTEMA DE MONITOREO	73
3.4.1 Dispositivos de sensado	73
3.4.2 Hardware del dispositivo	73
3.4.3 Señales de control	74
3.4.4 Sistema de alarma	74
3.4.5 Micro controlador pic	74
3.4.6 Software del micro controlador	74
3.4.7 Simulación del sistema	76
3.4.8 Software de computación	77
3.4.9 Entorno grafico del software	77
3.4.9.1 Código fuente del software de comunicación	78
4 EVALUACIÓN FINANCIERA.	84
5 CONCLUSIONES.	85
6 BIBLIOGRAFÍA.	86
7 ANEXOS.	88

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Arquitectura actual de Siabuc.	30
Figura 2. Funcionamiento de la arquitectura Siabuc.	32
Figura 3. Modelo de la Arquitectura ABCSIS.	33
Figura 4. Módulos y herramientas del SIABUC instaladas en la biblioteca de la Institución Universitaria de Envigado	35
Figura 5. Datos de configuración de la plataforma SIABUC	36
Figura 6. Configuración de respaldo de sistemas	37
Figura 7. Módulo de adquisiciones	39
Figura 8. Reportes de libros perdidos	39
Figura 9. Generador de reportes	40
Figura 10. Módulo de análisis	40
Figura 11. Ficha de ingreso de nuevo material	41
Figura 12. Módulo de estadística	41
Figura 13. Cuadro estadístico de usuarios por facultad	42
Figura 14. Ingresos de datos de usuarios para préstamos	42
Figura 15. Devolución de material prestado	43
Figura 16. Módulo de consulta de material bibliográfico	44
Figura 17. Módulo de servicios bibliotecarios	44
Figura 18. Identificación de aviones amigos o enemigos.	46
Figura 19. Comunicación de lector y la etiqueta.	47
Figura 20. Interior del tag	47
Figura 21. Exterior del tag	48
Figura 22. componente del tag o transponder	48
Figura 23. Descripción de lector.	48
Figura 24. Comunicación de etiqueta pasiva.	49
Figura 25. Comunicación de etiqueta semi pasiva.	49

Figura 26. Comunicación de etiqueta activas.	50
Figura 27. Espectro electromagnético	54
Figura 28. Distribución global del espectro de RF.	55
Figura 29. Tipos de comunicación.	56
Figura 30. Acoplamiento inductivo.	56
Figura 31. Propagación de onda	57
Figura 32. Protocolo de Anticolisión.	59
Figura 33. Control de error.	60
Figura 34. Portales con antenas y lectores.	67
Figura 35. Antenas de captación señales RFID.	68
Figura 36. Tarjeta RS485.	68
Figura 37. Lector de escritorio de tags RFID.	69
Figura 38. Lector móvil.	69
Figura 39. Plano general del diseño del sistema de seguridad.	70
Figura 40. Esquemático proteus	76
Figura 41. Edición de componentes proteus en simulación	77
Figura 42. Entorno grafico	77
Figura 43. Portal RFID sgporRF.	81
Figura 44. Etiquetas RFID.	82
Figura 45. Lector RFID SL500.	82
Figura 46. Impresora tags RFID.	83
Figura 47. Lector Móvil.	83
Figura48. Módulo de conversión.	84

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Clasificación de los sistemas RFID.	51
Diagrama 2. Formas de código y modulación	58
Diagrama 3. Diagrama de flujo del software	72
Diagrama 4. Del sistema RFID.	73

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Asignación de radio frecuencia.	54
Tabla 2. Costo del portal RFID.	82
Tabla 3. Costo Etiquetas.	82
Tabla 4. Costo lector RFID de escritorio.	83
Tabla 5. Costo impresora.	83
Tabla 6. Lector móvil.	84
Tabla 7. Costo módulo de conversión.	84
Tabla 8. Costos totales de equipos.	84

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuesta de diagnóstico de implementación.	88
ANEXO B. Hoja de características del portal RFID.	89
ANEXO C. Hoja de características de las etiquetas RFID.	90
ANEXO D. Hoja de características del lector fijo.	91
ANEXO E. Hoja de características del lector móvil.	92
ANEXO F. Hoja de características del módulo de conversión.	93

GLOSARIO

ANTENA: Transductor al que se conecta un lector para generar y recibir las señales RF que permiten realizar en enlace radio con el Tag.

ANTICOLISIÓN (anti - collision): métodos para prevenir que dos radiaciones se interfieran entre sí. Utilizados para lecturas de más de un tag¹.

ANSI (American National Standards Institute): Institución de estandarización.

ASK (Amplitude Shift Keying): Cambio de la amplitud de una señal utilizado para la transmisión de la información contenida en el tag.

BATERÍA (battery): Elemento que proporciona la alimentación a los tags activos o semi activos.

ENCRIPCIÓN (encryption): Método para enmascarar el contenido de la información, para evitar que se pueda interceptar y visualizar la información que viaja del tag al lector. Sólo es posible leerlo si se conoce el método.

EPC (Electronic Product Code): Código electrónico de producto, que permite identificar todos los artículos de manera única e inequívoca en la cadena de suministro. Una serie de bits que identifican la empresa fabricante, categoría del producto y número de producto².

EPC Gen2: Estándar ratificado por EPC Global para el protocolo de interfaz aérea³.

EPC GLOBAL: Organización sin ánimo de lucro, constituida por el EAN (European Number Article) y el Uniform Code Council, para comercializar la tecnología EPC, originalmente desarrollada por Auto-ID.

IDENTIFICACIÓN: reconocimiento de la identidad de alguien o algo.

INTEROPERABILIDAD (Interoperability): Capacidad de entenderse mediante los protocolos estándares indiferentemente de la marca o tipo de producto/sistema⁴.

¹Marketing RFID <http://upcommons.upc.edu/citado> 18/07/2011

²Estándares Gs1: <http://portal.gs1.co.org/estandares/epc-global> citado 18/07/2011

³RFID oportunidades y riesgos aplicación práctica Luis M Godínez primera edición

⁴ Ibid. (1)

ISO (International Organization for Standardization): Institución de estandarización a nivel mundial⁵.

IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA (Auto-ID): Capacidad de identificar sin proceso humano. Normalmente asociado al código de barras, RFID, biométrica, etc.⁶

Lector: dispositivo encargado de recibir la información de los tags que se le presentan en su zona de lectura.

MEMORIA (memory): Capacidad de almacenamiento del chip de la etiqueta RFID⁷.

OMNIDIRECCIONAL: Capacidad de radiar igual en todas las direcciones⁸.

PROTEUS: es un programa para simular circuitos electrónicos.

PROTOCOLO (protocol): Conjunto de reglas que gobiernan los sistemas de comunicación.

RF: se refiere a la corriente alterna (AC) con características tales que, si ésta es alimentada a una antena, se genera un campo electromagnético.

RFID: identificación por radiofrecuencia.

SEGURIDAD: sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos.

SIABUC 08: Es un software auxiliar en las labores cotidianas de un centro de información o biblioteca⁹.

TAG: transpondedor.

TRANSPONDEDOR: dispositivo que incorpora un circuito integrado, y una antena montados sobre un soporte físico y encapsulados.

⁵About us (ISO): <http://www.iso.org>

⁶Ibíd. (1)

⁷Glosario de términos RFID/EPC: <http://www.nextpoints.com/images/nextpoint/catalogo/glosario.pdf>

⁸Ibíd. (7)

⁹¿Qué es SIABUC?: Siabuc.ucol.mx

RESUMEN

La seguridad en las bibliotecas depende de factores tan importantes como: personal calificado que confirme la buena circulación de los libros, instalaciones adecuadas que permitan la visualización directa de todo lo que acontece en un día normal de servicio y de un sistema de control que vigile el personal que ingresa a ella para el préstamo de material; estos factores son tratados de forma independiente y no se miran desde el punto de vista tecnológico, que como tal, no aseguran el cien por ciento de control, pero gestionan el riesgo a un nivel aceptable, que puede asumirlo la Institución Universitaria de Envigado sin generar un cambio controversial en el sistema de revisión que viene llevándose a cabo actualmente.

Este trabajo es una propuesta de solución a nivel bibliotecario. sugiriendo el diseño de un sistema de seguridad electrónica para la protección del material bibliotecario de la Institución Universitaria de Envigado; para establecer este diseño, inicialmente se realizará el estudio técnico de la plataforma SIABUC8 (implementada actualmente en la biblioteca de la Institución Universitaria de Envigado), obteniendo con ello el funcionamiento de la plataforma antes mencionada, luego plantear el diseño del hardware y software que permita la comunicación del sistema de seguridad con la plataforma SIABUC8 y determinar con una evaluación financiera la viabilidad de una implementación futura por parte de la Institución Universitaria de Envigado.

ABSTRACT

The library security depends on important factors such as: qualified to confirm the good circulation of books, appropriate facilities providing direct visualization of what happens in a normal day of service and a control system to monitor the personnel entering her for the loan of material, these factors are treated independently and not watch from the technological point of view, as such, does not guarantee one hundred percent control, but manage the risk to an acceptable level , you can assume the Institution University of Envigado without generating a controversial change in the next review system currently being conducted.

This paper is a proposed solution to level librarian. suggesting the design of an electronic security system for the protection of library materials of the university of Envigado, to establish this design, the study will initially technician SIABUC8 platform (currently implemented in the library of the university of Envigado) , thereby obtaining the operation of the platform above, then propose the design of hardware and software to enable communication security system SIABUC8 platform and a financial assessment to determine the viability of a future implementation by the University Institution Envigado.

INTRODUCCIÓN

La identificación, el control y la protección de los activos que integran un centro bibliotecario es factor muy importante para la conservación y protección de los mismos.

Teniendo en cuenta estos factores y con los avances que se están marcando en seguridad y control, se busca implementar un sistema automatizado que brinde la protección del acervo bibliotecario, esto con la finalidad mitigar las pérdidas y el hurto en la biblioteca Jorge Franco Vélez de la Institución Universitaria de Envigado; también mejorar o cambiar el sistema de código de barra con que cuenta actualmente la institución, ya que no evita que los libros sean extraídos de la biblioteca sin que el personal de la biblioteca lo advierta.

Para lograr dicho propósito se pretende utilizar la tecnología RFID (Identificación por Radio Frecuencia) que está basada en ondas de radio, comúnmente usadas para transmitir y recibir información. RFID Es una tecnología que principalmente se utilizó en la guerra para la identificación de aliados y enemigos y ahora se está utilizando para el control e identificación de personal, el seguimiento de productos y otras aplicaciones.

Tanto RFID como el código de barra son tecnologías de identificación de objetos que permiten que los datos que identifican al objeto sean almacenados en etiquetas, pero la diferencia de esta dos tecnologías radica en que la etiquetas RFID no tiene que estar en contacto con el lector para ser leídas, la lectura se hace dentro de un radio determinado por el tipo de frecuencia empleado por el sistema.

Por lo tanto RFID ofrece una mayor alternativa a las limitaciones del código de barra; ofreciendo esta tecnología la posibilidad de implementar un apropiado sistema de seguridad antirrobo en el material bibliográfico.

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Institución Universitaria de Envigado cuenta con la biblioteca Jorge Franco Vélez, que en la actualidad no dispone de un sistema de seguridad adecuado, para la protección del material bibliográfico en cuanto al hurto o pérdida del mismo.

Actualmente la institución realiza el proceso de préstamos de material bibliográfico mediante la plataforma Siabuc08, un software que permite gestionar el préstamo por medio de un lector de código de barras que posee cada material, almacenando este código a la base de datos de cada uno de los usuarios (administrativos, docentes, estudiantes o egresados) al momento de realizar un préstamo.

Este sistema solo permite saber si un material no está de regreso a la biblioteca, luego de que pase la fecha límite del préstamo, si no imprimen un registro de material prestado que les proporciona la plataforma, por lo tanto la seguridad que se realiza en la biblioteca, se lleva a cabo mediante un reconocimiento manual, el cual se hace mediante la observación de las fechas de préstamo; este reconocimiento lo hacen los monitores o el personal administrativo a cargo de la biblioteca.

Este factor se convierte en un agravante importante en la seguridad, ya que puede presentarse un error humano, debido que la persona encargada de revisar el material, puede omitir algún detalle de los datos de préstamo, la información ingresada al sistema fue errónea o simplemente no se realiza el respectivo control. Aunque la seguridad en las bibliotecas depende de factores tan importantes como: personal calificado que confirme la buena circulación de los libros, instalaciones adecuadas que permitan la visualización directa de todo lo que acontece en un día normal de servicio y personal que ingresa a ella para el préstamo de material; estos son agentes tratados de forma independiente y no se miran desde el punto

de vista tecnológico, que como tal, no aseguran el cien por ciento de control, pero gestionan el riesgo a un nivel aceptable, que puede asumirlo la institución sin generar un cambio controversial en el sistema de revisión que viene llevándose a cabo actualmente.

Si se define riesgo en el caso de la biblioteca de la institución, como la eventualidad de un daño, posible pérdida o hurto, la valoración del mismo puede llevarse a cabo razonando la posibilidad de que suceda la coacción y las consecuencias que podrían provenir de la misma acción o amenaza. Para ello se debe considerar dos tipos de riesgo que pueden interpretarse así:

- Riesgos propios de los procedimientos del proceso manual llevado a cabo por las personas quienes están encargada de la revisión de material.
- Riesgos derivados de acciones externas o simple falla del sistema de revisión de los libros.

En los últimos años, aunque la institución ha dispuesto medidas de control mediante sistemas que llevan a la biblioteca a utilizar avances tecnológicos de verificación de datos de préstamo a través de escaneo con código de barras y revisión manual, la inestabilidad percibida debido a las pérdidas, daños o hurtos de los libros, ha obligado de una manera u otra a incrementar los niveles de seguridad.

Una manera eficaz de llevar a cabo la ejecución de un sistema de seguridad, es mediante el uso de un sistema de ondas de radio, aplicando una tecnología conocida como, RFID (Identificación por Radio Frecuencia) que es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags ; cuyo propósito fundamental es transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio de manera automática a un dispositivo receptor que determina al objeto identificado¹⁰.

¹⁰Uso y Aplicaciones De Las Etiquetas RFID; <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2483/577350.pdf?sequence>

1.1.1 Formulación del problema: ¿Cómo diseñar un sistema de identificación por radio frecuencia, que permita la seguridad del material bibliográfico en la Biblioteca Jorge Franco Vélez de la Institución Universitaria de Envigado?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General: Diseñar un sistema de seguridad electrónica para proteger el material bibliotecario de la Institución Universitaria de Envigado mediante la utilización de dispositivos RFID.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Establecer el funcionamiento de la plataforma Siabuc08 implementada en la biblioteca de la institución, para el registro y préstamo de material bibliográfico.
- Diseñar el hardware y software de comunicación entre la plataforma Siabuc08 y el sistema de seguridad electrónico mediante la tecnología RFID.
- Formular la evaluación financiera del proyecto, para establecer la viabilidad de una futura implementación por parte de la institución.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Existen diseños de dispositivos electrónicos, innovadores que generan un auge tecnológico y permiten concebir nuevas opciones, que buscan dar solución a problemas cotidianos de una manera fácil, como es el caso de la tecnología y dispositivos RFID que mediante señales de radio frecuencia, admiten aplicar método de identificación de materiales.

Buscando la solución a un problema que se ha estado presentando desde hace varios años en la Biblioteca Jorge Franco Vélez de la Institución Universitaria de Envigado, como es la pérdida del material bibliotecario, debido a que no cuenta con un sistema de seguridad apropiado, que permita tener control de los libros cuando son retirados; se propone el uso de la tecnología RFID, como solución a

este aspecto, ya que posee la ventaja de tener un software libre que sugiere cambios prácticos de distintos desarrolladores para una optimización del sistema a establecer.

Con información suministrada por personas expertas en el área de las telecomunicaciones y la investigación de las tecnologías RFID, se plantea la solución de seguridad a nivel bibliotecario, con el diseño de un sistema de seguridad electrónica para la protección del material bibliotecario de la Institución Universitaria de Envigado; inicialmente se realizará el estudio técnico de la plataforma SIABUC8 (implementada actualmente en la biblioteca de la Institución Universitaria de Envigado), obteniendo con ello, el funcionamiento de la plataforma antes mencionada, luego plantear el diseño del hardware y software que permita la comunicación del sistema de seguridad con la plataforma y terminar con una evaluación financiera para la viabilidad de una implementación futura por parte de la institución.

1.4 DISEÑO METODOLÓGICO

1.4.1 El tipo de estudio realizado: en este documento es de carácter descriptivo y se basa en el análisis del problema de seguridad, pérdida y hurto de material bibliográfico de la biblioteca Jorge Franco Vélez, que determina mediante procesos de observación las características investigativas de un método deductivo que recopila de forma general de todos los procesos llevados a cabo en el servicio de préstamo de material bibliográfico y lo lleva a un señalamiento particular que enfoca la solución mediante prototipos de diseño RFID, a través de 4 fases de diseño:

Fase 1. Recopilación de información:

- Revisión de los manuales técnicos de la plataforma Siabuc08.
- Búsqueda de información en bases de datos, revistas especializadas, libros técnicos.
- Clasificación de la información recolectada.

- Análisis de información referente a la plataforma Siabuc08 y a la tecnología RFID.

Fase 2. Diseño del hardware y software de comunicación

- Diseño del hardware de comunicación de los módulos RFID.
- Diseño del software de comunicación entre el sistema de seguridad y la plataforma siabuc08.
- Revisión de los manuales técnicos de los diversos elementos que harán parte del sistema.

Fase 3. Evaluación financiera

- Establecimiento de los elementos electrónicos necesarios para el diseño.
- Establecer el costo de la tecnología RFID y sus módulos.
- Establecer el costo total del proyecto, mediante un estudio de viabilidad.
- Análisis comparativo con otros sistemas de seguridad bibliográficos.

Fase 4. Redacción de informes y artículos: en esta fase, se realizará una documentación de los avances en el desarrollo del proyecto, facilitando la generación de informes parciales, del informe final del proyecto y de los artículos propuestos para publicación.

1.6 PRESUPUESTO

RUBROS	FUENTES			TOTAL		
	Estudiante	Institución – IUE	Externa			
Personal	720.000	800.000		1.520.000		
Material y suministro	162.000			162.000		
Salidas de campo	300.000			300.000		
Bibliografía	100.000			100.000		
Equipos	2.420.000			2.720.000		
Publicaciones	100.000			100.000		
TOTAL				4'902.000		
DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE PERSONAL						
Nombre del Investigador	Función en el proyecto	Dedicación h/semana	Costo			Total
			Estudiante	Institución – IUE	Externa	
Freddy Luis Martínez	Estudiante Investigador	7/4/4	9.000			720.000
Javier Darío Cadavid Restrepo	Asesor	2/4/4		25.000		800.000
TOTAL						1.520.000
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL Y SUMINISTRO						
Descripción de tipo de Material y/o suministro	Costo			Total		
	Estudiante	Institución – IUE	Externa			
USB	65.000			65.000		
Resma de papel	20.000			20.000		
Lapiceros	5.000			5.000		
Cartucho	50.000			50.000		
CDS	12.000			12.000		

Carpetas	10.000			10.000
TOTAL				162.000
DESCRIPCIÓN DE SALIDAS DE CAMPO				
Descripción de las salidas	Costo			Total
	Estudiante	Institución – IUE	Externa	
Entrevistas	200.000			200.000
Visitas a empresas	100.000			100.000
TOTAL				300.000
DESCRIPCIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO				
Descripción de compra de material bibliográfico	Costo			Total
	Estudiante	Institución – IUE	Externa	
Libros	50.000			50.000
Revistas	50.000			50.000
TOTAL				100.000
DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS				
Descripción de compra de equipos	Costo			Total
	Estudiante	Institución – IUE	Externa	
PC Portátil	2'000.000			2'000.000
Teléfono	20.000			20.000
Grabadora	100.000			100.000
Impresora	300.000			300.000
Internet	300.000			300.000
TOTAL				2'720.000

2 APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DE LAS TECNOLOGÍAS

2.1 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS

Una de las primeras referencias que se tienen en relación a la automatización de las bibliotecas data del año 1958, donde en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos comenzó este proceso y fue en el año 1963, donde generó un reporte titulado “Librería del Congreso”, donde se explicaba el procesamiento bibliográfico, las búsquedas bibliográficas y la recuperación de los documentos¹¹.

Este fue el abre bocas ya que se empezó la utilización de la tecnología en los sistemas de bibliotecas.

La automatización de bibliotecas fue un proceso difícil durante muchas décadas, sin embargo, esto ha ido transformándose paulatinamente y fue hasta los años 90’s cuando éste término se concibe como un concepto mucho más amplio que involucra el procesamiento de la información más allá de la generación de catálogos en línea¹².

Hasta el año 1995 los sistemas más utilizados eran Microsis, Siabuc y Logicat, en donde Siabuc y Logicat fueron desarrollados por la Dirección General de Servicios Bibliotecarios de la Universidad de Colima de la ciudad de México, mientras el primero es un desarrollo privado. Siabuc es un Software creado para plataformas Windows sin necesidad de gran equipamiento de cómputo. Trabajó por primera vez en el desarrollo de los programas del paquete denominado Sistema Integral Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima (SIABUC), con la finalidad de aplicar la tecnología computacional a sus procesos bibliotecarios¹³.

Dentro de estos sistemas el Siabuc ha sido el que más ha evolucionado e impactado y ha logrado penetrar en muchas bibliotecas de todo Latinoamérica¹⁴.

¹¹ (Brinati, 2003,) citado por Hugo, cesar Ponce Suarez. Abcis: arquitectura basada en componentes de software para la integración de servicios. p.24.

¹² *Ibíd.*, p.24

¹³ (Lugo, 2000) citado por Hugo, cesar Ponce Suarez. Abcis: arquitectura basada en componentes de software para la integración de servicios. p.24.

¹⁴ (Herrera- Morales, Jr) citado por Hugo, cesar Ponce Suarez. Abcis: arquitectura basada en componentes de software para la integración de servicios. p.25.

2.2 SISTEMA INTEGRAL AUTOMATIZADO DE BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA (SIABUC)

SIABUC es un software auxiliar en las labores cotidianas de un centro de información o biblioteca, ya sea universitaria, pública o particular, sin importar que sea pequeña o grande. Puede ser usado en una sola PC para administrar la información de una Biblioteca particular o hasta ser usado simultáneamente desde varias computadoras que estén conectadas en red para aquellas instituciones de mayor tamaño¹⁵.

El funcionamiento de SIABUC está basado en módulos, cada módulo corresponde a una tarea específica dentro de la biblioteca, los módulos principales de SIABUC son¹⁶:

- **Adquisiciones:** lleva un control de las compras, donaciones, pedidos, recepciones y facturas, como el número de inventarios.
- **Análisis:** realiza la catalogación o procesos técnicos al material adquirido, la catalogación está basada en el estándar marc21. Se realiza también etiquetado del material y de ser necesario; la impresión de las fichas o juegos de fichas calcográficas.
- **Indizado:** Prepara los índices de la base de datos para hacer posible la búsqueda en el acervo bibliográfico.
- **Consultas:** está orientado hacia el usuario. se coloca una o varias terminales a disposición de los usuarios de la biblioteca.
- **Publicaciones periódicas:** funciones parecidas al módulo de Análisis pero orientado a revistas.
- **Inventario:** permite, además, la identificación exacta del material faltante y su posterior descarte.
- **Préstamos:** lleva un estricto control de circulación y préstamos de material.
- **Estadísticas:** Presenta diversos reportes sobre las tareas realizadas en los diferentes módulos de SIABUC.
- **Publicaciones en WEB:** Permite poner los catálogos de SIABUC disponibles a través de una página WEB (sólo para servidores basados en Windows).

¹⁵ ¿Qué es SIABUC?: <http://siabuc.ucol.mx>

¹⁶ *ibíd.* (15)

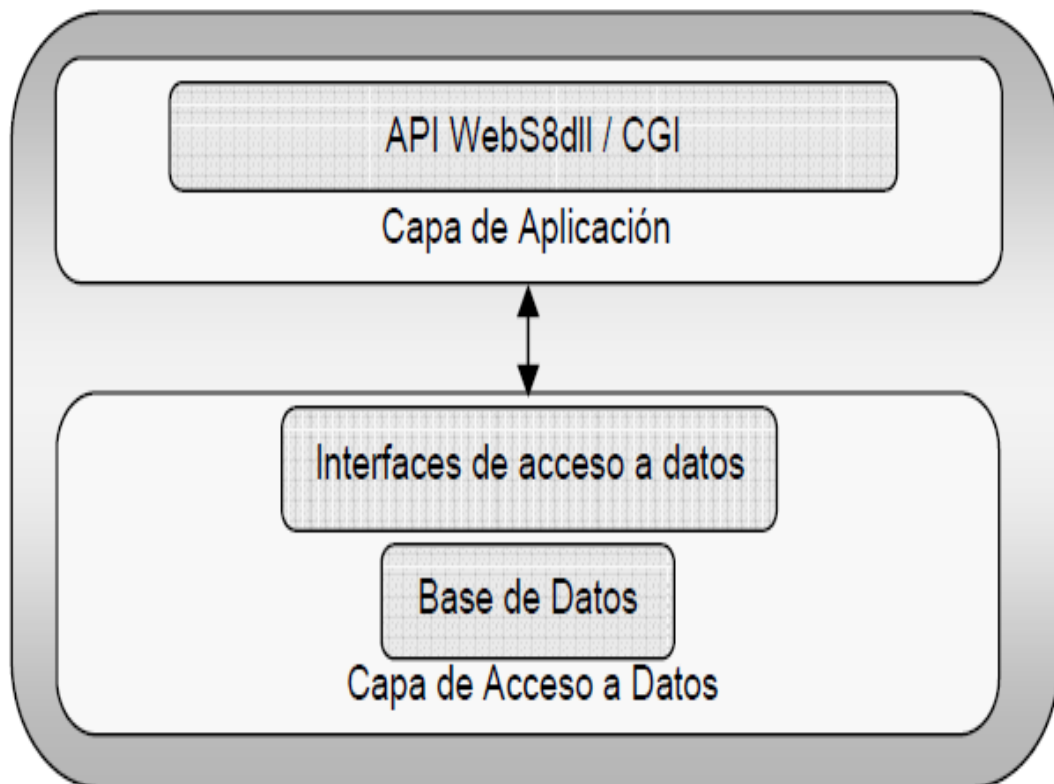
2.3 CARACTERÍSTICAS DE SIABUC

- Facilidad en la catalogación y procesamiento de información utilizando el estándar MARC21.
- Facilidad de intercambio de datos (ISO 2709) a formatos de texto ASCII, SBC o formato XML
- Facilidades de intercomunicación con otros software basados en estándares como el protocolo Z39.50
- Facilidades de implementación en red, utilizando el esquema compartido de redes de Windows, puede montar un catálogo en Línea (OPAC) a través de Internet utilizando servicios de web e interconexión vía redes TCP/IP.
- Servicio de soporte técnico en línea.
- Alternativas de actualización de software, manejando bases de datos de más de 500,000 títulos.
- Facilidad de personalización del sistema, presentando el formato HTML y utilizando plantillas XSL.
- Nuevo esquema de indizado más rápido y más compacto.
- Refinamiento del cliente y servidor Z39.50 de SIABUC.
- Vinculación de referencias electrónicas para implementar una Biblioteca Digital.
- Nueva opción para importar fichas de sistemas que utilicen el formato estándar ISO 2709 como el World CAT de OCLC.
- Control de Cutters para la catalogación de nuevas fichas.
- Búsquedas booleanas, por frase y truncación en los campos de título, autor, clasificación, ISBN, notas lugares y fechas de publicación.
- Control y bitácora de actividades de los usuarios del sistema en los diversos módulos como análisis, adquisiciones, préstamos, así como una serie de nuevas estadísticas.
- Un nuevo módulo de servicios bibliotecarios que permitirá administrar el equipo, espacios y servicios auxiliares de una biblioteca como la asignación de computadoras para consulta de internet, asignación de cubículos, etc.

2.4 ARQUITECTURA SIABUC

Cuando se habla de la arquitectura de Siabuc, obligatoriamente hay que hablar su arquitectura funcional, está es la arquitectura ABCIS, que se encuentra compuesta por dos capas: aplicación y acceso a datos. Ver Figura 1.

Figura 1. Arquitectura actual de Siabuc¹⁷.



La capa de aplicación está conformada por la (API – Interfaz de Programación de Aplicaciones) WebS8dll o por el componente (CGI – Common Gateway Interface), mientras que la capa de acceso a datos está integrada por el motor Microsoft Access¹⁸.

¹⁷ ABCIS: Arquitectura Basada en componentes de software para la integración de servicios
Ponce Suarez Hugo Cesar

¹⁸ Ibíd. (28)

2.4.1 Capa de Aplicación: Dentro de la capa de aplicación está la tecnología CGI, la cual provee el paso de información entre el servidor y los clientes, las aplicaciones CGI pueden ser escritas en cualquier lenguaje de programación como Shell, C, C++, Fortran, Java. Siabuc utiliza esta tecnología para implementar las consultas a través de la Web¹⁹.

La tecnología CGI fue una de las primeras en permitir contenido dinámico, sin embargo, ha sido sustituida hace poco tiempo por otro tipo de tecnologías como PHP, JSP o ASP, las cuales permiten mayor seguridad.

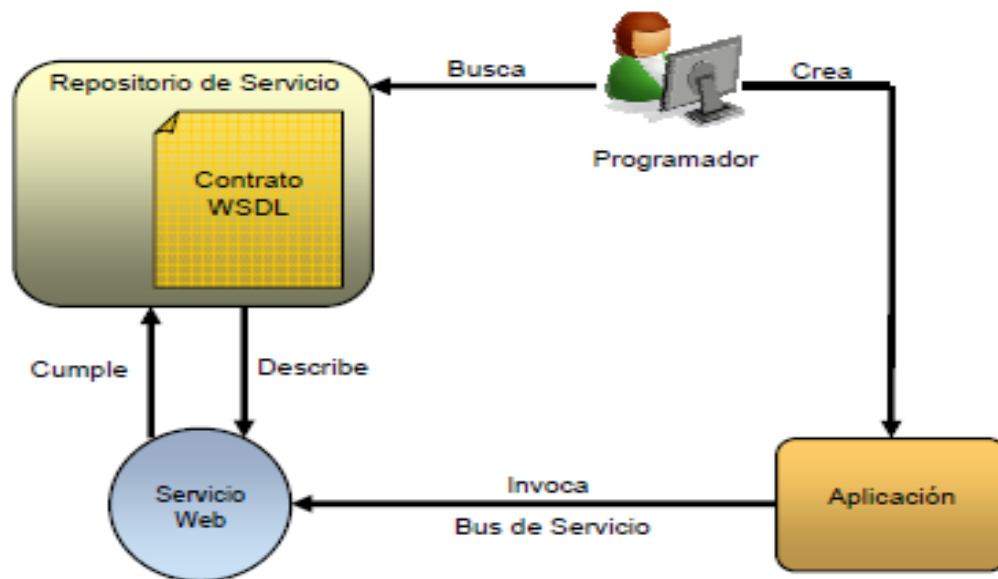
Una API es una interfaz de programación de aplicaciones, por la cual una aplicación expone su interfaz gráfica de usuario y contenido a otra aplicación. Esta interfaz está compuesta por un conjunto de código encapsulado que contiene principalmente funciones y métodos, los cuales hacen posible la conexión a la base de datos de SIABUC, el objetivo de esta interfaz es poder realizar la búsqueda en la base de datos bibliográfica y visualizar la información seleccionada en diferentes formatos preestablecidos por el programador²⁰.

La arquitectura está compuesta por un conjunto de servicios, en los cuales un programador debe de consultar en primera instancia un repositorio de servicios (Contrato WSDL), una vez que el programador haya verificado el contrato sabe cómo invocar el servicio, así como los parámetros necesarios para su funcionamiento, luego el programador procede a realizar la solicitud del mismo mediante el desarrollo de una aplicación, la cual será la encargada de interactuar de manera directa con el servicio; este proceso se puede ver en la figura 2.

¹⁹ Ibíd. (28)

²⁰ Ibíd. (28)

Figura 2. Funcionamiento de la arquitectura Siabuc²¹.



En la figura aparecen una serie de elementos funcionales que son incorporados al Siabuc por medio de la arquitectura ABCSIS; estos son:

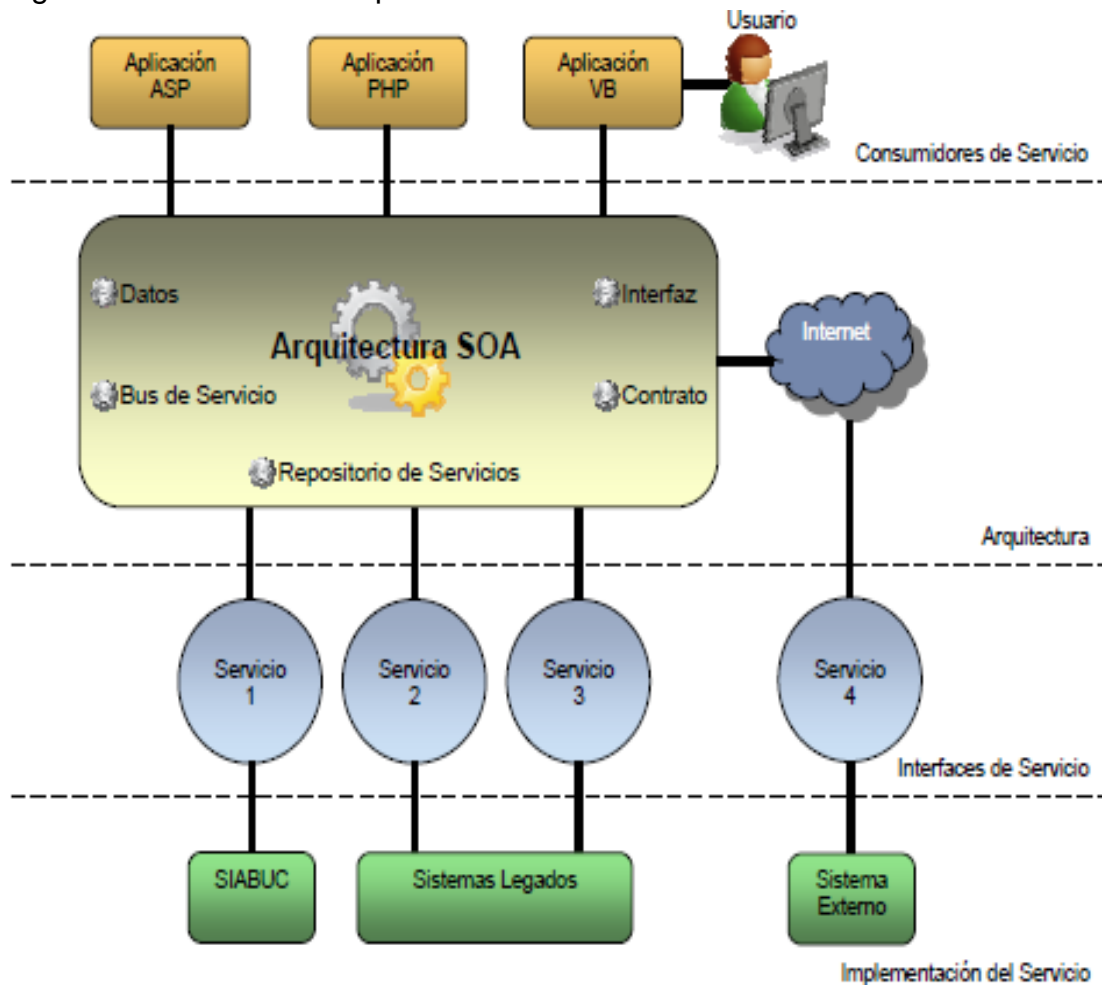
- **Aplicación:** Son las distintas aplicaciones que los programadores de la institución que posee el servicio podrán realizar. Dentro de esta aplicación se pueden tener varios ejemplos como: interfaz gráfico de usuario como una página web o un programa de escritorio o los archivos de procesamiento por lotes.
- **Servicio:** Es una función que tiene interfaces bien definidas y que no depende del estado de otros servicios.
- **Repositorios de servicios:** Un repositorio es un elemento muy utilizado, que se puede utilizar como base de datos.
- **Bus de servicio:** Es la forma mediante la cual los clientes invocan un determinado servicio que un proveedor ofrece.

ABCSIS está conformada por cuatro elementos principales: consumidores de servicio, la arquitectura propiamente, interfaces de servicio e implementación del servicio. Los primeros son las aplicaciones cliente que se desarrollarán, en donde la componen todas y cada una de las aplicaciones externas que se quieran conectar de manera transparente a través de los servicios proporcionados; la arquitectura provee un mecanismo estándar de

²¹ Ibíd. (28)

comunicación entre las aplicaciones y los servicios existentes, es la encargada de interconectar a los consumidores con los servicios propiamente, se caracteriza por la independencia que le da a cada uno de los servicios y se basa en el intercambio de mensajes para el envío de la información; las interfaces es el medio por el cual se conoce la ubicación del servicio y los parámetros que se necesitan y la implementación del servicio corresponde al proveedor del servicio, en este caso es SIABUC. Ver figura 3.

Figura 3. Modelo de la Arquitectura ABCSIS²²



²² Ibíd. (28)

2.4.2 Entorno de comunicación: En la utilización de esta arquitectura es necesario un mecanismo de comunicación entre los diferentes servicios proporcionados, este medio se conoce como (ESB – Enterprise Service Bus). El objetivo de este entorno es el proveer interoperabilidad, conectividad, transformación de datos y direccionamiento de los sistemas que se comunican a través de servicios, esto es, un mecanismo de petición – respuesta de un servicio desde un consumidor hacia un proveedor. El ESB debe de proveer habilidades que negocien con la seguridad, fiabilidad y administración de servicios, sin embargo se debe considerar un estándar como los servicios Web para ser un ESB²³.

2.4.3 Motor de datos y estructura de la base de datos: Este aspecto es muy importante en la arquitectura del sistema, ya que debe establecer sincronismo con el motor de bases de datos y debe soportar las plataformas de sistema operativo existentes; donde las nuevas aplicaciones que se integren tienen que interactuar de forma segura y confiable.

2.4.4 Comunicación con la base de datos: En ciertas aplicaciones es necesario contar con ciertos parámetros de configuración para hacer más flexible el programa y que cada persona lo personalice acorde a sus necesidades, en ocasiones estos parámetros son colocados dentro del código o en archivos adjuntos²⁴.

Para el desarrollo de la arquitectura se utiliza el lenguaje de programación Visual Basic, provisto de la integración al sistema de desarrollo Visual Studio 2008; en este se crean el conjunto de archivos que generaran los servicios que el programador requiera. Uno de estos servicios es crear un archivo que contiene los valores de control para los servicios, entre los cuales se destaca el de la realización de la conexión a la base de datos²⁵.

²³ Ibíd. (28)

²⁴ Ibíd. (28)

²⁵ Ibíd. (28)

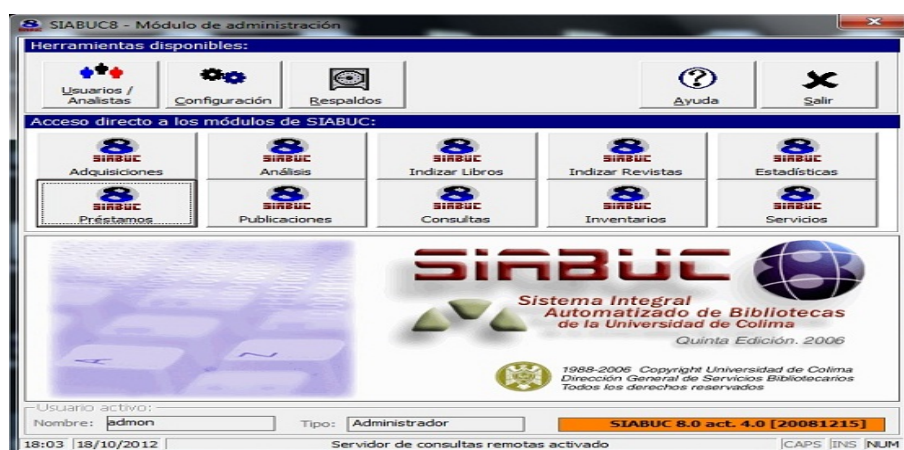
2.5 CÓMO FUNCIONA SIABUC EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO.

Se establece con el personal encargado de la Biblioteca Jorge Franco de la Institución Universitaria de Envigado, que la plataforma de préstamo de material bibliotecario SIABUC8 tiene implementados todos los módulos, a excepción del módulo de préstamos por internet. Estos módulos instalados son los siguientes: Adquisiciones, préstamos, análisis, publicaciones, indizar libros, consultas, indizar revistas, inventarios, estadísticas y servicios. Ver figura 4.

Cada uno de los módulos instalados en la plataforma realiza tareas específicas, teniendo la posibilidad de tener actualizaciones periódicas por medio de una conexión por internet y establecidas desde la página propietaria del software, ya que la institución posee la licencia para su empleo y desarrollo.

Para iniciar la utilización del sistema SIABUC, hay que pasar primero por la etapa de instalación, la cual la realiza la Jefatura de Informática de la institución, brindando todas las posibilidades técnicas necesarias para un funcionamiento acorde al sistema. Luego de instalada la aplicación en los computadores de los usuarios o analistas de la biblioteca, este genera un icono en el escritorio de cada computador, al ejecutarlo sale una ventana general, la cual presenta dos partes fundamentales, la primera las herramientas disponibles y la segunda los módulos instalados en la plataforma y utilizados por el personal de la Biblioteca. Ver Figura 4.

Figura 4. Módulos y herramientas instaladas en la Biblioteca de la Institución Universitaria de Envigado de SIABUC.

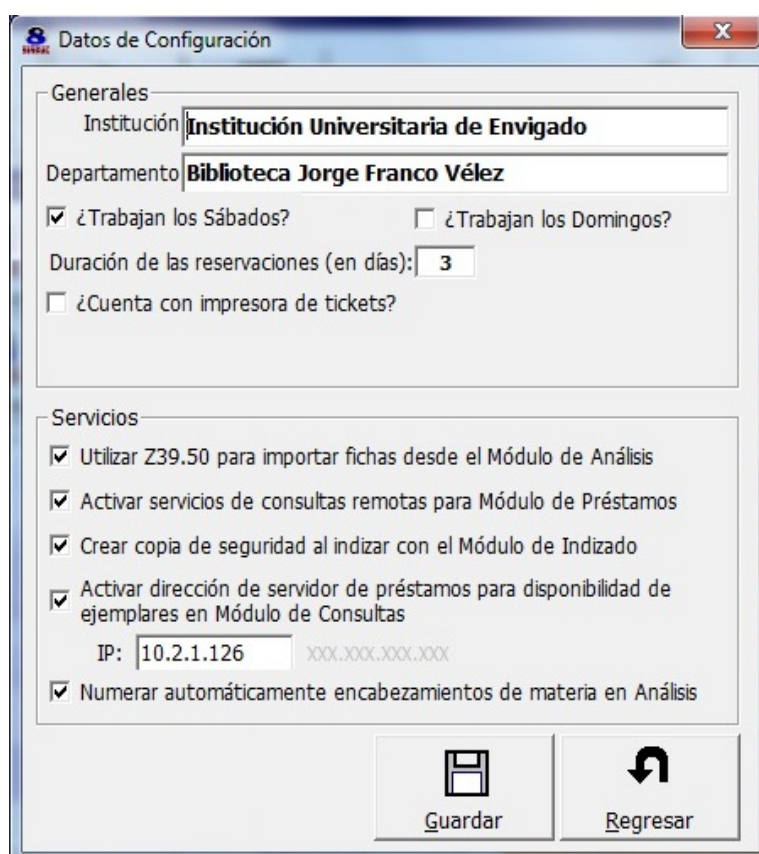


Dentro de las herramientas disponibles que posee la plataforma está inicialmente el icono de los usuarios o analistas; este icono permite la configuración por parte del administrador de la plataforma de ingresar los usuarios que van a manipular la plataforma, generando los permisos necesarios para el funcionamiento de esta. Este icono solo lo puede trabajar el

administrador de la plataforma, un usuario no tiene los permisos para manipularlo y configurarlo.

Luego aparece el icono de Configuración básica de funcionamiento, en donde se encuentra el nombre completo de la institución a la cual se le está prestando el servicio, la configuración de los modos de funcionamiento de cada uno de los módulos y la configuración del protocolo de Internet (IP) que sirve como identificación ante el servidor central al cual está conectado y donde se llevan todos los datos de la plataforma. Ver Figura 5.

Figura 5. Datos de Configuración de la plataforma SIABUC



Datos de Configuración

Generales

Institución **Institución Universitaria de Envigado**

Departamento **Biblioteca Jorge Franco Vélez**

¿Trabajan los Sábados? ¿Trabajan los Domingos?

Duración de las reservaciones (en días):

¿Cuenta con impresora de tickets?

Servicios

Utilizar Z39.50 para importar fichas desde el Módulo de Análisis

Activar servicios de consultas remotas para Módulo de Préstamos

Crear copia de seguridad al indizar con el Módulo de Indizado

Activar dirección de servidor de préstamos para disponibilidad de ejemplares en Módulo de Consultas

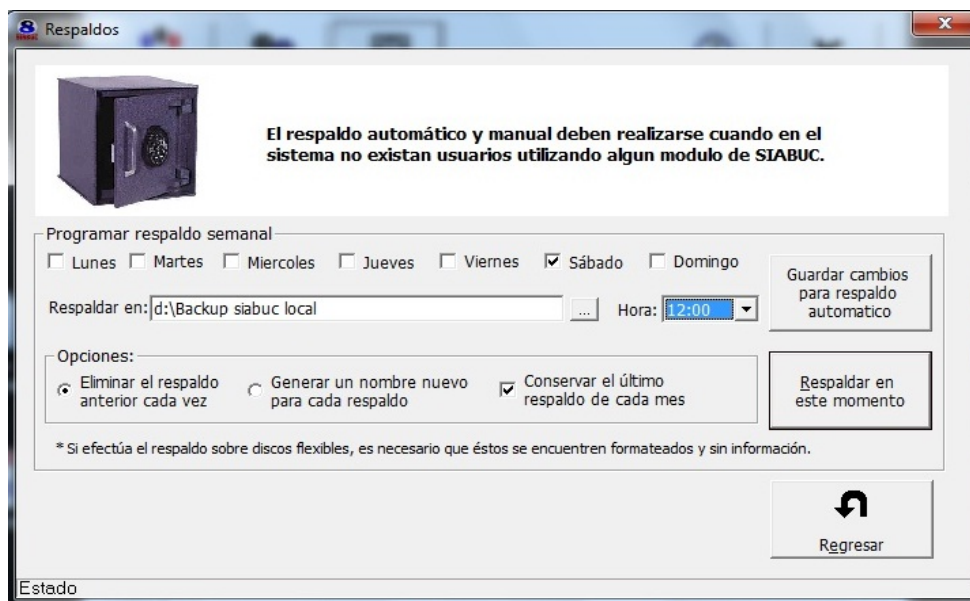
IP: xxx.xxx.xxx.xxx

Numerar automáticamente encabezamientos de materia en Análisis

Dentro de la configuración que todo administrador debe hacer, hay que tener en cuenta una información valiosísima que es el respaldo de la información que genera la plataforma, es decir, el backup que desde el servidor se ejecuta y se guarda en la base de datos propia para el sistema, que para el caso de la Biblioteca Jorge Franco Vélez de la institución, es una base de datos desarrollada y ejecutada en Access e instalada en el servidor.

Una facilidad que tiene SIABUC es que se puede realizar el respaldo en cualquier momento o se puede programar para que se realice en un día específico y a una hora específica. Ver Figura 6.

Figura 6. Configuración de respaldos del sistema.



Luego se tienen dos iconos más, la ayuda y salir. Para el primero proporciona la posibilidad de acceder a información textual de cada uno de los elementos propios de la plataforma, brindando una explicación básica del funcionamiento de cada una de las partes que componen el sistema; y el segundo icono simplemente cierra la plataforma en cualquier momento.

La segunda parte de la plataforma, muestra los módulos instalados y utilizados en la implementación de la Biblioteca Jorge Franco Vélez de la Institución Universitaria de Envigado. El funcionamiento de cada uno de estos es el siguiente:

2.5.1 Adquisiciones: Al darle clic en el módulo de adquisiciones, el programa abre una nueva ventana, en esta se visualiza las herramientas que ella posee; cada una de ellas tiene su funcionamiento. Ver Figura 7.

La primera herramienta es la de solicitudes, la cual todos los usuarios pueden sugerir la consecución de textos, aportando para ello los datos necesarios del libro (nombre, autor, editorial, etc.). La segunda herramienta es el de pedidos, donde la administradora de la plataforma puede hacer la relación de los textos comprados. Ver Figura 8.

La tercera herramienta es la de recepción, este permite al administrador de la plataforma confrontar los textos conseguidos, con los textos pedidos y tener la posibilidad de ingresarlos a la base de datos que posee el sistema; la cuarta herramienta es la de donaciones, herramienta que permite hacer la relación de

los textos, revistas o material bibliográfico que un usuario pueda donar a la biblioteca, este espacio es importante porque se puede catalogar la donación y no haría parte del presupuesto de compras propias de la biblioteca.

La quinta herramienta es la opción de generación de reportes, específicamente de las adquisiciones, brindando una hoja de datos con la información solicitada en el reporte. Ver Figura 9.

Por último están las opciones de consultas, ayuda y salir, la primera brinda la opción al administrador o usuario permitido para manejar la plataforma de realizar consultas de adquisiciones que se hayan realizado en la biblioteca, la segunda brinda la ayuda específica sobre cada uno de los componentes del módulo de adquisiciones y la tercera es la opción de salir y volver al pantallazo inicial. Ver Figura 7

Figura 7. Módulo de adquisiciones.

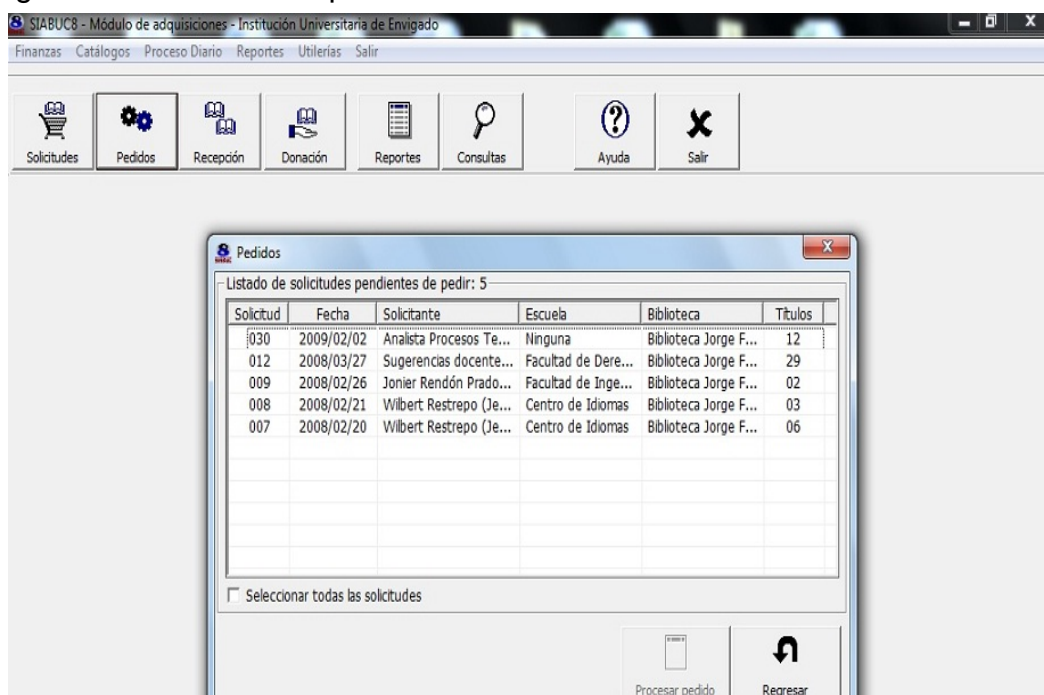


Figura 8. Reporte de libros pedidos.

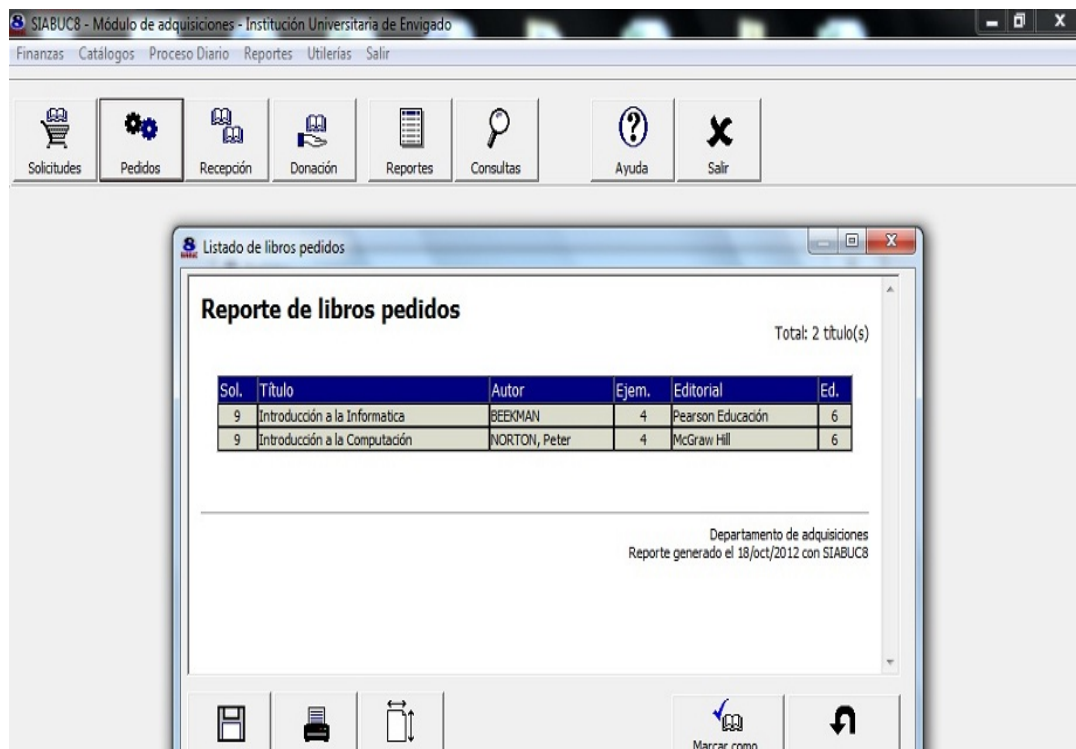
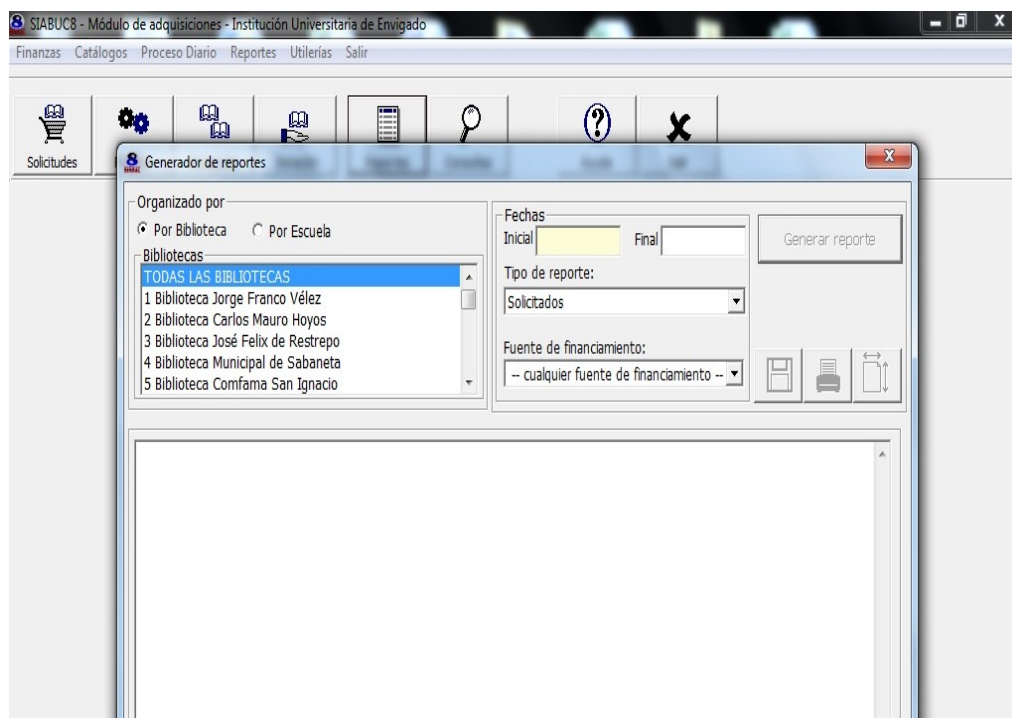


Figura 9. Generador de Reportes.



2.5.2 Análisis: Este módulo es el específico para cuando ingresa un nuevo material bibliográfico, la analista que es una persona que trabaja en la biblioteca, toma el libro nuevo, lo califica y lo relaciona en la base de datos de los textos, esto se genera mediante una fichas propias, donde contiene todos los datos necesarios para identificar el texto y poderlo consultar desde cualquier punto de la plataforma, este punto módulo es muy importante, ya que como se genere la ficha así aparecerá en las opciones de búsqueda del material. Ver figura 10.

Figura 10. Módulo de análisis

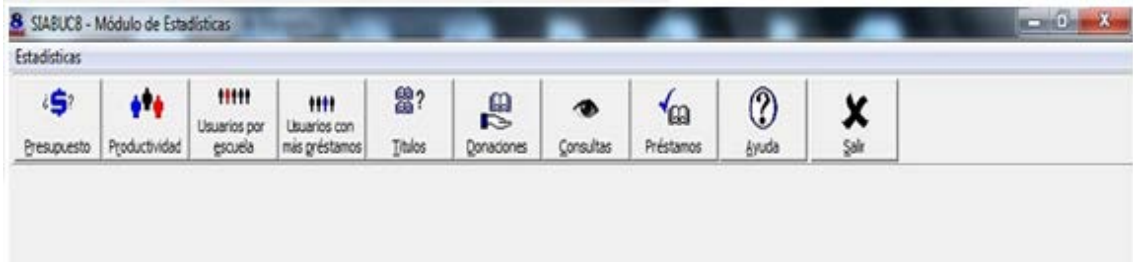


La información de la ficha es la siguiente: Ver Figura 11.

Figura 11. Ficha de ingreso de nuevo material.

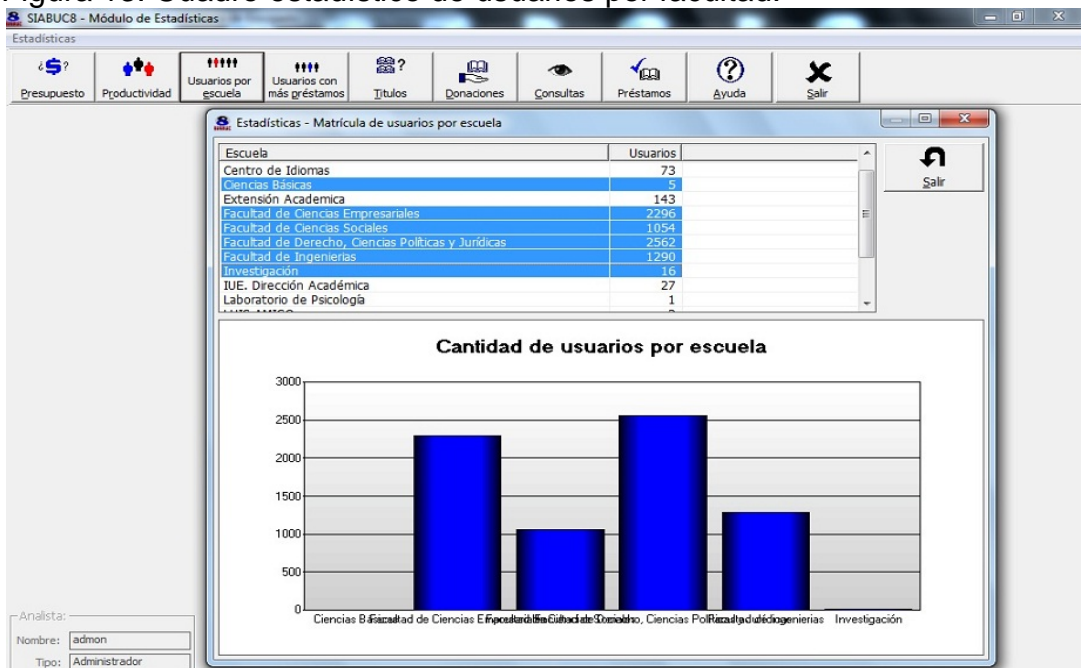
2.5.3 Estadísticas: El módulo de estadísticas es uno muy utilizado a la hora de generar los informes correspondientes a cada uno de los módulos. Ver Figura 12.

Figura 12. Módulo de estadísticas.



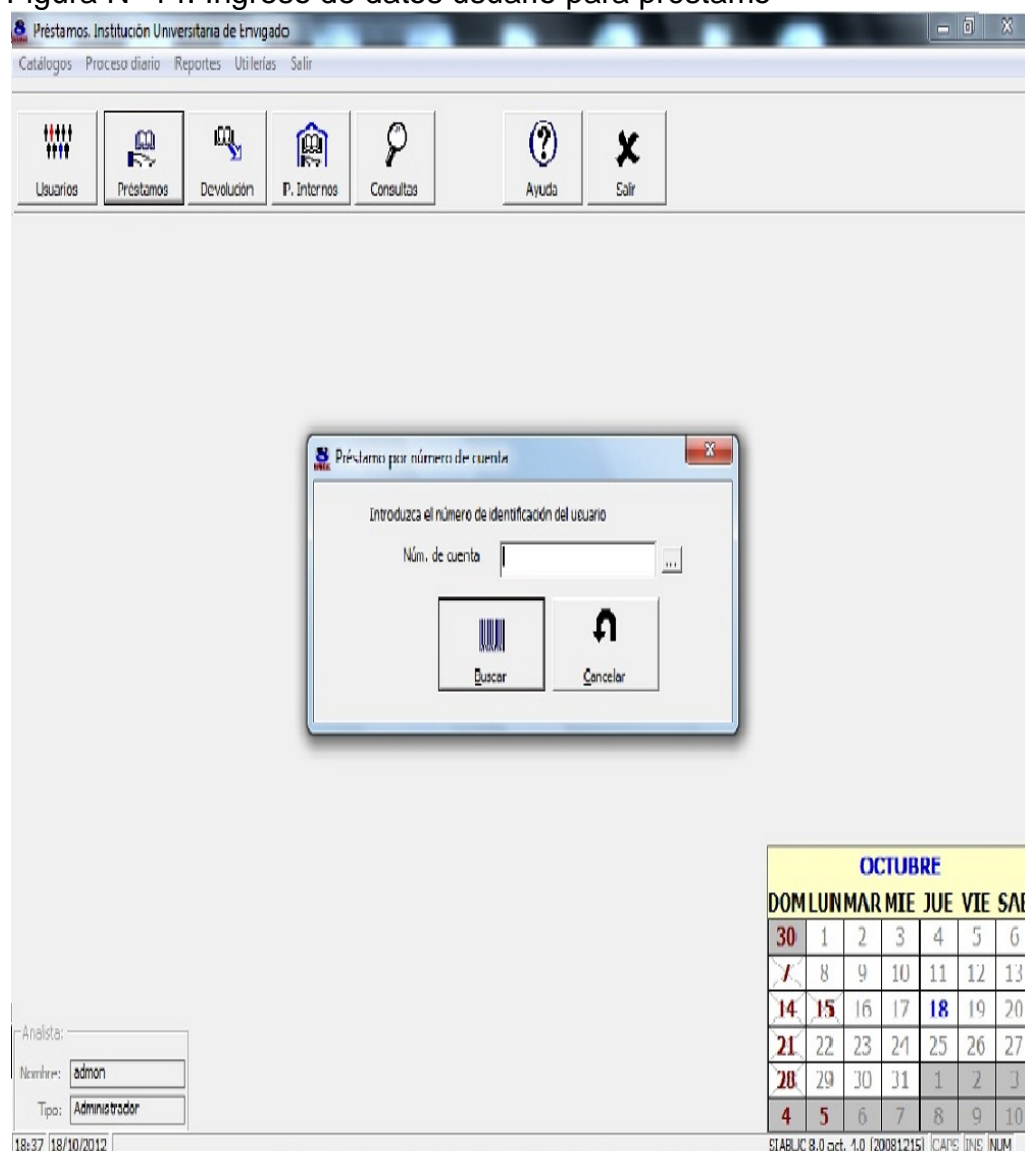
Esta herramienta se permite generar las estadísticas primero presupuestales (aunque en este momento la Biblioteca no la utiliza), la productividad de trabajo de cada uno de los funcionarios de la biblioteca, establecer el uso de la biblioteca por los estudiantes de la institución, este reporte se puede generar de forma individual, es decir, por facultad, o de forma general, brindando un cuadro estadístico. Ver Figura 13.

Figura 13. Cuadro estadístico de usuarios por facultad.



2.5.4 Préstamos: Este módulo es el más utilizado de la plataforma Siabuc, ya que le permite a las personas que trabajan en la Biblioteca hacer el ingreso de las personas que van a prestar un material bibliográfico. Existen actualmente en la institución dos opciones para el ingreso de esta información; el primero es por medio de la identificación del usuario, que puede ser la cédula, tarjeta de identidad o el número de carnet, está se ingresa de forma manual y la segunda forma es por medio de la huella digital. Ver Figura 14.

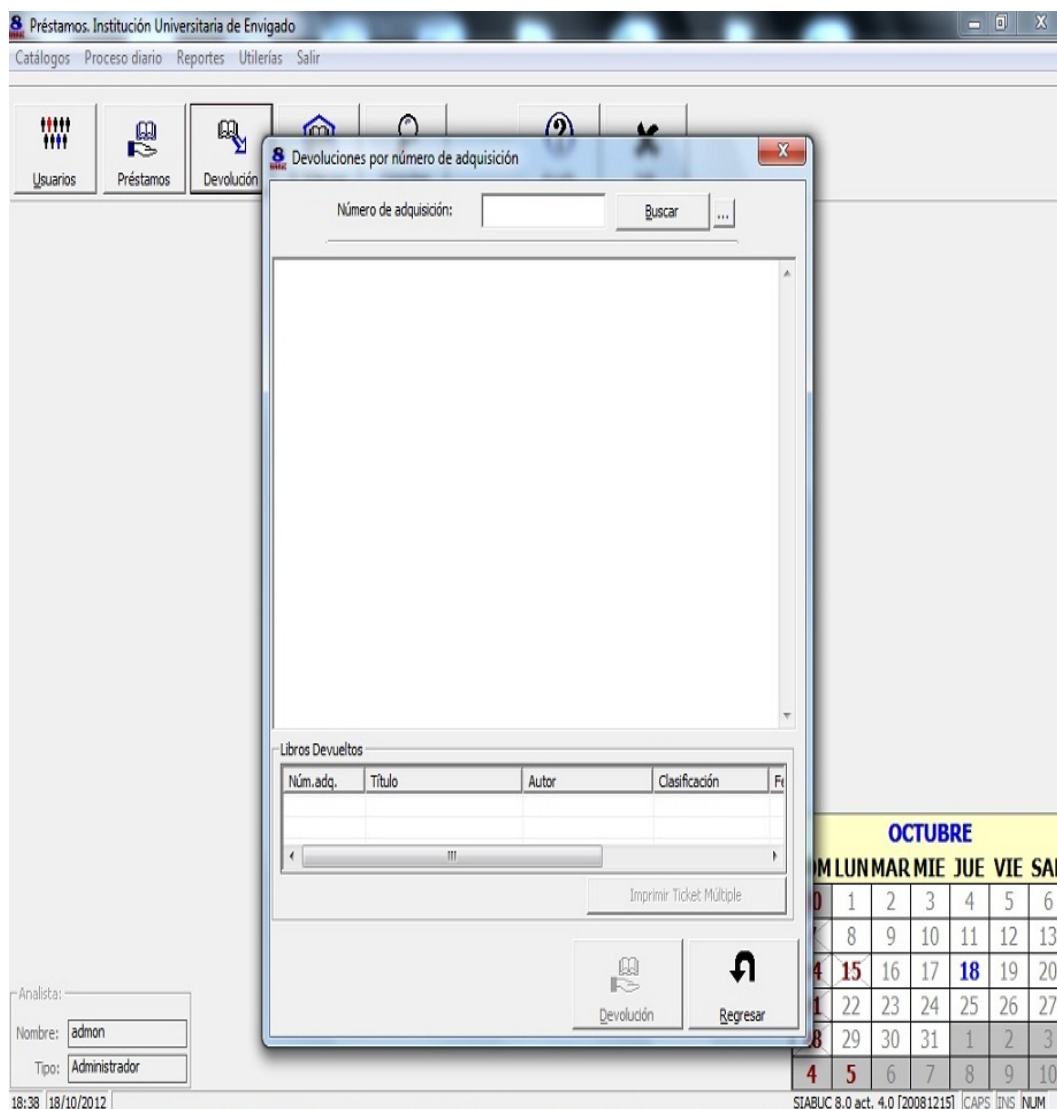
Figura N° 14. Ingreso de datos usuario para préstamo



Cuando el usuario termina de usar el material bibliográfico o se le ha cumplido la fecha de préstamo, lo tiene que devolver a la biblioteca, para esto se activa

la herramienta de devoluciones y se ingresa por medio de la lectura de código de barras el código que posea el material, este a su vez mostrará en pantalla, el número de adquisición y la información tanto del libro como del usuario que lo presto y al darle al botón, este material sale de préstamo y se devuelve a la base de datos como material nuevamente para prestar. Ver Figura 15.

Figura 15. Devolución de material Prestado.



2.5.5 Consultas: Este módulo lo consulta la persona encargada de la biblioteca para darle orientación al usuario que va en búsqueda de un material bibliográfico y no sabe en qué estante o lugar se encuentra. Con este módulo se tiene la posibilidad de generar una búsqueda por título, nombre de autor, palabra clave o combinarlas con las búsquedas avanzadas utilizando los condicionales. Cuando se genera la búsqueda, este reporta el nombre del libro, el autor y el código y ubicación en la estantería de la biblioteca. Ver Figura 16. Figura 16. Módulo de consulta de material bibliográfico.

The screenshot shows the 'Préstamos' (Loans) module of the 'Institución Universitaria de Envigado'. The main window has a menu bar with 'Catálogos', 'Proceso diario', 'Reportes', 'Utilerías', and 'Salir'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Usuarios', 'Préstamos', 'Devolución', 'P. Internos', 'Consultas', 'Ayuda', and 'Salir'. The 'Consultas' icon is active.

A search window titled 'Búsqueda de material bibliográfico y documental' is open. It features a search box labeled 'Términos a buscar' and a search button with the 'SIABUC' logo. Below the search box are buttons for 'ISBN', 'Título', 'Autor', 'Clasificación', and 'Núm.adquisición'. The 'Mostrar:' section has radio buttons for 'Sólo los disponibles' (selected), 'Sólo los prestados', 'Sólo los reservados', and 'Todos los materiales'. The 'Resultados:' section contains an empty table with the following columns: 'Núm.adq.', 'Título', 'Autor', 'Clasificación', 'ISBN', and 'Estado'.

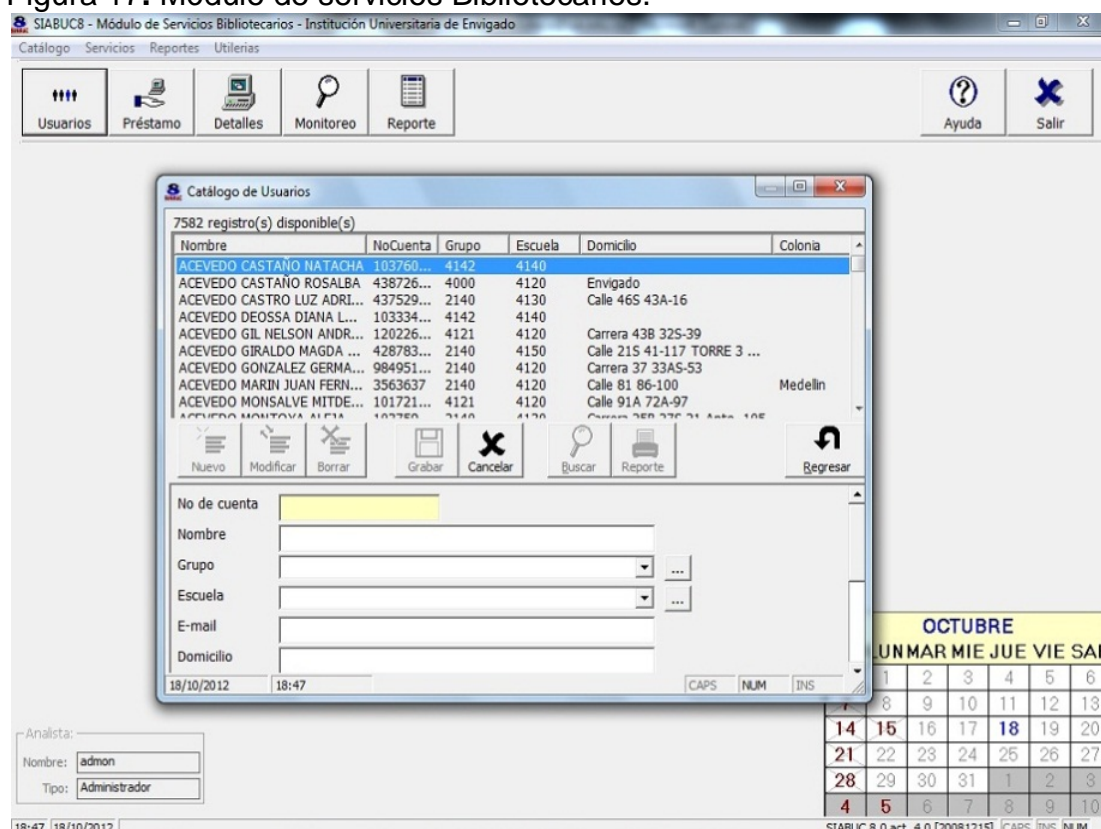
At the bottom of the search window is a toolbar with icons for 'Préstamo externo', 'Préstamo en sala', 'Devolución', 'Ficha', 'Detalles', and 'Regresar'.

In the bottom right corner, there is a calendar for October (OCTUBRE) with columns for 'MIE', 'JUE', 'VIE', and 'SAB'. The dates 14, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 are visible.

At the bottom left, there is a user information section: 'Analista: Nombre: admon Tipo: Administrador'. At the bottom center, the date and time are '18:41 18/10/2012'. At the bottom right, the system version and components are 'SIABUC 8.0 act. 4.0 [20081215] CAPS DNS NUM'.

2.5.6 Servicios Bibliotecarios: Este servicio es utilizado para poder determinar y configurar los usuarios, para ingresar los usuarios nuevos que hay que cargarlos al sistema, para poder controlar el préstamo de equipos de cómputo que estén conectados a la plataforma Siabuc, el monitoreo que se le puede realizar a estos equipos de cómputo y a la plataforma en general. Este último aspecto lo hace solo el administrador de la plataforma. Ver Figura 17.

Figura 17. Módulo de servicios Bibliotecarios.



Los demás módulos establecidos en la configuración de la plataforma para la Biblioteca Jorge Franco Vélez son usados pero de una manera menor, ya que se tienen que utilizar cuando no existan usuarios presentes, ya que se configura el sistema únicamente para que realice o las publicaciones, o la indexación de libros o revistas o el inventario.

Adicional se tiene un servicio más que es la posibilidad de tener el catálogo de los textos, revistas y material bibliotecario por medio de la página Web de la institución, obteniendo con ello la posibilidad de hacer un rastreo inicial de los libros que el usuario puede encontrar y que puede fácilmente prestar.

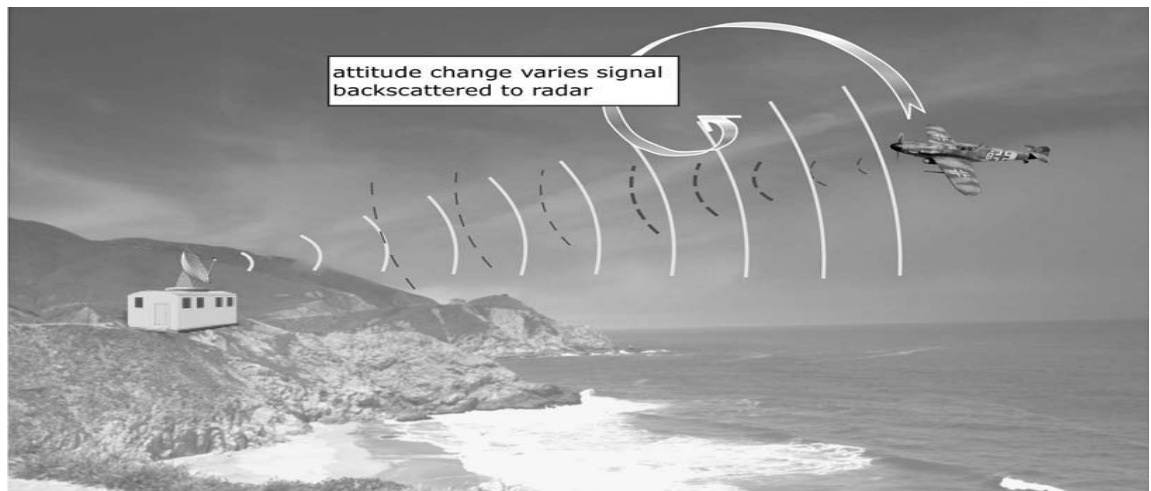
2.6 IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA (RFID)

Es una tecnología empleada para la captura automática de datos, que permite la identificación sin contacto físico. RFID es una tecnología similar, a la tecnología de código de barras. La diferencia es que RFID utiliza ondas de radio (RF) para la transmisión de la información en lugar de una señal óptica²⁶. RFID es una tecnología inalámbrica que permite la identificación de un objeto único mediante la comunicación entre un lector y una etiqueta. Esta etiqueta contiene una antena y un chip con capacidad para almacenar información. A este chip se conoce como transponder (o tag) y esta adherido a los objetos a identificar²⁷.

Con RFID es posible realizar lecturas simultáneas de objetos agilizando considerablemente los procesos de identificación²⁸.

La tecnología RFID también se conoce como DSRC (Dedicated Short Range Communications) y surgió en el campo militar, durante la II Guerra Mundial, para la identificación de barcos y aviones amigos o enemigos (identification, friends or foe/IFF), combinando la propagación de señales electromagnéticas con las técnicas de Radar²⁹. Ver figura 18.

Figura 18. Identificación de aviones amigos o enemigos³⁰



²⁶ Estudio De La Tecnología De Identificación Por Radio Frecuencia RFID y Diseño De Un Modelo Basado En El Estándar EPC :por: Luis Ignacio Guevara Vásquez

²⁷ Ibid. (41)

²⁸ Ibid. (41)

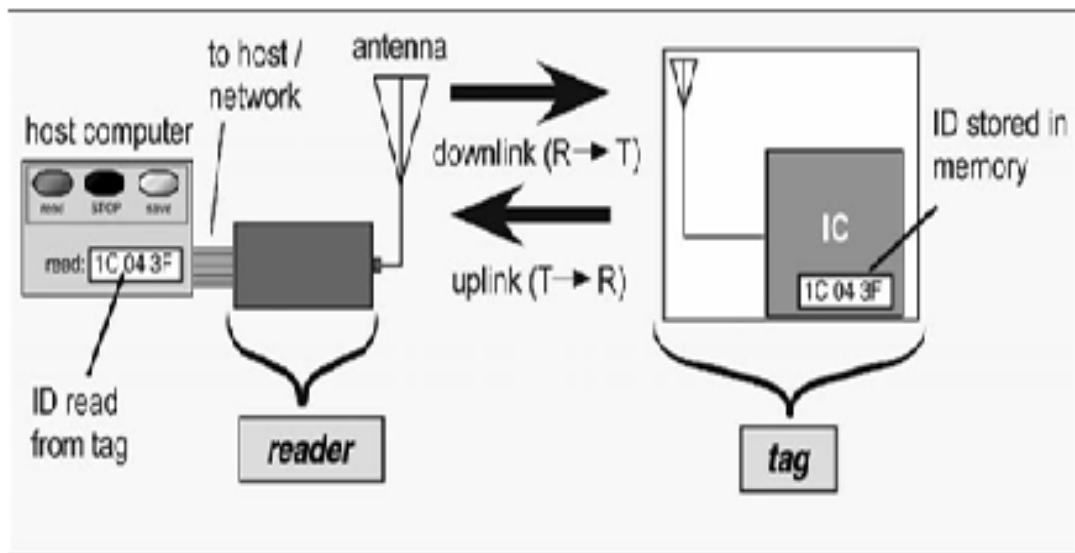
²⁹ RFID. etiquetas inteligentes

³⁰ The RF in RFID - passive UHF RFID in practice Daniel M dobkin

Los sistemas RFID utilizan señales de radiofrecuencia de baja potencia. Esta señal de radio transmitida no requiere que la tarjeta esté dentro de la línea visual del lector, ya que las señales de radio pueden propagarse fácilmente a través de materiales no metálicos. Por esto, la tarjeta de RFID no tiene por qué estar en contacto directo con el lector³¹.

Se utiliza un lector conectado a un ordenador para obtener la información de identificación automáticamente. El principio de funcionamiento es el siguiente: el lector emite una señal electromagnética que al ser recibida por la etiqueta hace que ésta responda mediante otra señal que se envía la información contenida en el tag de forma codificada.³² Ver figura 19.

Figura 19. Comunicación de lector y la etiqueta³³



2.6.1 Componentes de un sistema RFID: Un sistema RFID está compuesto por los siguientes elementos:

- **Tag o Transponder:** Etiqueta que lleva incorporado un microchip, que almacena un número de identificación único. Ver Figura 20, 21 y 22.

³¹Diseño De Módulos De Comunicación Para Dispositivos RFID :por : Karol Nataly Benavides López

³² RFID: la tecnología de identificación por radiofrecuencia

³³ ibíd. (30)

Figura 20. Interior del Tag³⁴.

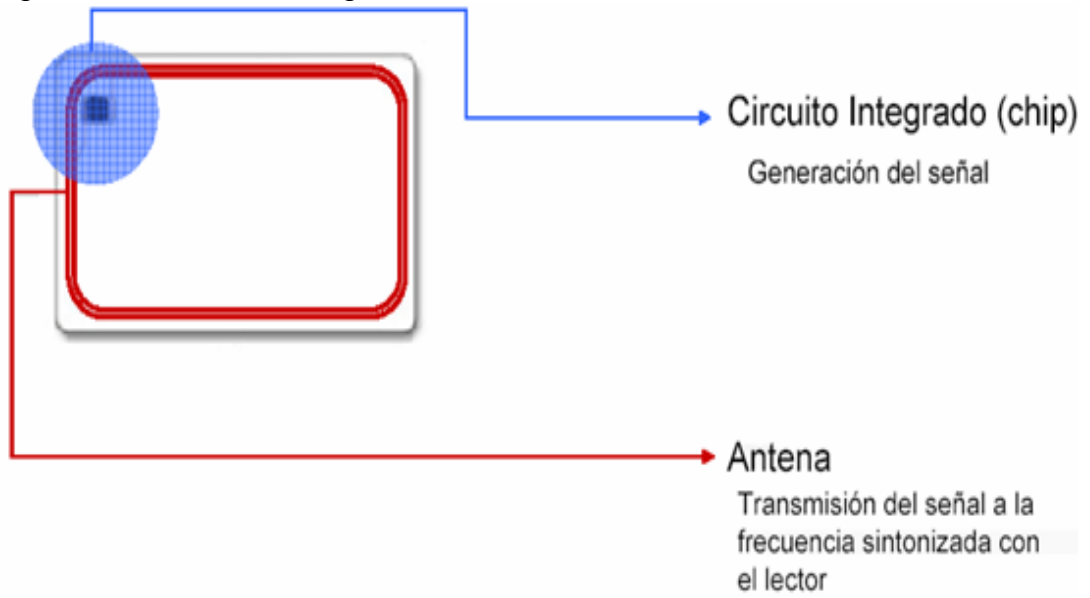


Figura 21. Exterior del Tag³⁵.

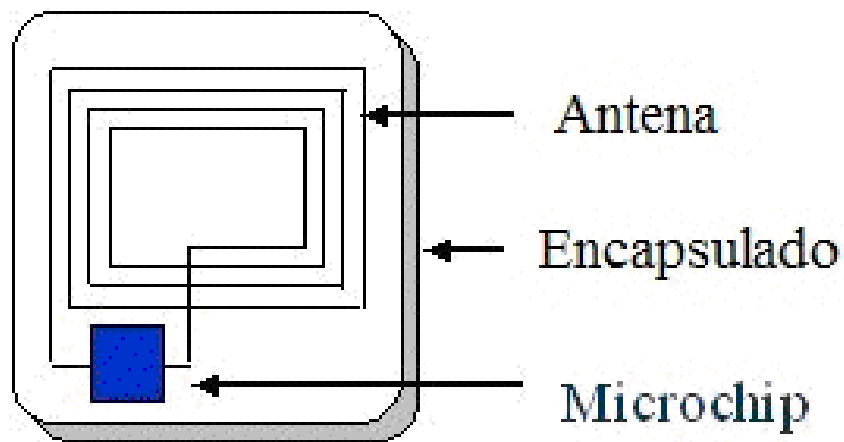
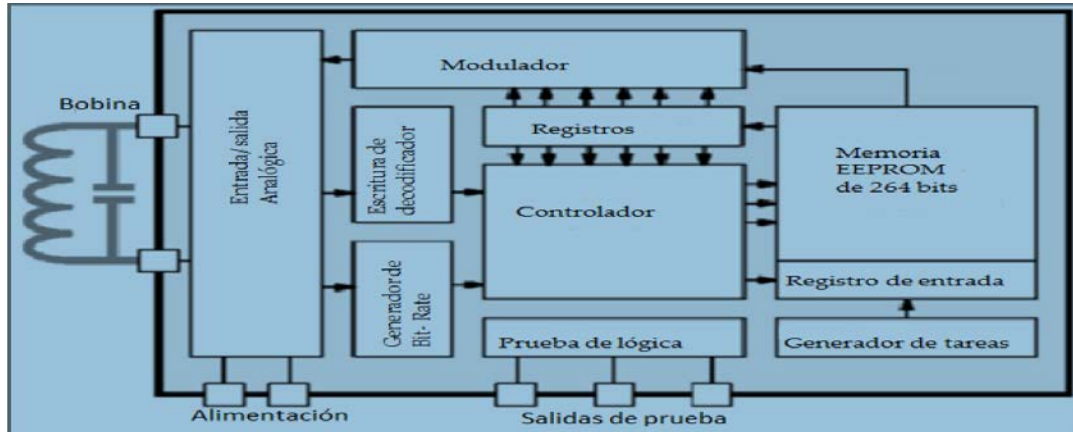


Figura 22. Componente de tag o transponder³⁶

³⁴ Ibíd. (42)

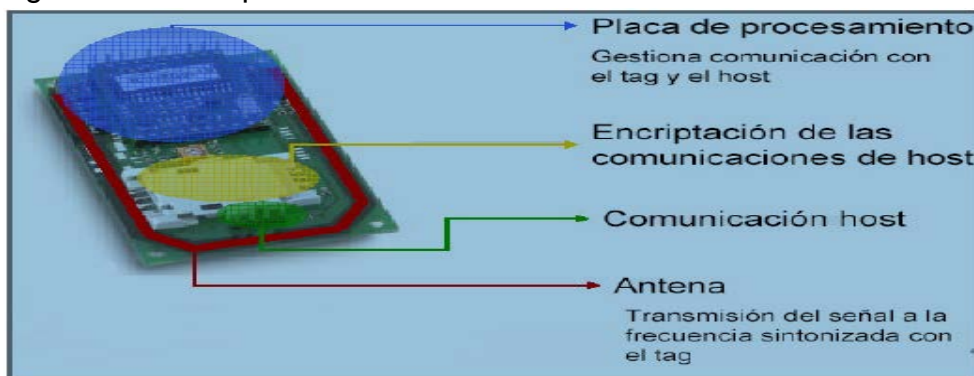
³⁵ Serie de impresoras con RFID. <http://www.valentin-carl.com/es/productos/impresoras-de-etiquetas/serie-de-impresoras-con-rfid/>

³⁶ RFID: Oportunidades y riesgos, su aplicación práctica. Libro en castellano del autor Godínez González Luis Miguel.



- **Lector:** Es un dispositivo que puede leer o escribir datos en los tags RFID y recibe las transmisiones de RF desde los dispositivos RFID proporcionando los datos al sistema para su procesamiento. Ver figura 23.

Figura 23. Descripción de lector³⁷



- **Antena:** usada para transmitir las señales de RF entre el lector y el dispositivo RFID, a veces integrada en el mismo lector.
- **Módulo de radio frecuencia o transceptor:** el cual genera las señales de RF. Algunos lectores de última generación lo tienen integrado.

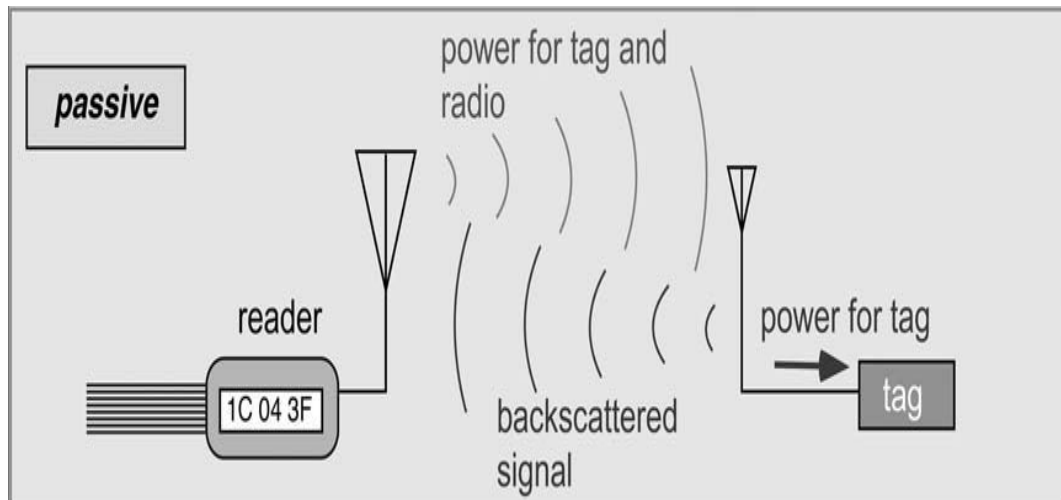
2.6.2 Tipos de etiquetas o tags: los tags RFID vienen en tres variedades generales:

- **RFID pasivas:** operan sin una fuente de energía externa, ya que la generan ellas mismas a partir de la señal electromagnética del lector. La desventaja se traduce en una operación limitada a distancias cortas y requiere lectores más sensibles y potentes³⁸. Ver figura 24.

³⁷ diseño de módulos de comunicación para dispositivos RFID. tesis de Karol Nataly Benavides López

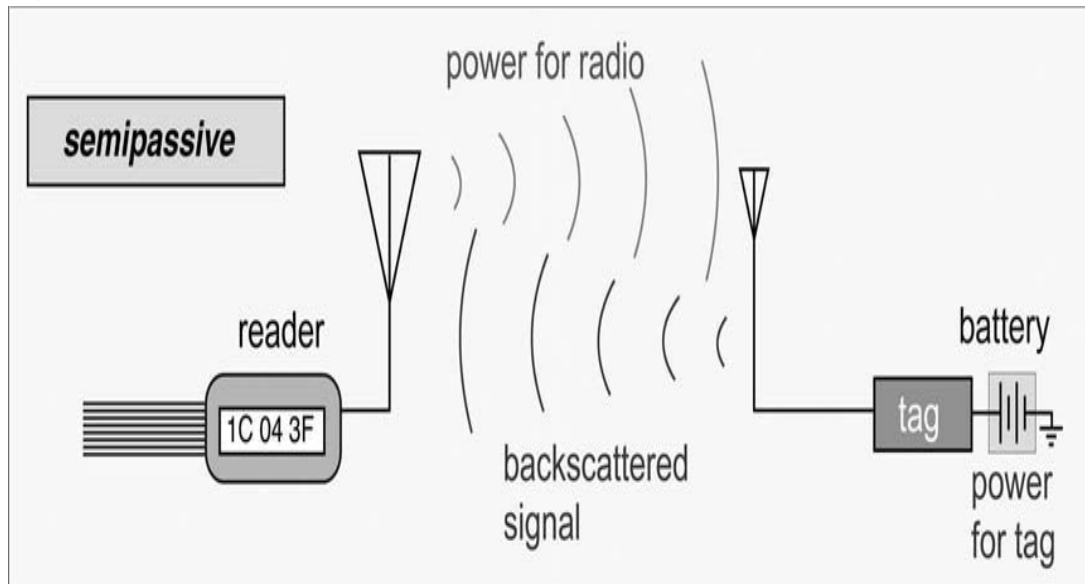
³⁸Ibíd. (30)

Figura 24. Comunicación de etiqueta pasiva³⁹



- **RFID semi-pasivas:** son muy similares a las pasivas, la diferencia está en que incorporan una pequeña batería que permite al circuito integrado de la etiqueta estar constantemente alimentado. Las etiquetas RFID semi-pasivas responden más rápidamente, por lo que son más potentes en la cobertura de lectura que las etiquetas pasivas. Ver figura 25.

Figura 25. Comunicación de etiqueta semi pasiva

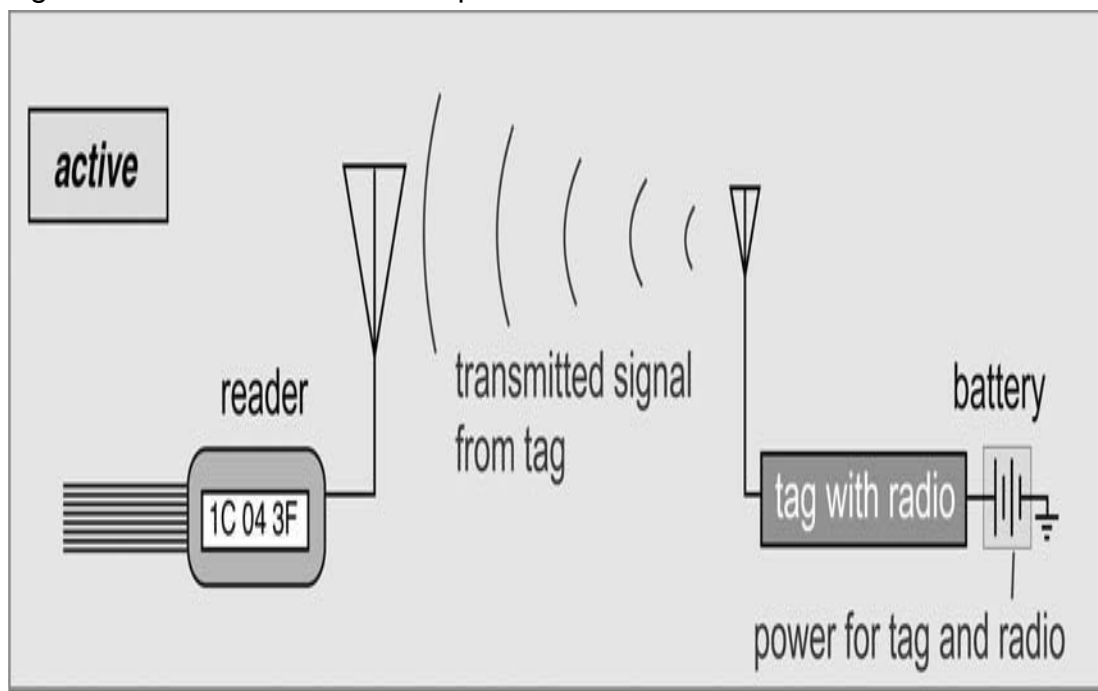


- **RFID activas:** tienen una fuente de energía incorporada, lo que les permite tener una cobertura de lectura mayor y memorias más grandes que las

³⁹ ibíd. (30)

etiquetas pasivas. Esto facilita la capacidad de poder almacenar información adicional enviada por el transmisor-receptor. Ver figura26.

Figura 26. Comunicación de etiqueta activa⁴⁰



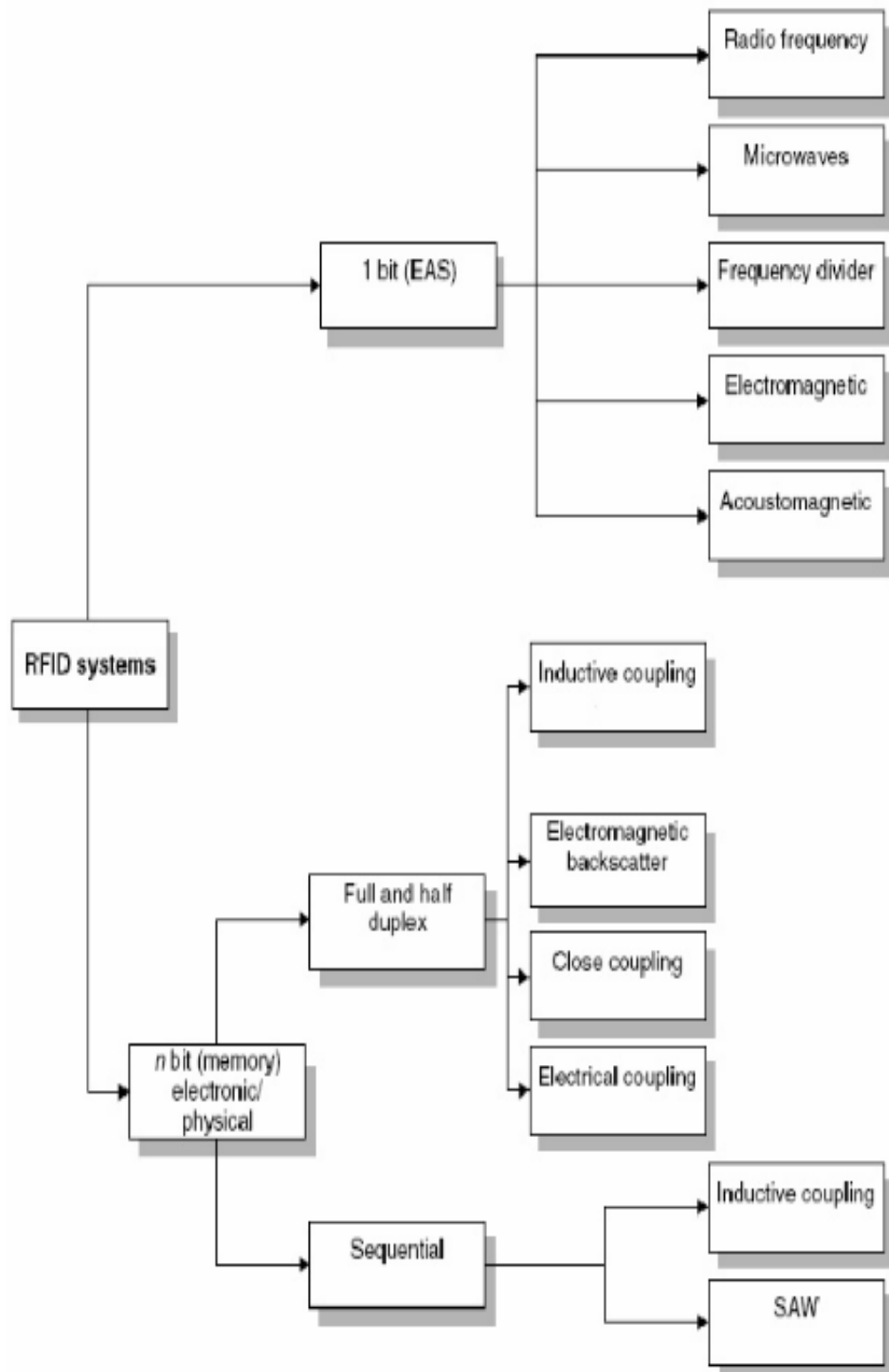
2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS RFID

Para la creación de un sistema RFID hay que tener en cuenta diversos factores de diseño como; rango de alcance, cantidad de memoria, la velocidad de flujo de dato. También los sistemas RFID se pueden clasificar siguiendo varios criterios, como pueden ser la frecuencia al que trabajan los sistemas (UHF; HF, LF o microonda)⁴¹. Ver diagrama 1.

⁴⁰ ibíd. (30)

⁴¹ RFID: Oportunidades y riesgos, su aplicación práctica. Libro en castellano del autor Godínez González Luis Miguel.

Diagrama 1. Clasificación de los sistemas RFID



Fuente: RFID: Oportunidades y riesgos, su aplicación práctica. Libro en castellano del autor Godínez González Luis Miguel.

- **Clasificación de acuerdo con su rango de información y su capacidad de proceso de datos se tiene:**
 - ✓ Low – end
 - ✓ Mid- range
 - ✓ High- end
- **De acuerdo con la cantidad de información que almacena el transponder se tiene:** desde unos pocos bytes hasta centenares de Kbytes
- **De acuerdo a su principio de funcionamiento se tiene:**
 - ✓ Procedimiento RF
 - ✓ Sistemas EAS en el rango de microondas.
 - ✓ Divisores de frecuencia
- **De acuerdo a la cantidad de información transmitida se tiene:**
 - ✓ Sistemas half/full dúplex; en los cuales tenemos al mismo tiempo transmisión y recepción de datos
 - ✓ Sistemas secuenciales; en los cuales la transmisión es de uno en uno.
- **De acuerdo al tipo de memoria del tag o transponder se tiene:**
 - ✓ **EEPROMs** (memoria de solo lectura programable y eléctricamente borrrable) es la más utilizada, su desventaja es su alto consumo de energía durante la operación de escritura.
 - ✓ **FRAMs** (memoria ferro magnético de acceso aleatorio) su consumo de energía es 100 veces menos en comparación a las EEPROMs.
 - ✓ **SRAMs** (memoria estática de acceso aleatorio) es la más utilizada en los sistemas de microondas facilita rápidamente el acceso a los ciclos de escritura, necesita una batería auxiliar.
- **De acuerdo con el procedimiento para enviar datos desde el transponder al lector:**
 - ✓ Reflexión o backscatter: la frecuencia de transmisión es la misma que la usada por el lector para comunicarse con el tag transponder.
 - ✓ Load modulation: el campo del lector es influenciado por la frecuencia del transponder.

- ✓ Sub armónicos. Uso de sub armónicos (1/n) y la generación de ondas armónicas de frecuencia múltiplos de n en el transponder.

2.8 FRECUENCIA Y VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN

Las señales de RFID al ser ondas electromagnéticas se clasifican como señales de radios; por este motivo un sistema de radio no puede interferir con otro.

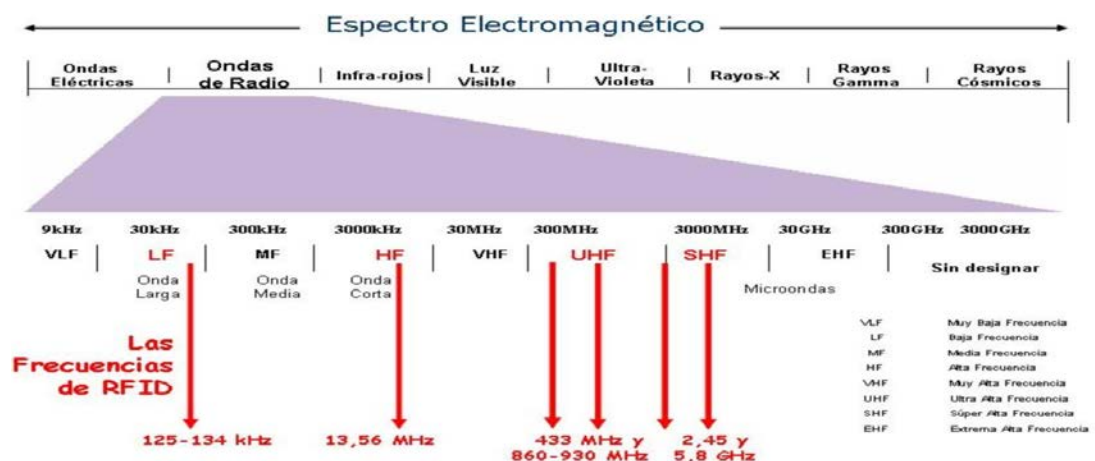
En una aplicación basada en radiofrecuencia, se debe asegurar que su frecuencia no interferirá con la televisión, la radio los servicios de radio móvil (policía, telefonía celular, seguridad, industria) etc.

Para ello existen tablas de asignación de radiofrecuencias elaboradas por cofotel en México, en base a normas elaborada por cada país de acuerdo con las de la IEC (International Electrotechnical Commission).

El proceso de normalización en el uso de otros servicios va disminuyendo la variedad de frecuencia para RFID. Usualmente solo es posible emplear frecuencias reservadas para la industria, científicas o medicas conocidas como ISM (Scientific - Medical) o SRD (Short Range Devices).

Para el diseño de una aplicación de RFID se debe de tener en cuenta que a Mayor frecuencia significa un incremento en la velocidad de transmisión de datos y proporcionalmente encarece el precio del sistema. Por ello la elección del rango de la frecuencia es muy importante a la hora de planear el diseño de un sistema RFID. Ver figura 27 y Tabla 1.

Figura 27. Espectro electromagnético⁴²



⁴² ¿Qué es RFID? (Identificación por Radiofrecuencia) <http://control-accesos.es/sistemas-de-identificacion/9>

Tabla 1. Asignación y uso de radio frecuencia

Menores a 135kHz	Baja potencia, usado para aplicaciones de poca distancia.
6.765 a 6.795 MHz	Frecuencia media ISM, usado en la industria científica y medica
7.400 a 8.800 MHz	Frecuencia media, usado solo para seguridad de artículo en tiendas departamentales
13.553 a 13.567 MHz	Frecuencia media,(ISM) muy utilizado para esquema de seguridad y control de acceso, sobre todo personal
26.957 a 27.283 MHz	Frecuencia medida , ISM (industrial scientific - medical) solo para aplicaciones especiales
433 MHz	UHF; (ISM) raramente usada para RFID se usa para aplicaciones muy particulares ya que no hay un estándar
868 a 870 MHz	UHF: SRD (short Range devices) nueva frecuencia, sistema bajo desarrollo, se está intentando utilizar bajo frecuencia 811MHz y aprovechar las redes inalámbricas Wifi.
902 a 928 MHz	UHF, (SRD) es el de mayor desarrollo hoy en día, dado el crecimiento de las aplicaciones en la cadena de suministro y a los estándares de EPC (Electronic product code)
2.400 a 2.483 GHz	SHF (ISM) varios sistemas (identificación de vehículos 2.446 a 2.454GHz)
5.725 a 5.875 GHz	SHF(ISM), raramente usado para RFID

2.9 DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LAS FRECUENCIA RFID

En la siguiente figura se puede apreciar la forma como los gobiernos y las entidades responsables hacen la distribución de frecuencias a nivel mundial con el objetivo de que no se afecten otras implementaciones hechas con RF.

Las leyes en cada país varían para el control y asignación de frecuencias RF. Ver figura 28.

Figura 28. Distribución global del espectro de RF⁴³



2.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UN SISTEMA RFID

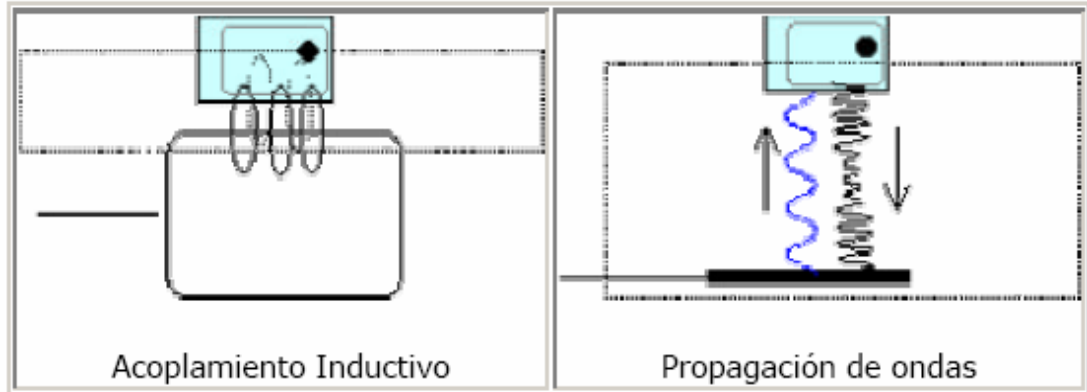
Un sistema de comunicación RFID se basa en la comunicación bidireccional, entre un lector (interrogador) y una etiqueta (tag o transponder) por medio de ondas de radio frecuencia.

⁴³ Regulación internacional de bandas de frecuencias para RFID

http://www.libera.net/uploads/documents/whitepaper_rfid.pdf

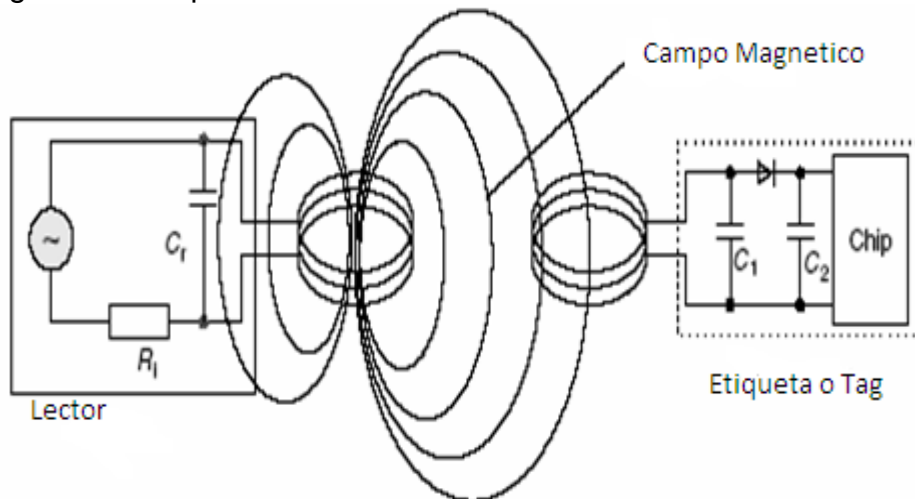
Según la frecuencia a que trabajen tenemos dos tipos de comunicación por acoplamiento electromagnético (inductivo), y por propagación de ondas electromagnéticas Ver figura 29.

Figura 29. Tipos de comunicación⁴⁴



2.10.1 Acoplamiento inductivo: se basa en el funcionamiento de los transformadores. En este caso el campo creado por la antena del interrogador es la energía que aprovecha la etiqueta para la comunicación ver figura 30.

Figura 30. Acoplamiento inductivo



⁴⁴ Ibíd.(46)

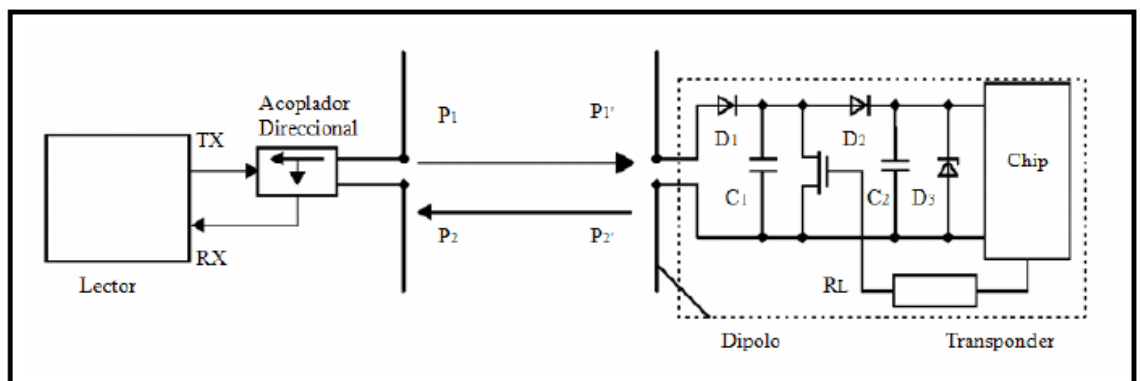
2.10.2 Propagación de onda o backscatter⁴⁵: es un sistema de largo alcance y se basan el uso de ondas electromagnéticas en el rango de UHF. La mayoría de estos sistemas son conocidos como backscatter (scatter significa dispersar).

En este sistema se describe el recorrido de las ondas de radio frecuencia transmitida por el lector y que son devueltas por la etiqueta mediante dispersión.

Las etiquetas reflejan la señal con la misma frecuencia emitida por el lector pero cambiando la información contenida en ella. El acoplamiento consiste en reflejar la señal para enviarla al origen.

Este sistema opera en el rango UHF y las microondas los sistemas backscatter tienen un alcance típico de 3m para etiquetas pasivas y de 15 metros para etiquetas activas, ver figura 31.

Figura 31. Propagación de onda⁴⁶



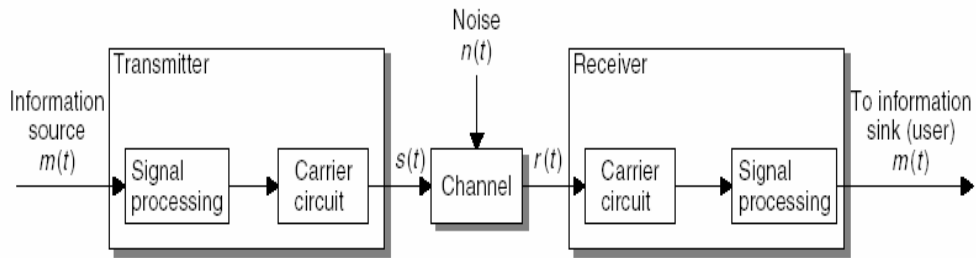
2.10.3 Códigos y modulación. La comunicación de un sistema RFID consta de tres bloques ver diagrama 2.

- Lector (transmisor),
- el medio de transmisión (canal),
- la etiqueta (receptor).

⁴⁵ Estudio de la tecnología de identificación de por radio frecuencia RFID y diseño de un módulo basado en el estándar EPC: por Luis Ignacio Guevara Vásquez

⁴⁶ Ibíd. (52)

Diagrama 2. Forma del código y modulación.



2.10.4 Modulación de sistemas RFID. La tecnología RFID está implicada con los métodos analógicos de modulación. Se puede diferenciar tres tipos, modulación por amplitud (AM), modulación de frecuencia (FM) y modulación de fase (PM), todo los demás métodos de modulación son derivados de cualquiera de uno de estos métodos.

Las modulaciones usadas en RFID son: ASK, FSK, PSK

- **ASK (Amplitude Shift Keying)⁴⁷:** esta forma de modulación hace referencia a la amplitud de oscilación de una portadora que es variada entre dos estados u_0 y u_1 por un código de señal binario. u_1 puede tomar dos valores entre u_0 y 0. El intervalo entre u_0 y u_1 es conocido como el factor de trabajo (duty factor) m .
- **FSK (Frequency Shift Keying)⁴⁸:** La frecuencia de la señal portadora se varía entre dos frecuencias f_1 y f_2 . La frecuencia portadora es la media aritmética de las dos frecuencias características f_1 y f_2 . La diferencia entre la frecuencia de la portadora y las frecuencias características es conocida como la desviación de frecuencia Δf_{CR} :

$$f_{CR} = \frac{f_1 + f_2}{2} \quad \Delta f_{CR} = \frac{|f_1 - f_2|}{2}$$

Ecu. 1

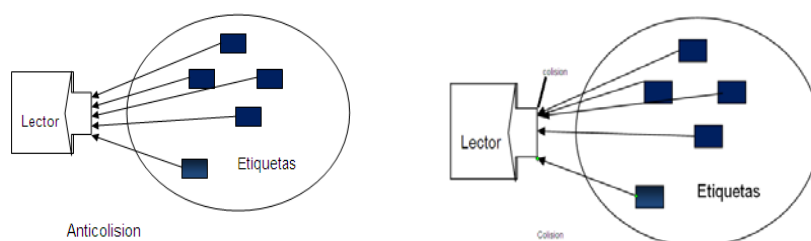
⁴⁷ Ibíd. (57)

⁴⁸ Ibíd. (57)

- **2PSK (Phase Shift Keying)**⁴⁹: En la modulación PSK los estados binarios '0' y '1' de una señal código se convierten en los respectivos "estados de fase" de la portadora, en relación a una fase de referencia. En el caso que nos ocupa, la 2 PSK, la fase de la señal varía entre los estados de fase de 0° y 180°.

2.10.5 Anticolisión. Un lector de RFID puede identificar muchas etiquetas en su rango de lectura debe coordinarse con las etiquetas en lo que se conoce como protocolo de anticolisión o protocolo de identificación única ver figura 32.

Figura 32. Protocolo de anticolisión



2.10.6 Seguridad a nivel de encriptación de datos: Los sistemas de RFID se están utilizando cada vez más en aplicaciones de seguridad. Por ello se requieren sistemas de seguridad para proteger los datos de ataques, garantizar la autenticidad de la persona y mecanismos para evitar que las claves sean descubiertas. Los algoritmos y procedimientos de encriptación más utilizados:

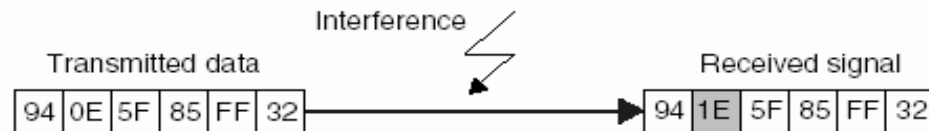
- **Criptografía de clave secreta o simétrica:** Se emplea una sola clave para cifrar y descifrar el mensaje.
- **Algoritmo DES:** Es un algoritmo descifrado en bloque; la longitud de bloque es de 64bits (8 símbolos ASCII); la longitud de la clave es de 56 bits, lo que equivale a que existan: Ecuación 2.

$$2^{56} = 7,2 \cdot 10^{16} \text{ claves diferentes } \text{ Ecu 2.}$$

⁴⁹ Ibíd. (57)

- **Control de errores:** El control de errores se hace para reconocer errores en la transmisión e iniciar medidas de corrección. Las medidas más comunes son: Ver figura 33.

Figura 33. Control de error



El control de errores se puede encontrar de dos formas:

- **Método LRC (longitudinal redundancy checksum)**⁵⁰: Una comprobación de redundancia longitudinal (LRC) es un método de detección de errores para determinar la exactitud de los datos transmitidos y almacenados. LRC verifica la exactitud de los datos almacenados y transmitidos utilizando los bits de paridad. Se trata de una comprobación de redundancia aplicado a un grupo paralelo de los flujos de bits. Los datos a transmitir se divide en bloques de transmisión en el que los datos de verificación adicionales se inserta. Este término también se conoce como una comprobación de redundancia horizontal.
- **Método CRC (control de redundancia cíclica)**⁵¹: el cálculo del CRC es un proceso cíclico. Así, el cálculo del valor del CRC de un bloque de datos incorpora el valor del CRC de cada uno de los bytes de datos. Cada byte de datos individual es consultado para obtener el valor del CRC del todo el bloque de datos entero.

⁵⁰ Ibíd.(57)

⁵¹ Ibíd.(57)

2.11 REGULACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN.

2.11.1 Regulación: No existe ninguna administración que se encargue de la regulación a nivel global de la tecnología RFID, sino que cada país tiene sus órganos propios mediante los cuales regula de un modo individual el uso que se hace de las frecuencias y las potencias permitidas dentro de su propio territorio. Algunos de los organismos internacionales que regulan la asignación de frecuencias y potencias para RFID son:

- **EE.UU:** FCC (Federal Communications Commission)
- **Canadá:** DOC (Departamento de la Comunicación)
- **Europa:** CEPT (siglas de su nombre en francés Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications), ETSI (European Telecommunications Standards Institute, creado por el CEPT) y administraciones nacionales. Las administraciones nacionales tienen que ratificar el uso de una frecuencia específica antes de que pueda ser utilizada en ese país
- **Japón:** MPHPT (Ministry of Public Management, Home Affairs, Post and Telecommunication)
- **China:** Ministerio de la Industria de Información
- **Australia:** Autoridad Australiana de la Comunicación (Australian Communication Authority)
- **Nueva Zelanda:** Ministerio de desarrollo económico de Nueva Zelanda (New Zealand Ministry of Economic Development)

2.11.2 Estandarización.

- **Qué es la EPC global.** (Electronic product code). Organización internacional de RFID, que se encarga de establecer los estándares para el uso del código de producto electrónico.
- **Qué es ISO.** (International Organization for Standardization), organización no gubernamental integrada por una red de institutos nacionales en 140 países. Su función es generar normas internacionales industriales y comerciales con el propósito de facilitar el comercio, el intercambio de

información y contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnología.

2.12 PROTOCOLOS Y ESTÁNDARES RFID

Los fabricantes de RFID se han basado en estándares establecidos en antiguas tecnologías de tarjetas tales como: la banca, la identificación y la telefonía.

2.12.1 Estándares de tarjetas IC (I Class) sin contactos. Hay tres tipos de IC sin contacto reconocida por la ISO:

- **Task forcé 1 (TF1):** tarjeta de proximidad porque la tarjeta necesita estar en contacto con la lectora/escritora para que la operación se lleve a cabo con éxito. Los estándares para esta tarjetas son:
 - ✓ IS10536-1
 - ✓ IS10536-2
 - ✓ DIS10536-3
 - ✓ CD10536-4
- **Task forcé 2(TF2):** tarjeta de acoplamiento remoto tienen un número de propiedades tales como detección de colisión cuando hay más de una tarjeta en la trayectoria de lector/escritor. Los estándares son:
 - ✓ CD14443-1
 - ✓ 14443-2 (en desarrollo)
 - ✓ 14443-3 (en desarrollo)
 - ✓ 14443-4 (en desarrollo)
- **Task forcé 3 (TF3):** se encuentra en una etapa de desarrollo. También existen otras etapas que van de la 4 a la 6 del estándar ISO7816 aplicable a tarjetas sin contacto.

2.12.2 Estándar ISO15693: Tarjetas de vecindad (vicinity cards) pueden ser leídas a una distancia mayor que las tarjetas de proximidad. Operan a una frecuencia de 13.56MHz y una distancia máxima de lectura de 1 a 1.5 metros y utiliza memoria de 2048 bit.

2.12.3 Estándar ISO18000: No existe normas iso18000, la serie de normas OHSAS como un sistema que garantice la salud y la seguridad ocupacional. Su función es:

- ✓ Evitar los riesgos para los trabajadores.
- ✓ Logra una eficiente utilización del personal, máquinas y materiales.
- ✓ Evitar accesos no deseados.
- ✓ Optimizar el funcionamiento de la tecnología.
- ✓ Mejorar la imagen y confianza del mercado, lo cual aumenta el valor de los productos.
- ✓ Mejorar la productividad y la competitividad.

2.12.4 Estándar ISO/IEC 18000 RFID (Air Interface Standards): Estándares para interfaces aéreas de RFID. Cuyo objetivo es la identificación de artículos.

2.12.5 Estándares EPC global: Los estándares de la EPC son:

- **CLASS 0 – Read Only:** Es el tipo más simple de etiqueta en ella los datos de EPC se escriben solamente una sola vez durante la fabricación.
- **CLASS 0 Plus – Read/Write:** es una nueva versión de la etiqueta anterior en la que se puede leer y escribir desde la fábrica se le graba al tag un set de identificación, que es un código.
- **CLASS 1- Write Once Read Only (WORM):** es una etiqueta de lectura/escritura que permite al usuario ingresar cualquier número de serie funciona en la banda de frecuencia 860 a 950 MHz
- **CLASS 2 Read/Write:** esta etiqueta es más flexible permite al usuario leer y escribir datos dentro de la memoria del tag.
- **CLASS 3 Read/Write (con un sensor on - board):** esta etiqueta contiene un sensor que permite registrar parámetro tales como temperatura presión y movimiento.

- **CLASS 4 Read/Write (con transistores integrados):** las etiquetas Class 4 tienen la capacidad de comunicarse con otras etiquetas y dispositivos sin la presencia de un lector, son tags activos con su propia fuente de energía

2.13 APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA RFID

El mayor desarrollo de RFID se ha dado en su aplicación a la cadena de suministro, enfocada principalmente a bajar costo y a tener mayor control de trazabilidad de los diferentes bienes de consumo.

Sin embargo se puede aplicar en un sin número de industria y servicios, ofreciendo múltiples beneficios. A continuación se presenta los procesos de negocios, así como sectores que son caso de éxito.

- Administración de la cadena de suministro: se refiere a la administración de toda la cadena de abastecimientos, almacenes, depósitos, seguimiento de inventarios seguimientos de empaques y seguimiento de pallets (estibas).
- Procesos de manufactura: automatización de proceso de ensamblaje, producción de componentes de partes y refacciones,
- Administración de activos: seguimiento de equipamiento, administración de flotillas, mantenimiento de vehículos, rastreo de activos.
- Seguridad y control de acceso: control de ingreso, seguimiento de animales controles de encendido, acarreo de equipaje control de acceso y seguridad en estacionamiento y seguridad de vehículos.
- Aplicaciones al consumidor: identificación y seguimiento de pacientes, innovadores sistemas de pagos, tarjetas de fidelidad inteligentes, cajeros automáticos y pagos de servicios.
- Aplicaciones en bibliotecas: las bibliotecas están optando por aplicar RFID para automatizar el préstamo y devolución de sus materiales, inventario y control de acceso a usuarios.

2.14 VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA RFID

La tecnología RFID aporta ventajas significativas en todos los sectores.

Las ventajas de la tecnología RFID con respecto a la tecnología de código de barras giran en torno a:

- El lector RFID no tiene que estar en contacto con la etiqueta para ser leída.
- Es más rápida la lectura y escritura de las etiquetas.
- Puede leer más de una etiquetas al mismo tiempo.
- Identifica los elementos, incluso cuando están en movimiento.
- Las etiquetas RFID almacenan más datos
- Retorno de inversión a largo plazo.
- Menos vulnerable a daños
- eficiencia

2.15 DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA RFID

Las aplicaciones prácticas de la tecnología RFID en las diferentes áreas plantean situaciones que se deben considerar:

- Costo
- Privacidad
- Confiabilidad tecnológica.
- Compatibilidad internacional
- Colisión
- seguridad

3 DISEÑO DE HARDWARE Y SOFTWARE DE COMUNICACIÓN

Para hablar y explicar el diseño que se propone en el presente trabajo de grado, primero hay que proporcionar unos antecedentes previos acerca de la implementación de este tipo de tecnología.

Por tal motivo los antecedentes citados son de tipo tecnológico y hacen referencia a desarrollos que diferentes bibliotecas que han aplicado los dispositivos RFID como medio de seguridad y servicios integrales de préstamos de material bibliográfico.

- **La biblioteca Farmington Community Library en Michigan**, fue una de las primeras en hacer uso de esta tecnología, para mejorar las operaciones de préstamo y devolución, favoreciendo el archivado correcto de los libros y aliviar la carga de trabajo de los bibliotecarios, donde identificaron que los sistemas RFID prometen proporcionar un mejor control frente al robo, así como de los libros no devueltos.

En ella se implementó un sistema de auto-préstamo de libros, donde el usuario pasa por un lector RFID, que contiene la base de datos de los beneficiarios y el inventario del material de préstamo. Luego con una tarjeta de identificación del interesado, donde están almacenados los datos personales, se pasa el libro que contiene un tag donde está la información de libro y es cargada automáticamente al cliente sin necesidad de pasar por una revisión manual.⁵²

- **La bibliotecas de la Universidad de Navarra en España**, puso en funcionamiento un sistema de préstamo mediante RFID que permite realizar auto préstamo de varios libros simultáneamente convirtiéndose así en la primera institución que incorpora la tecnología en el ámbito universitario español. Se trata de un sistema de almacenamiento y recuperación remota de información mediante etiquetas y lectores RFID.⁵³
- **En la Biblioteca de Humanidades de la Universidad Autónoma de Madrid**, se está procediendo a la instalación de la tecnología RFID. Se

⁵²RFID en la gestión y mantenimiento de bibliotecas
<http://web.ebscohost.com> citado 26/9/2010

⁵³La Universidad de Navarra utiliza tecnología RFID para gestionar los préstamos de su biblioteca:
<http://www.rfidpoint.com/regiones-y-paises/europa/la-universidad-de-navarra-utiliza-tecnologia-rfid-para-gestionar-los-prestamos-de-su-biblioteca/> citado 26/9/2010

trata de un sistema de identificación por radiofrecuencia basado en la colocación de un chip en cada ejemplar. Entre los beneficios de la tecnología RFID se encuentra la posibilidad de auto préstamo.⁵⁴

3.1 DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE

A continuación se describen todos los componentes que se requieren para el desarrollo del sistema RFID.

El hardware estará conformado por varios dispositivos que en conjunto se encargan de brindar seguridad y controlar el tránsito del material bibliográfico:

- **El portal:** es el encargado de “sensar” la entrada y salidas del material bibliográfico el cual contiene adherida una etiqueta RFID. Generalmente este dispositivo vienen con alarma lumínica y de sonido. A continuación se observan los portales más comunes que se encuentra en el mercado: Ver figura 34, 35.

Figura 34. Portales con antenas y lectores.



⁵⁴RFID en la biblioteca de Humanidades

<http://www.rfidpoint.com/regiones-y-paises/europa/rfid-en-la-biblioteca-de-humanidades/> citado 26/9/2010

Figura 35. Antenas de captación señales RFID.



antenas:
no tienen lector integrado se hace el
arreglo para formar el portal

- **Tarjeta rs485:** Esta tarjeta es necesaria para poder realizar la adecuación y conexión al puerto serie del PC, permitiendo tener elementos conectados a una mayor distancia evitando perdidas de información desde el portal (RFID) al host (PC). Ver Figura 36.

Figura 36. Tarjeta RS485.



- **Lector de escritorio:** se encarga de hacer la lectura de las etiquetas o tags en cada uno de los libros, cuando los usuarios van a prestarlos. Este lector estará ubicado junto al PC para que el bibliotecario pueda realizar el préstamo. Ver Figura 37.

Figura 37. Lector de escritorio de tags RFID.



- **Lector móvil / o de mano:** es un dispositivo que el igual que portal RFID captura información. Este lector lo hace en un rango más corto, su uso se hace necesario para localizar material extraviado, y facilitar el inventario de libros. Ver Figura 38.

Figura 38. Lector móvil



Fuentes: MC9090-G RFID mobile computer from Symbol Technologies

- **Módulo de conversión de código de barra a RFID:** el propósito de este módulo es reducir el tiempo que puede llegar a tomar pasar todo el acervo bibliográfico que contiene etiquetas código de barras pasándolas a RFID.

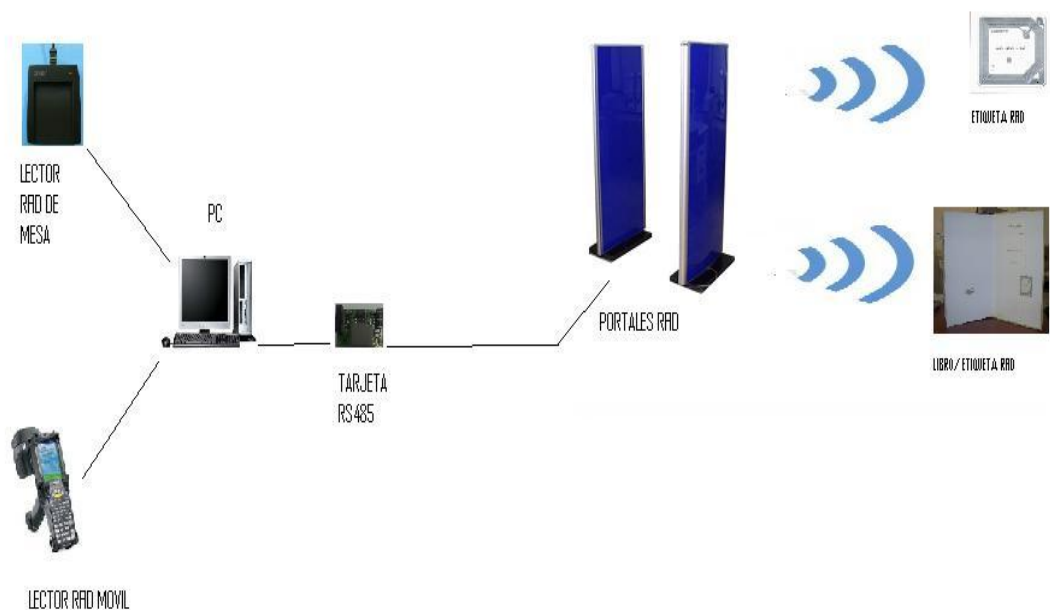
Este módulo lee o captura la información que se encuentra codificada en el código da barra y lo carga a las etiquetas RFID.

- **PC /host:** en el PC se encuentra el software de gestión de la biblioteca con toda la información pertinente de estudiantes, profesores y material bibliográfico. En este PC también se instala los software necesarios para que los módulos RFID funcionen correctamente; cabe anotar que la institución ya cuenta con este dispositivo (PC).

3.2 PROTOTIPO DE DISEÑO.

El sistema de seguridad de material bibliotecario que se propone en el presente trabajo de grado, tiene como equipos e implementos los anteriormente mencionados, en donde estará ubicado un portal a la entrada de la biblioteca y un PC ubicado en el interior de la biblioteca, que servirá para gestionar el préstamo de los libros; en el caso de una salida no autorizada emitirá señal lumínica o sonido. Ver figura 39.

Figura 39. Plano general del diseño del sistema de seguridad



3.3 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

Como el software de gestión que posee la biblioteca de la institución, es un software propietario, que no puede ser modificado sin autorización, se plantea la posibilidad de realizar un programa en el lenguaje Visual Basic que trabajara junto al SIABUC8. La función de este software es la de verificar si el préstamo es correcto y darle la señal al portal para que deje salir al usuario con su material, en caso contrario active una alarma que puede ser sonora o lumínica que llegará a la oficina central de la biblioteca.

Adicional a esto, en SIABUC la información que se genera es para que se grabe como códigos de barra en cada uno de los libros, entonces lo que se hace es tomar esta información y cargarla directamente a las etiquetas RFID, teniendo la posibilidad de etiquetar con los tags RFID e identificar cada uno de los libros; permitiendo a la vez la posibilidad de verificación de la renovación de libros y la devolución de los mismos.

Este software cuenta con una interfaz gráfica para su fácil uso, este software trabajaría de forma invisible a SIABUC, y tiene que ser instalado en el inicio de las aplicaciones de Windows para que cuando el PC sea encendido, el programa inicie y no tengan que ser ejecutado por el usuario sino que sea de forma autónoma.

A continuación se plantea el diagrama de bloques y la estructura funcional del programa. Ver diagrama 3.

Diagrama de flujo del funcionamiento del sistema de alarma y monitoreo

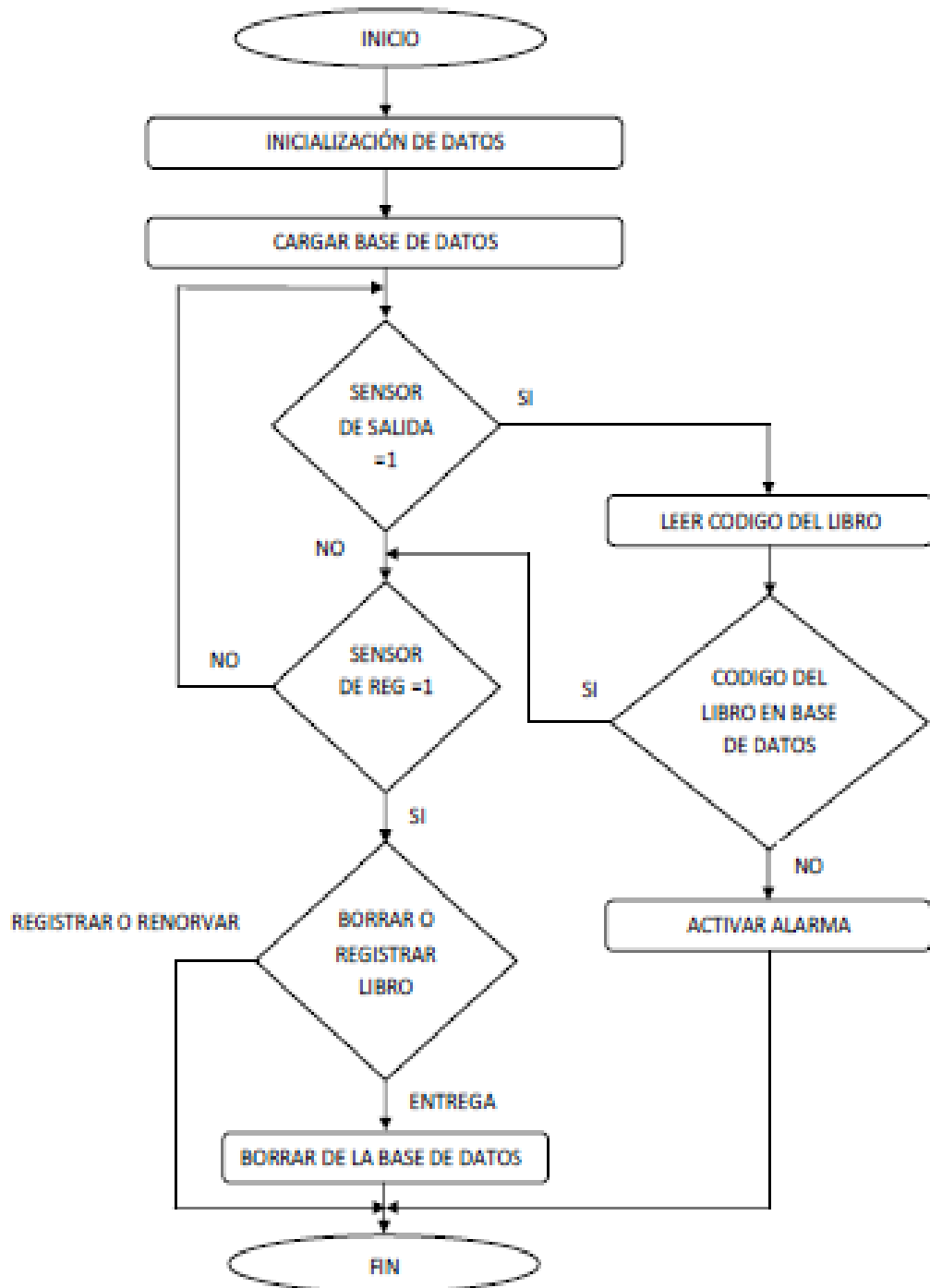


Diagrama 3. Diagrama de flujo diseño del Software.

3.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO

La integración de los sistemas de software y hardware en el desarrollo del diseño del dispositivo y unificación de las diferentes tecnologías que estas componen, hacen que este se enlace con el software previo utilizado para el control de los registros de los libros de la biblioteca de la Institución Universitaria de Envigado.

En el diseño del dispositivo se dividió en tres actividades principales las cuales corresponden a:

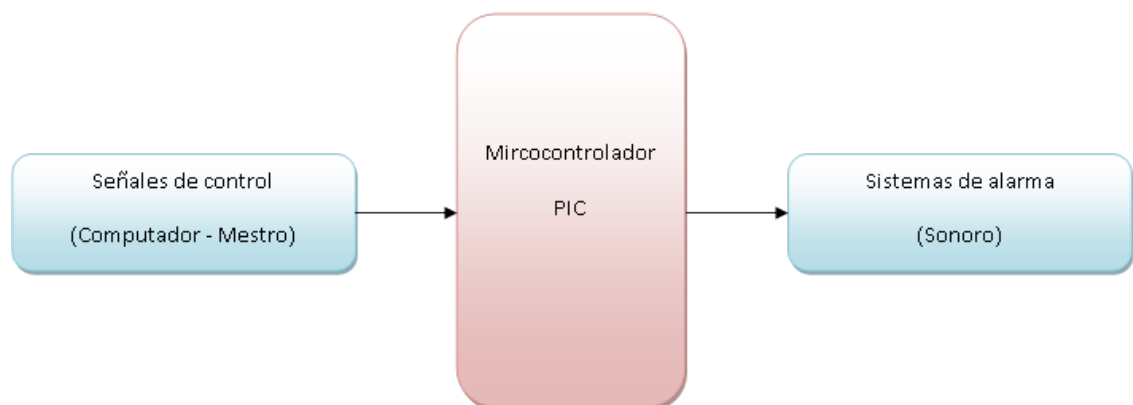
- Dispositivo de sensado – Adquisición de datos desde el RFID
- Hardware del dispositivo.
- Software del computador.

Con las siguientes características:

3.4.1 Dispositivo de sensado: Los dispositivos de sensado corresponden a los módulos de RFID que se instalarán en las diferentes áreas de la biblioteca, los cuales corresponden a los lectores en puertas de acceso y salida, y a los módulos de lectura en escritorio, todos estos descritos anteriormente.

3.4.2 Hardware del dispositivo: El diseño propuesto para el hardware corresponde a una tarjeta de adquisición de datos, la cual, funciona como un puente entre el software del computador y los sistemas de alarma que advierten la salida de un libro sin registrar. El diagrama de bloques corresponde a: ver diagrama 4.

Diagrama 4. De sistema RFID



3.4.3 Señales de control: Corresponden a las órdenes enviadas por el software del computador, mediante un protocolo de comunicación RS485, las cuales advierten en qué estado se deberá tener el sistema de alarma.

3.4.4 Sistema de alarma: Corresponde a un dispositivo sonoro, el cual, es activado desde el micro controlador y advierte que se ha extraído un libro sin autorización.

3.4.5 Micro controlador PIC: Corresponde a un procesador de la serie 16F de la empresa Microchip, anteriormente descrito, el cual recibe las órdenes del computador de escritorio y activa los sistemas de alarma.

3.4.6 Software del micro controlador

```
#include<16F887.h>
#device adc=8

#FUSES NOWDT           //No WatchDogTimer

#FUSES XT              //Crystalosc<= 4 MHz for PCM/PCH, 3 MHz to 10
                        mhzfor PCD

#FUSES NOPUT          //No Power Up Timer

#FUSES NOMCLR         //Master Clear pin usedfor I/O

#FUSES NOPROTECT      //Codenotprotectedfromreading

#FUSES NOCPD          //No EE protection

#FUSES NOBROWNOUT     //No brownoutreset

#FUSES NOIESO         //InternalExternalSwitchOvermodedisabled

#FUSES NOFCMEN        //Fail-safeclock monitor disabled

#FUSES NOLVP          //No lowvoltageprgming, B3 (PIC16) or B5 (PIC18)
                        usedfor I/O

#FUSES NODEBUG        //No Debugmodefor ICD
```

```

#FUSES NOWRT           //Programm memory not write protected

#FUSES BORV21         //Brownout reset at 2.1V

#use delay(clock=4000000)
include<PDG.h>
#include<LCD420.C>
Void main()

{

setup_adc_ports(sAN0|sAN1|VSS_VDD);
setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_2);
setup_spi(SPI_SS_DISABLED);

    setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);
    setup_timer_1(T1_DISABLED);
    setup_timer_2(T2_DISABLED,0,1);
    setup_ccp1(CCP_OFF);

setup_comparator (NC_NC_NC_NC); // This device COMP
currently not supported by the PIC Wizard

lcd_init();
While (True)

    {

Delay_ms (100);
While (input(PIN_A2)) -- "ENCENDER ALARMA"

    {

Delay_ms (100);
    }

While( input(PIN_A3)) --- "APAGAR ALARMA"
{Delay_ms (100);

{

```

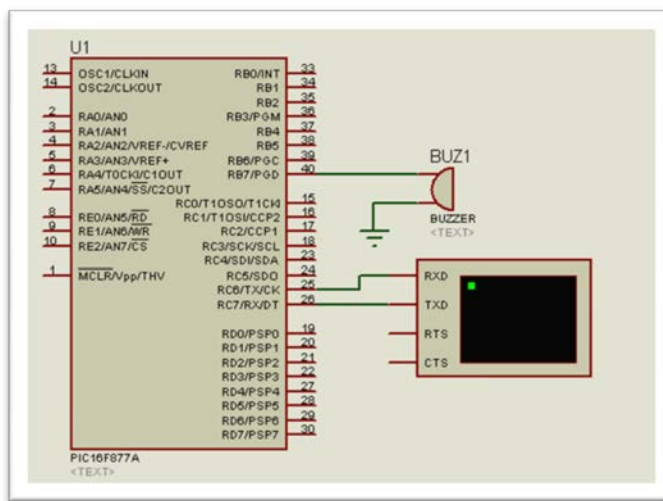
```

Delay_ms (100);
}
}
}

```

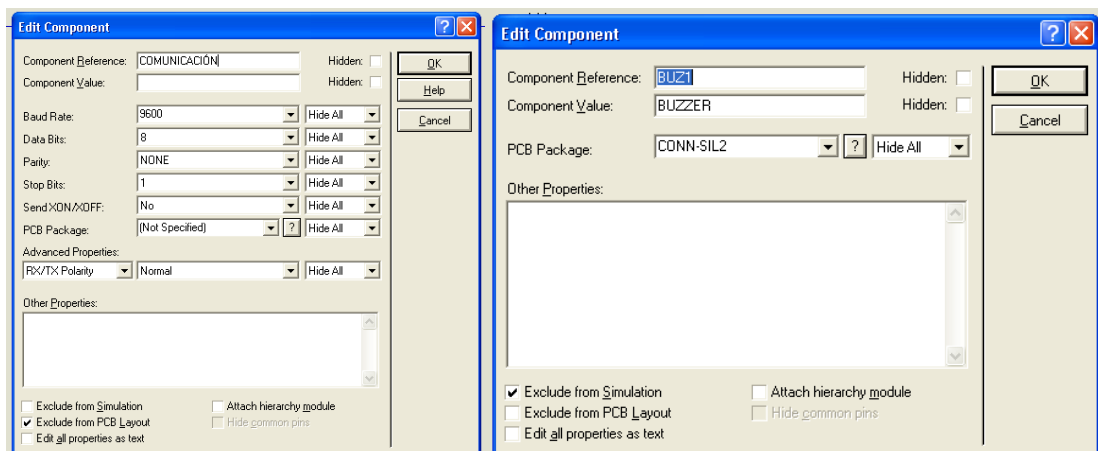
3.4.7 Simulación del sistema.

Figura 40 esquemático en proteus



Configuración de los dispositivos (Comunicación – Buzzer)

Figura 41. Edición de componente proteus en la simulación



3.4.8 Software de computación: El desarrollo del software de computación se realizó en el lenguaje de programación Visual Basic, el cual posee como funcionalidad tomar los datos de los libros registrador en el sistema y generar un bloqueo, con el fin que estos no activen la alarma al ser captados por el sensor RFID.

3.4.9 Entorno grafico del software: En este espacio se visualizara el logo de la Institución Universitaria de Envigado y los botones de función del programa cuando este sea ejecutado por el usuario.

Figura 42 entorno grafico



Fuente: Institución Universitaria De Envigado

3.4.9.1 Código fuente del Software: En esta sección se presenta el código fuente del software realizado en visual Basic mencionado anteriormente.

Se presenta parte del programa:

```
Private Sub CmdRFID_Click()
```

```
'Receive strings from a serial port.
```

```
Dim palabra As String = "A"
```

```
Using puerto As IO.Ports.SerialPort = _
```

```
My.Computer.Ports.OpenSerialPort ("COM1")
```

```
Do
```

```
Dimcom As String = com1.ReadLine()
```

```

If com Is Nothing Then

    Exit Do

Else

    ReturnStr&= com&vbCrLf

EndIf

Loop

EndUsing

Return palabra

End Sub

Private Sub CmdConectar_Click()
'Receive strings from a serial port.

    Dim palabra As String = ""

    Using com9 As IO.Ports.SerialPort = _

        My.Computer.Ports.OpenSerialPort ("COM5")

    Do

        Dim palabra As String = com5.ReadLine()
        If palabra Is Nothing Then

            Exit Do

        Else

            ReturnStr&= palabra &vbCrLf

        EndIf

    Loop

EndUsing

```

```

Return returnStr

End Sub

Sub dato As String
Sub Alarma as Integer

Private Sub recibiendo_Click ()
Text1.Text = "COMPARANDO EN LA BASE DE DATOS"

Text1.Text = puerto.Input
dato = CStr(Text1.Text)
Open "INVENTARIO.dat" ForAppend As #NumArchivo
Print #NumArchivo, alarma
Close #NumArchivo

MSComm1.PortOpen = False
End Sub

Private Sub Form_Load()

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1" 'velocidad, paridad

MSComm1.CommPort = 1 'elegir el #del puerto

MSComm1.PortOpen = True
NumArchivo = FreeFile () 'número que se le asigna al archivo al abrirlo
End Sub
Private Sub CERRAR_Click()
If MSComm1.PortOpen = True Then
MSComm1.PortOpen = False 'cerrar el puerto al salir del programa
EndIf
End
End Sub

```


4 EVALUACIÓN FINANCIERA

Para determinar la evaluación financiera del proyecto de grado se tiene en cuenta los siguientes ítems:

- Equipos requeridos y su cantidad.
- Elementos requeridos y su cantidad.
- Valor de una implementación futura.
- Adecuación física de la biblioteca.
- Mano de obra.

Para este fin, se presenta el presupuesto económico para una futura implementación del sistema planteado en el trabajo de grado, estableciendo las características de cada uno de los elementos y equipos requeridos.

Los equipos que se recomiendan son los que trabajen a alta frecuencia (HF)(MHz), debido a que en esta frecuencia el rango típico de lectura de los equipos RFID son desde 0.1m a 1.5m, distancia más que necesaria para que el lector pueda detectar las etiquetas colocadas en el material bibliográfico.

A continuación se enumerarán los equipos requeridos y planteados en el diseño, sus características y su valor. Al final se plantea una tabla resumen y una conclusión del estudio.

- **Portal RFID sgporRF.** Ver Anexo A, Figura 43, Tabla 2.



Figura 43. Portal RFID sgporRF

Tabla 2. Costo del portal RFID

Portal RFID sgporRF					
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Aranceles y costo de envío 35 %	Precio total en pesos (\$)
1	ISO 15963	13.56MHz	5,286,700	1'850.345	7'137.045

- **Etiquetas RFID.** Ver Figura 44, Tabla 3.

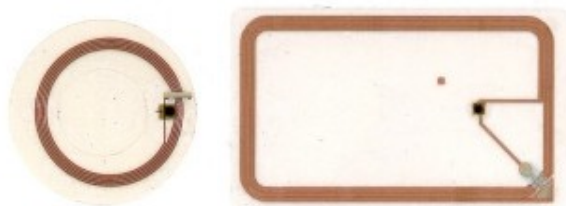


Figura 44. Etiquetas RFID.

Tabla 3. Costo Etiquetas.

Etiquetas I.CODE SLI RFID						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1 a 10000	ISO 15963	13.56MHz	838.58	8'358.800	2'925.580	11'284.380
Etiquetas I.CODE SLI RFID para CD/DVD						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1 a 4000	ISO 15963	13.56MHz	838.58	3'354.320	1'174.012	4'528.332

- **Lector RFID SL500.** Ver figura 45, Tabla 3.



Figura 45. Lector RFID SL500

Tabla 4. Costo lector RFID.

Lector RFID sgporRF						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1	ISO 15963	13.56MHz	114.296	114.296	40.003,6	154.299,6

- **Impresora etiquetas RFID.** Ver figura 46, Tabla 4.



Figura 46. Impresora tags RFID.

Tabla 5. Costo impresora.

Impresora Etiquetas RFID						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1	ISO 15963	13.56MHz	1'800.000	1'800.000	630.000	2'430.000

- **Lector Móvil.** Ver figura 47, Tabla 5.



Figura 47. Lector Móvil.

Tabla 6. Lector móvil.

Lector Móvil						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1	ISO 15963	13.56MHz	1'000.000	1'000.000	350.000	1'350.000

- **Módulo de conversión.** Ver figura 48, Tabla 6.



Figura 48. Módulo de conversión.
Tabla 7. Costo Módulo de conversión.

Módulo de Conversión.						
Cantidad	Estándar	Frecuencia	Precio unitario en pesos (\$)	Precio por cantidad	Aranceles y costo de envío 35%	Precio total en Pesos (\$)
1	ISO 15963	13.56MHz	2'000.000	2'000.000	700.000	2'700.000

4.1 Costos Totales.

Tabla 8. Costos totales de equipos.

Cantidad	Elemento	Valor
1	Portal RFID sgporRF	\$ 7'137.045
10000	Etiquetas RFID	\$ 11'284.380
4000	Etiquetas RFID	\$ 4'528.332
1	Lector RFID SL500	\$ 154.299,6
1	Impresora etiquetas RFID	\$ 2'430.000
1	Lector Móvil	\$1'350.000
1	Módulo de conversión	\$2'700.000
1	Intervención física para montaje en la Biblioteca	\$ 400.000
1	Mano de Obra	\$ 600.000
TOTAL		\$ 29'234.056,6

5 CONCLUSIONES

- La implementación de esta tecnología no genera ganancias económicas (económica), pero se entiende que con la prevención de hurto se gana que la institución no tenga que invertir para comprar nuevamente el material hurtado.
- El empleo de la tecnología RFID proporciona beneficios al ser un sistema escalable, permitiendo a futuro implementar auto préstamos y devoluciones de una manera más ágil y oportuna.
- Como la biblioteca ya cuenta con un sistema de gestión SIABUC. No se requiere conseguir otro para que el sistema funcione.
- Con la tecnología RFID se puede dar solución a otras aplicaciones como es el control del acceso de los estudiantes a la universidad, permitiendo que exista un sistema más robusto.
- Si se decide implementar el sistema es necesario realizar nuevamente el estudio económico, debido a que los precios varían constantemente en el mercado, ya que la base monetaria de estos es en dólares.
- Con el presente trabajo se pretende dar a conocer a la institución una tecnología que existe desde hace un tiempo, pero que ha sido poco aplicado a bibliotecas y que puede ser una gran herramienta para la protección de los activos de la misma.
- Debido a las limitaciones técnicas del software proteus se hace complejo las simulaciones. Pero es el software más completo que hay para estudiantes.
- Se hace difícil conseguir una versión gratuita o de prueba de software SIABUC debido a las políticas de privacidad del fabricante. Dificultando la realización de pruebas de captura de datos.

6 BIBLIOGRAFÍA

- RFID: Oportunidades y riesgos, su aplicación práctica. Libro en castellano del autor Godínez González Luis Miguel.
Casa editora: alfa omega
Edición 2009
- SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA (RFID).
Guillermo A. Montenegro /Antonio E. Marchesin. http://www.cnc.gov.ar/publicaciones/N2_RFID.pdf
- SIABUC. <http://siabuc.ucol.mx/>. manual SIABUC.
siabuc.ucol.mx/sgsb/Docs/Manual
- <http://siabuc.ucol.mx/BDL/Temario.BDL.pdf>
- <http://siabuc.ucol.mx/site/include/historia.html>
- Abcis: arquitectura basada en componentes de software para la integración de Siabuc. [http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/pdf/ponce Suarez Hugo Cesar.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/pdf/ponce%20Suarez%20Hugo%20Cesar.pdf)
- RFID Readers - StrongLink. www.stronglink-rfid.com/en/rfid-readers.html.
- HF Antenna Cookbook Technical Application Report. www.ti.com/rfid/
- SageData Solutions - Asset Management, Inventory Management.
www.sagedata.com/.
- RFID Printing | RFID Printers and Thermal Bar Code ... -
Printronix. www.primtronix.com/rfid-printers.aspx
- <http://portal.gs1co.org/estandares/epc-global>
- <http://www.iso.org>
- bdigital.eafit.edu.co/proyecto/p658.787cdl791/glosario.pdf
Uso y Aplicaciones De Las Etiquetas RFID; <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2483/577350.pdf?sequence>
- •Estudio De La Tecnología De Identificación Por Radio Frecuencia RFID y Diseño De Un Modelo Basado En El Estándar EPC :por: Luis Ignacio Guevara Vásquez

- RFID. etiquetas inteligentes
The RF in RFID - passive UHF RFID in practice Daniel M dobkin
- Diseño De Módulos De Comunicación Para Dispositivos RFID :tesis por :
Karol Nataly Benavides López
- RFID: la tecnología de identificación por radiofrecuencia Serie de impresoras con RFID.
<http://www.valentin-carl.com/es/productos/impresoras-de-etiquetas/serie-de-impresoras-con-rfid/>
- base de datos
<http://oceanodigital.oceano.com/Universitas/welcome.do>
- ¿Qué es RFID? (Identificación por Radiofrecuencia)
<http://control-accesos.es/sistemas-de-identificacion/9>
- http://www.libera.net/uploads/documents/whitepaper_rfid.pdf
- Estudio de la tecnología de identificación de por radio frecuencia RFID y diseño de un módulo basado en el estándar EPC: por Luis Ignacio Guevara Vásquez
- RFID en la gestión y mantenimiento de bibliotecas
<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&hid=6&sid=0f59377d-b29c-42e48f16175605c72e6e%40sessionmgr11&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=iih&AN=26536635>
- <http://www.rfidpoint.com/regiones-y-paises/europa/la-universidad-de-navarra-utiliza-tecnologia-rfid-para-gestionar-los-prestamos-de-su-biblioteca/>
- <http://www.rfidpoint.com/regiones-y-paises/europa/rfid-en-la-biblioteca-de-humanidades/>

7 ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA DE DIAGNOSTICO DE IMPLEMENTACIÓN.

Diagnostico de implementación de RFID en la biblioteca Jorge Franco Vélez de la IUE

El propósito de esta Investigación es determinar, como funciona la tecnología SIABUC y código de barra; como también determinar si la biblioteca cuenta con la infraestructura para la implementación de RFID (identificación por radio frecuencia).

Marque con una x

• Tipo de biblioteca

- Escolar
- Universitaria
- Publica

• Tipo de estanterías

- Abierta
- Cerrada
- Mixta

• Tamaño de la colección (libros, revistas, medio magnético etc.)

- Menos de 10000
- 10000 a 15000
- Mas de 20000
- Otro _____

• Afluencia de usuarios

- Menos de 150 diarias ____
- 150 a 450 mensuales ____
- 450 a 700
- Otro _____

• Total de transacciones de circulación (prestamos, devoluciones, renovaciones)

- Menos de 150 diarias ____
- 150 a 450 mensuales ____

450 a 700
Otro _____

• La biblioteca cuenta con algún sistema de automatización

No

Si

Versión 8

Actualizada Actualización 4.0

Desactualizada

• ¿Como funciona? :

Por módulos

No

• ¿Que módulos tiene implementados?

Tiene implementados 10 Módulos: adquisiciones,
Análisis; indizar libro y revistas, estadísticas, Prestar y
publicaciones (Hermandad) consulta, inventario, y servicio

Se hace consulta de forma remota

_____ si no hay espacio suficiente
continuar en el respaldo de la hoja.

• ¿Que porcentaje aproximado de la colección tiene registro bibliográfico en el sistema automatizado? 90%

• Todo los materiales de la biblioteca cuenta con código de barra

No

Si, porcentaje aproximado 100%

• Porcentaje aproximado de código de barra de la colección que se encuentran dañados o necesitan ser reemplazados

20 códigos 0.01%

• ¿Cuántos puntos de atención de usuarios cuenta con lector de código de barra? Uno y un lector de bella.

- ¿Existe una base de datos de usuarios integrada con el sistema de automatización de biblioteca?

Si

No

- Los usuarios de la biblioteca cuenta con credencial como identificado con código de barra

Si

- No; como los identifican en el sistema de automatización

se identifican por medio de la cedula de ciudadanía y la huella

- ¿Las transacciones (préstamos, devoluciones, renovaciones) se llevan a cabo utilizando código de barras?

Si

No, ¿porque? _____

- ¿La biblioteca cuenta con algún sistema antirrobo de materiales?

No

Si, ¿cual? _____

- La biblioteca cuenta con algún sistema de auto préstamo de materiales

Si

No

- En términos generales considera que las transacciones de préstamos, renovaciones y devoluciones son eficiente en la biblioteca

No

Si

En cualquier caso explique

¿porque? se tiene bien identificado el libro, la falta información falsa suministrada por el usuario y falsos.

- La biblioteca realiza inventario de la colección que la integran

No, ¿porque? _____

Si, con que frecuencia Anual, y Variaciones de mitad de año.

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

No
 Sí

En cualquier caso explique

¿porqué? Se toma cada libro y se pasa por el lector y libro que no aparece, se reporta como perdido o prestado.

- Ha escuchado acerca de la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID)?

Sí
 No

- ¿Conoce cuales son sus aplicaciones en bibliotecas?

Algunas
 Ningunas
 Todas

- ¿Conoce cuales son sus ventajas en comparación a el código de barra?

Algunas
 Ningunas
 Todas

- ¿Sabe si la institución realizara una posible implementación de la tecnología en la biblioteca?

Sí
 No
 No se
 Probablemente

- La institución dispone de personal capacitado para realizar una implementación de RFID?

Sí
 No
 No se

Comentarios que considere necesarios

Que se haga realidad.

Gracias por su colaboración

Firma de personal: *Delly Cano*

ANEXO B. HOJA DE CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL RFID.

Ficha técnica SGPortRF

Portal RFID ISO 15693

El portal SGPortRF es una solución innovadora para el control de acceso de personas en forma 100% automática.

Basado en lectores de alta frecuencia (HF – 13,56 MHz) bajo la norma ISO 15693, los portales permiten armar pasillos de hasta 1,20 metros e identificar a los poseedores de las credenciales sin necesidad de interrumpir el paso.



Fabricados en ABS, son totalmente portables, y permiten el armado de pasillos de una o mas vías de paso.

Cada portal cuenta con su unidad de control, antenas, fuente de alimentación e interface de comunicaciones (RS232 o TCP/IP)

Incluyen un conjunto de 4 sensores infrarrojos, con lo que pueden detectar un pasaje indebido (sin credencial) como así también definir la dirección del paso.

Incluyen un indicador luminoso configurable para alarma o para lectura.

Un avanzado algoritmo anticolidión permite la detección de múltiples credenciales a gran velocidad.

A diferencia de los lectores UHF, trabajan a una frecuencia que no resulta afectada por la presencia del agua del cuerpo humano (la cercanía de la credencial al cuerpo no reduce la lectura).

Reloj de tiempo real y tablas de credenciales habilitadas y deshabilitadas para su uso "off line".

Totalmente integradas al software Sage Ocean de control de accesos y al TimeTech de control de tiempo y asistencia.



Características principales

Lee credenciales ISO 15693 de múltiples fabricantes (TI, Phillips, ST, Infineon, Fujitsu, ...)
Baja disipación. Potencia de salida de hasta 4W.
Algoritmo avanzado anticolidión con alta velocidad de lectura.
Antena TX/RX incluida.
4 líneas infrarrojas para detección de movimiento.
Memoria: 28.600 eventos y 28.600 credenciales.
Interfaz RS232/RS485/TCP-IP.
Color Gris claro.
Altura 150 cm.
Ancho 54 cm.
Profundidad 3,5 cm.
Peso 20 Kg.

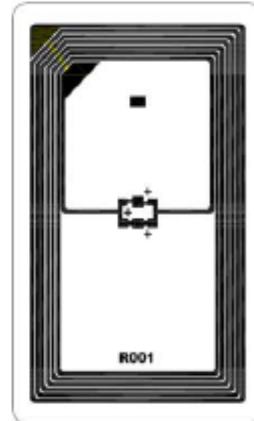
<http://www.sage.com.ar>

ANEXO C. HOJA DE CARACTERÍSTICAS DE LAS ETIQUETAS RFID.

ICODE ISO Card Label

Label

- HF Label provides for a wide variety of applications. With its technical advantages, this Label allows us to realize simple and convenient assets tracking, anti-theft, track & trace and much more application.



Features

- Anti-collision management
- Accurate Data Capture
- Compliant to ISO/IEC 15693

Applications

- Supply chain Management: Logistics, inventory management
- Asset tracking: High value assets, inventory control
- Track & trace: Food, pharmaceuticals, books, apparel, arts/lots tracking

Electrical Specification	
Integrated Circuit (IC)	NXP I-code SLI
Communication standard	ISO/IEC 15693
Operating Frequency	13.56 MHz
User Memory	896 bits
Data Transfer Rate	Up to 53 kbit/s
UID	64 bits
Write Lock Password	32 bits
Data Retention	10 years
General Specification	
Operating Temperature	-40°C to 85°C
Static pressure	≤5 Mpa
Bending diameter	>50 mm
Shelf Life	1 year at +25°C @ 40% RH

ANEXO D. HOJA DE CARACTERÍSTICAS DEL LECTOR FIJO.

1. GENERAL INFORMATION



- RS232 or USB Interface
- 4.5 ~ 5.5VDC Operating
- Windows 32 Operating Systems Compatibility
- 13.56MHz RF Operating Frequency
- ISO14443A ISO1443B ISO15693 Protocols
- 150MA Working Current
- Operating Temperature Range: -20°C ~ +50°C
- Storage Temperature Range: -25°C ~ +60°C
- Dimension: 110 × 81 × 26 mm
- Weight: 100g

<http://www.stronglink-rfid.com>

ANEXO E. HOJA DE CARACTERÍSTICAS DEL LECTOR MÓVIL.



MOTOROLA MC3190-Z

BUSINESS-CLASS HANDHELD RFID READER

BRING THE BENEFITS OF RFID TO THE CARPETED SPACE

The MC3190-Z represents another RFID first from Motorola — the first business-class handheld RFID reader designed specifically to extend RFID beyond industrial spaces and into customer facing and business environments. This highly versatile device is at home in the retail storefront, the carpeted business office and hospitals as well as the warehouse and manufacturing production line. The MC3190-Z starts with the same signature rugged design and high performance found in all Motorola industrial handheld RFID products, and adds the ergonomics required for all day comfort and ease of use. At just half the weight of its industrial counterparts, the MC3190-Z is the lightest UHF RFID rugged handheld reader on the market — period. Its well-balanced, gun-style grip brings comfort to the most read-intensive applications. And the advanced, high efficiency Motorola RFID reader engine increases workforce productivity with faster read rates that increase throughput.

MOTOROLA MAX RFID ANTENNA FOR MAXIMUM RFID PERFORMANCE

Until now, enterprises have been forced to choose between two types of antennas: linear polarization for a longer read range or circular polarization for wider coverage. The MC3190-Z antenna combines the advantages

of these two technologies into a patented omnidirectional antenna that offers the best of both worlds — a superior read range and superior coverage area. The orientation insensitive antenna delivers extraordinary reliability and there's no need to precisely align the reader with the tag. As a result, workers can accurately and rapidly capture RFID tags on even the most challenging items — from a pile of clothing in a retail store or a box of files in the office to a shelf full of data tapes in the data center.

GET SUPERIOR VALUE — MOTOROLA'S SIGNATURE RUGGED DESIGN AND DUAL DATA CAPTURE FUNCTIONALITY

The MC3190-Z offers the best of form and function with Motorola MAX Rugged and Motorola MAX Data Capture. While the MC3190-Z is designed for the carpeted space, Motorola MAX Rugged provides Motorola's flagship rugged specifications to ensure dependable operation and a maximum lifecycle in any environment. The reader passes one of the industry's most stringent impact tests, able to survive a 4 ft./1.2 m drop to concrete across the entire operating temperature range. In our unique endurance test, the MC3190-Z performs reliably after 1,000 1.64 ft./0.5m hits in our tumble drum. And with IP54 sealing, the device can withstand dust, spills and the routine wipedowns required in healthcare and other challenging environments.

<http://www.motorola.com>

ANEXO F. HOJA DE CARACTERÍSTICAS DEL MODULO DE CONVERSIÓN.

Estación de conversión

Conversión rápida y portátil a RFID

Como componente del Sistema RFID de 3M™ esta estación proporciona una solución rápida y sencilla para convertir el material bibliotecario a la tecnología RFID. Con su pantalla táctil, su lector de códigos de barras y su lector RFID, esta estación de conversión independiente lee rápidamente los códigos de barras, convierte la información y despacha etiquetas RFID de 3M™. La estación de conversión no requiere una conexión a un sistema de circulación automatizado y, gracias a que está diseñada para funcionar de manera autónoma en un carrito, funciona perfectamente en estanterías. El sofisticado lector láser puede manejar prácticamente cualquier ubicación y orientación del código de barras, y una línea de lectura visible permite al personal colocar los artículos correctamente.

Rápida/Fácil de usar

- Convierte los artículos a RFID rápida y fácilmente
- Menores costes de mano de obra
- Despacha etiquetas RFID automáticamente, una por una
- Capaz de expurgar y convertir a la vez su colección

Portátil/autónoma

- Funciona bien en estanterías
- Acelera el proceso de conversión
- No requiere conexión a un sistema de circulación automatizado
- Función anti vuelco

Múltiples funciones

- Pantalla táctil que permite una fácil configuración y un uso sencillo
- Incluye lector de códigos de barras y de RFID
- Convierte las etiquetas con un sencillo sistema
- El sistema puede programar y reprogramar las etiquetas

Gestor de datos de etiquetas 3M

- Libertad para cambiar a la Norma ISO sobre Etiquetas de Datos en el futuro
- Permite al Sistema RFID de 3M™ leer formatos de datos específicos de países (danés, holandés, finlandés y francés)

Dimensiones

- Estación de conversión:
460 mm x 144 mm x 760 mm
- Carrito con ruedas

Perfil energético

100/120 o 200/240 VCA
50-60 Hz
5,0/2,5 A

Peso (aproximado)

72,6 Kg

Certifica

Certifica

Cumple
directivas
RoHS de



multimedia.3m.com