

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL LOGÍSTICO DE INVENTARIO
EN LOS LABORATORIOS Y AULAS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA
DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
MINUTO DE DIOS**



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios

**DAVID ALEJANDRO MOYANO CORONADO
CARLOS FELIPE TORRES RÍOS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
SOACHA-CUNDINAMARCA**

2011

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL LOGÍSTICO DE INVENTARIO
EN LOS LABORATORIOS Y AULAS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA
DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
MINUTO DE DIOS**

**DAVID ALEJANDRO MOYANO CORONADO
CARLOS FELIPE TORRES RÍOS**

Director:

**JOHN FREDDY VALCÁRCEL
Ingeniero en Control Electrónico**

Modalidad: Proyecto de Investigación

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
SOACHA-CUNDINAMARCA**

2011

**“DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL LOGÍSTICO DE INVENTARIO
EN LOS LABORATORIOS Y AULAS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA
DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
MINUTO DE DIOS”**

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestros agradecimientos a todas las personas quienes, directa o indirectamente, contribuyeron al resultado del proyecto.

Para empezar a nuestros familiares, a ellos por sus consejos y su valioso tiempo; tiempo que usaban para guiarnos e instruirnos de cómo ser mejores personas llevando a cabo los mejores valores, que sin duda alguna, fueron pilar fundamental en toda nuestra vida y más aún en esta etapa tan importante.

Por otro lado, nuestros más sinceros agradecimientos a los docentes y directivos de la universidad que nos acompañaron a lo largo de estos años, en especial al ingeniero John Freddy Valcárcel, por su enseñanza y las innumerables ideas que día a día nos dio, y que de igual forma sirvieron para despejar muchas dudas que se presentaron en cada semestre; dudas que sirvieron para fortalecer nuestro proceso de aprendizaje dentro y fuera de la universidad.

Finalmente queremos agradecer a todos los compañeros de clase, porque sin la colaboración y el acompañamiento de ellos no hubiera sido posible este proyecto, y en general las asignaturas que todos los días veíamos en compañía de cada docente, con el fin de lograr una meta, que gracias a Dios se cumplen hoy.

A todos ellos gracias por su paciencia, dedicación y esfuerzos, todo fue de mucha ayuda para lograr lo que en algún momento parecía lejano, hoy es un hecho que todo ese conocimiento será aplicado en el campo laboral y es ahí en donde veremos todos los frutos y el trabajo desarrollado por todos y cada uno de nosotros quienes participamos dentro del proceso universitario para ser tecnólogos en electrónica.

Claro está que el camino aún no termina, y es importante seguir preparándose, desarrollar nuevas habilidades y demostrarlas para ser cada día mejorar y crear nuevas y mejores metas.

DEDICATORIA

*“Dedico este logro a Dios porque
sin el seguramente no habría llegado aquí,
a mis padres , a mis hermanos y a mi novia,
quienes me acompañaron sin condición
en este proceso de mi vida”*

Carlos Felipe Torres Ríos

*“A Dios, a mis padres Orlando y Rosalba y
A mi hermana Leidy,
Quienes fueron parte fundamental
En este proceso de formación y aprendizaje”*

David Alejandro Moyano Coronado

RESUMEN

DAVID ALEJANDRO MOYANO CORONADO
CARLOS FELIPE TORRES RIOS

Título del Trabajo: DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL LOGÍSTICO DE INVENTARIO EN LOS LABORATORIOS Y AULAS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS.

Nombre del Director del Trabajo de grado:

INGENIERO EN CONTROL JOHN FREDY VALCARCEL QUITIAN

Resumen del Contenido:

En este documento se presenta una propuesta para el manejo de los dispositivos de inventario y el control sobre aulas y laboratorios del programa Tecnología en Electrónica en la Regional Soacha de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

La propuesta presentada posibilita identificar a cada usuario, dispositivo, aula y laboratorio de manera única, además de gestionar las acciones realizadas por los usuarios.

La propuesta se divide en 3 partes, un banco de datos, una interfaz de usuario administrativo y un módulo de adquisición de datos.

El banco de datos tiene 3 divisiones principales: Usuarios, Inventario y Gestión de acciones. En la división USUARIOS se almacenan todos los datos de los usuarios del sistema. En la división INVENTARIO se almacenan los datos y las características de los dispositivos, los laboratorios y las aulas. En la división GESTION DE ACCIONES se almacenan todas las acciones de modificación o actualización que al final de cada sesión se reflejaran en un documento.

La interfaz de usuario administrativo, es un software dedicado a la gestión del banco de datos y acciones de usuario, esta maneja los datos de forma segura y transparente. Esta interfaz solo podrá ser utilizada por usuarios de rango administrativo, quienes serán responsables de las acciones documentadas en el sistema.

EL MODULO DE ADQUISICION DE DATOS es un hardware que comunica directamente con el pc y se encarga de la lectura de los tags de identificación.

ABSTRACT

DAVID ALEJANDRO MOYANO CORONADO
CARLOS FELIPE TORRES RIOS

Title: DESIGN OF A SYSTEM FOR INVENTOR Y CONTROL LOGISTICS IN THE LABORATORIES AND CLASSROOMS FOR THE PROGRAM OF ELECTRONIC TECHNOLOGY IN THE UNIVERSITY CORPORATION MINUTO DE DIOS.

Director: CONTROL ENGINEER JOHN FREDY VALCARCEL QUITIAN

Abstract:

This paper presents and proposal for managing inventory devices and control classrooms and laboratories in Electronics Technology program at the Regional Soacha of the University Corporation Minuto de Dios.

The proposal presented, possible to identify each user, device, classroom and laboratory in a unique way, and manages the actions taken by users.

The proposal is divided in 3 parts, a database, an administrative user interface and a data acquisition module.

The database has 3 main divisions: Users, Inventory and stock management. In the division USERS stores all user data in the system. In the division INVENTORY data is stored and the characteristics of the devices, laboratories and classrooms. In STOCK MANAGEMENT division stores all changes or updates to actions at the end of each session are reflected in a document.

The proposal is divided into 3parts, a database, an administrative user interface and data acquisition software dedicated to database and user actions, the data is handled securely and transparently. This interface can only be used by administrative level users, who will be responsible for the actions documented in the system.

The DATA ACQUISITION MODULE is a hardware which communicates directly with the computer and is responsible for eading the identification tags.

PALABRAS CLAVE

RFID: Identificación por Radio-Frecuencia

CODIGO DE BARRAS: Representación gráfica de caracteres mediante líneas paralelas de color Blanco y Negro.

ANTENA: Dispositivo diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre.

TRANSPONDER: Transmisor por respuesta

EMISOR: Es aquel objeto que codifica el mensaje y lo transmite por medio de un canal o medio hasta un receptor, perceptor y/u observador.

RECEPTOR: Equipo que recibe una señal, código o mensaje emitido por un transmisor, enunciante o emisor.

SISTEMA: Es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual.

FRECUENCIA: Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

CODIFICACION: Transformar un contenido a un código.

INTERFAZ: Medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, o una máquina con otra.

PROTOTIPO: Objeto diseñado para una demostración.

DISEÑO: Proceso previo de figuración en la búsqueda de una solución.

MODELO: Representación de procesos.

TABLA: Tipo de modelado de datos semejante a una hoja de cálculo.

ROW:Cursor, estructura de control de recorrido en los registros.

DIAGRAMA: Esquema que representa información.

CONSULTA: Método de acceso a los datos de una tabla.

TABLA DE GRÁFICAS

Figura 1. Metodología de la investigación.....	Pág.IV
Figura 2. Arquitectura interna de un emisor o Transponder RFID.....	Pág.2
Figura 3. Módulo lector.....	Pág.2
Figura 4. Módulo lecto-escritor.....	Pág.3
Figura 5. Transponder RFID Activo.....	Pág.3
Figura 6. Transponder RFID Semipasivo.....	Pág.4
Figura 7. Transponder RFID pasivo.....	Pág.4
Figura 8. Frecuencias Aprobadas RFID.....	Pág.5
Figura 9. Partes Generales Código de Barras.....	Pág.6
Figura 10. Ejemplo código EAN.....	Pág.7
Figura 11. Ejemplo código Code128.....	Pág.8
Figura 12. Ejemplo código Code39.....	Pág.8
Figura 13. Ejemplo código Code93.....	Pág.8
Figura 14. Ejemplo código Codabar.....	Pág.9
Figura 15. Ejemplo Código Bidimensional.....	Pág.10
Figura 16. TAGS RFID LF 125KHZ GENERICOS.....	Pág.16
Figura 17. Sensor TECTUS TLM 20.....	Pág.17
Figura 18. Trama de TAG tomada por HYPERTERMINAL.....	Pág.18
Figura 19. Diagrama de Conexiones MAX232.....	Pág.19
Figura 20. Modelo Casos de Uso.....	Pág.21
Figura 21. Diagrama de Actividades.....	Pág.23
Figura 22. Tabla costos del proyecto.....	pág.24
Figura 23. Pantalla inicial de aplicación.....	pág.34
Figura 24. Interfaz de gestión de inventarios.....	pág.35
Figura 25. Interfaz de búsqueda detallada.....	pág.36
Figura 26. Interfaz administrativa de usuarios.....	pág.37
Figura 27. Interfaz administrativa de dispositivos.....	pág.38

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I: DELIMITACIONES

1. INTRODUCCIÓN.....	I
2. JUSTIFICACIÓN.....	II
3. OBJETIVOS.....	III
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	III
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	III
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	IV
4.1 FASE DESCRIPTIVA.....	V
4.2 FASE ANALÍTICA.....	V
4.3 FASE DE DISEÑO.....	V
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	VI
6. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	VI
7. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE).....	VII

CAPITULO II: MARCO TEORICO

8. RFID.....	Página 1
8.1 ¿QUE ES RFID?.....	Página 1
8.2 ARQUITECTURA.....	Página 1
8.3 TIPOS DE TAGS.....	Página 3
8.4 CARACTERÍSTICAS.....	Página 4
8.4.1 FRECUENCIA.....	Página 4
8.4.2 TIPOS DE ANTENA.....	Página 5
9. CODIGO DE BARRAS.....	Página 6
9.1 ¿QUÉ ES CODIGO DE BARRAS?.....	Página 6
9.2 PARTES GENERALES.....	Página 6
9.3 TIPOS DE CODIFICACIÓN.....	Página 7
9.3.1 CÓDIGOS LINEALES.....	Página 7
9.3.1.1 EAN.....	Página 7
9.3.1.2 Code 128.....	Página 7
9.3.1.3 Code 39.....	Página 8
9.3.1.4 Code 93.....	Página 8
9.3.1.5 Codabar.....	Página 9
9.3.2 CÓDIGOS BIDIMENSIONALES.....	Página 9
10. BASES DE DATOS.....	Página 10
10.1 ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?.....	Página 10
10.2 TIPOS DE BASES DE DATOS.....	Página 10
10.2.1 BASES DE DATOS DINÁMICAS.....	Página 10
10.2.2 BASES DE DATOS ESTÁTICAS.....	Página 11
10.3 MODELOS DE BASES DE DATOS.....	Página 11
10.4 SQL (<i>structured query language</i>).....	Página 11
10.4.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE SQL.....	Página 11
10.4.2 SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS.....	Página 12

10.4.3 OBJETIVOS DE LOS SGBD.....	Página 13
10.4.4 VENTAJAS DE LOS SGBD.....	Página 14
10.4.5 INCOVENIENTOS CON LOS SGBD.....	Página 15

CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

11. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN RFID.....	Página 16
11.1 SELECCIÓN DEL TAG.....	Página 16
11.2 SELECCIÓN DEL SENSOR.....	Página 16
12. MODULO DE ADQUISICION DE DATOS.....	Página 17
12.1 SENSOR.....	Página 17
12.2 TARJETA MAX232.....	Página 18
12.3 ALIMENTACIÓN.....	Página 19
13. INTERFAZ ADMINISTRATIVA.....	Página 20
13.1 ¿QUÉ ES LA INTERFAZ ADMINISTRATIVA?.....	Página 20
13.2 MODELO DEL SOFTWARE.....	Página 20
13.2.1 MODELO DE CASOS DE USO.....	Página 20
13.2.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	Página 22
14. COSTOS DEL PROYECTO.....	Página 24

CONCLUSIONES.....	Página 25
-------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA.....	Página 26
-------------------	-----------

ANEXOS.....	Página 27
-------------	-----------

CAPITULO I: DELIMITACIONES

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología nos ofrece muchas herramientas, con las cuales podemos resolver problemas que de una u otra forma se presentan en cualquier ambiente; El uso del software es un apoyo indispensable con el cual utilizamos varias aplicaciones, en este caso el desarrollo de una base de datos y para complementar la aplicación de la programación y así llegar finalmente a un producto que impacte y sirva a futuras generaciones.

En el siguiente trabajo de investigación encontraremos, un proyecto llamado “sistema de control de inventario”, elaborado con el fin de resolver un problema de tipo adquisitivo en cuanto a las aulas, laboratorios y dispositivos del programa tecnología en electrónica en la corporación universitaria minuto de Dios, usando bases de datos, una interfaz orientada al almacenamiento de usuarios y elementos, mejorando el orden y delegación de los mismos.

2. JUSTIFICACIÓN

Nuestro proyecto está enfocado a la organización logística de inventario aplicando el control y el manejo de protocolos de comunicación, para finalmente elaborar un sistema de control de acceso por tarjeta RFID. Con el cual se busca adquirir habilidades en el diseño y aplicación de sistemas de control, además de la programación y el uso de bases de datos.

Presentamos un sistema de control de inventarios conformado por una tarjeta de identificación (RFID) para cada usuario que accede al sistema, un código específico por cada implemento de inventario (laboratorio o dispositivo), un módulo de comunicación RFID para la lectura de las tarjetas de cada usuario y un software que facilite las actividades de inventario.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Diseñar un sistema para el control logístico de inventario en los laboratorios y aulas correspondientes al programa de tecnología en electrónica en la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

3.2 ESPECÍFICOS

- Presentar un prototipo para el control logístico de inventarios.
- Hacer una base de datos, para el almacenamiento de usuarios, aulas, laboratorios y dispositivos.
- Programar un software para la organización, adquisición y delegación de los dispositivos, aulas y laboratorios.
- Implementar un módulo para la lectura de tags pasivos.

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

El desarrollo del proyecto sistema de control de inventario, requiere elaborarse bajo un proceso de investigación, análisis y diseño, para ello se debe estructurar por fases de forma adecuada con el fin de llevar un buen proceso y cumplir finalmente con los objetivos del proyecto.

El desarrollo del trabajo está enmarcado dentro de una necesidad, que posteriormente es consultada y llevada a cabo, siguiendo una secuencia, investigando inicialmente sobre el problema a corregir, además de recopilar datos y consultar fuentes del ¿cómo? Y ¿por qué? del proyecto y claro está si este es viable o no. Por otro lado el diseño y su estructura, son importantes para recorrer punto a punto los problemas a corregir, una estructura organizacional y un formato adecuado de tal forma que no se salga de los parámetros del proyecto como tal.

Al estudiar los conceptos del proyecto se sacan como resultado las siguientes fases, que son parte fundamental para el desarrollo del proyecto:

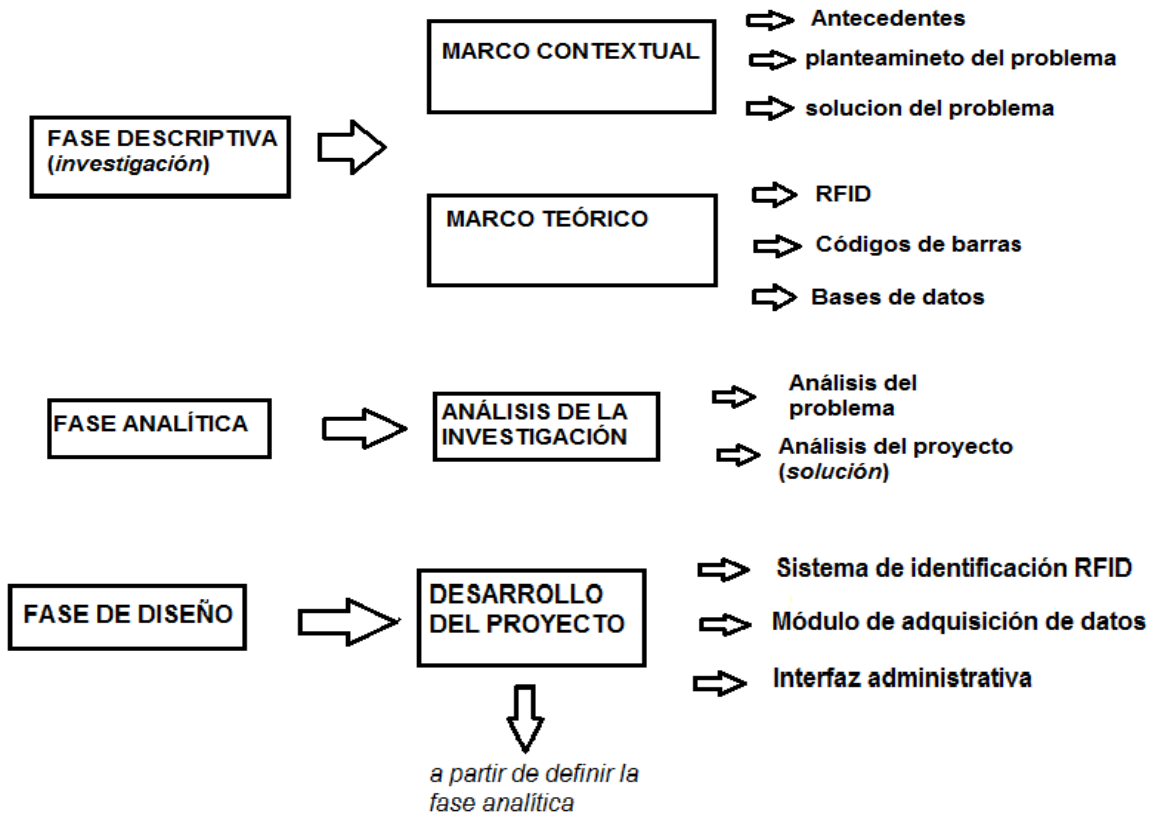


Figura 1. Metodología de la investigación.

4.1 FASE DESCRIPTIVA: Consisten la definición del marco contextual y enmarcado dentro del problema a solucionar, al igual que la recopilación de información y así poder construir el referente teórico que nos servirá de soporte todo ello teniendo en cuenta desde el principio características, definiciones y estructura total del proyecto.

4.2 FASE ANALÍTICA: Luego de completar la fase descriptiva se debe tener en cuenta la parte analítica. En esta fase se debe generar discusión sobre lo que es viable y no viable en el proyecto para finalmente cubrir esa necesidad y darle solución al problema que es objeto de estudio. Cabe resaltar que es importante hacer énfasis específicamente en el problema y la solución, para luego pasar al diseño y cuerpo del proyecto.

4.3 FASE DE DISEÑO: Finalmente, luego de haber analizado las diversas variables del proyecto, nos encontramos con la parte de diseño o de desarrollo. Esta fase es la de mayor atención y por supuesto la de mayor tiempo, ya que se debe crear y darle forma al proyecto, llevando el proceso adecuado paso a paso, poniendo en práctica lo descrito y analizado en las fases iniciales.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar un sistema de control logístico de inventarios, que permita delegar de forma ordenada el préstamo de aulas, laboratorios y dispositivos, además que evite el uso de formatos innecesarios para el préstamo de los mismos en la corporación universitaria minuto de dios para el programa de tecnología en electrónica?

6. SOLUCION DEL PROBLEMA

La solución se basa en la integración de recursos tecnológicos como una base de datos, un software dedicado y 2 medios de identificación única y confiable, el RFID (identificación por radiofrecuencia) y el código lineal "code-128" (código de barras) cada uno está orientado especialmente a un campo.

7. ANTECEDENTES

En muchas empresas han llevado a cabo proyectos, en los cuales se incluye la tecnología RFID, como una herramienta para llevar un control más especializado en cualquier entorno, de sus productos, sus clientes o usuarios.

A continuación encontraremos algunas empresas que usan dicha tecnología para mejorar sus procesos de calidad, dentro y fuera de la misma:

- El hotel de playa, ubicado en Europa implementó un sistema de RFID para registrar a los clientes, dándoles privilegios y creándoles un perfil, una gran ventaja para el manejo de clientes recurrentes y nuevos usuarios.
- La empresa minneti dedicada a la producción del cemento, desarrolló en su empresa la tecnología RFID para identificar los vehículos que ingresan a sus plantas y automatizar la gestión y control de los mismos dentro de su predio, así pueden proteger sus establecimientos de una manera rápida y eficaz.
- Schneider Electric, una firma global de administración de energía está usando los chips RFID para identificar sus propios productos, esta es una muy buena manera de proteger sus equipos y garantizar que no podrán ser clonados sus equipos, se podría decir que es un sello de autenticidad inteligente.
- La compañía Noel S.A integró el sistema RFID para llevar acabo las operaciones logísticas con la cual buscan mejorar sus procesos, así pueden mantener un control más directo de sus productos y sus trabajadores, y de tal manera garantizar una producción más controlada.
- Grupo Simec es una empresa que coloca a los vehículos a los que ofrece servicios un tag RFID, con el cual los identifica y de la misma los ubica, el uso de tecnología RFID para identificación es algo muy conocido y eficaz, pues el uso del protocolo WIEGAND26 por los tags es una garantía de que no abran equipos clonados, además el manejo de UHF (Ultra High Frequency) para el rastreo muy común entre empresas de seguridad vehicular.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

8. RFID

8.1. ¿Qué es RFID?

(Radio-Frecuency-IDentification, en español Identificación por Radiofrecuencia)

Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.

Estos contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.

8.2. ARQUITECTURA

Consiste básicamente en un emisor y un receptor con la misma frecuencia, el emisor se encarga de enviar señales con el código almacenado y el receptor se encarga de recibir esas señales y convertirlas a un formato digital.

El emisor posee una antena y un dispositivo con un código de identificación almacenado, generalmente los emisores son denominados tags, transponders o etiquetas RFID.

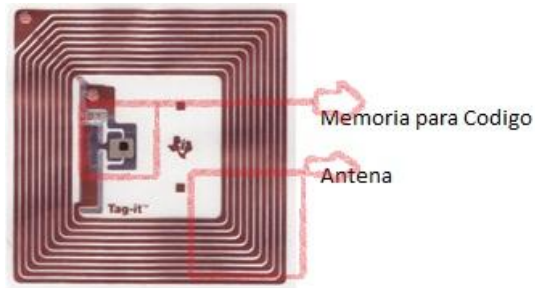


Figura 2. Arquitectura interna de un emisor o Transponder RFID.

El receptor puede ser de 3 clases: lector, escritor o lecto-escritor.

Lector, es el dispositivo que tiene como única función la lectura del código almacenado en el Transponder.



Figura3. Módulo Tec-tus TLM-20reader, modulo Solo Lectura.

Escritor, una gran ventaja de la tecnología RFID, es que se pueden dar los códigos a los Transponders, un módulo escritor se encarga únicamente de escribir el código en los Transponder. Este tipo de módulos no son comunes en el comercio, pues generalmente se integra un módulo lecto-escritor.

Lecto-escritor, es común en el comercio y muy utilizado, pues facilita el trabajo con RFID, permitiendo la lectura y la escritura de los Transponders.

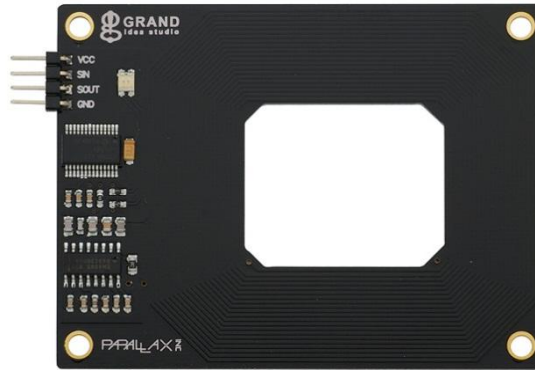


Figura4. Módulo lecto-escritor PARALLAX RB-Plx-224, Lectura y Escritura.

8.3. TIPOS DE TAGS

Los transponder se dividen en 3 grupos, los Activos, los semipasivos y los pasivos.

En el grupo de los activos y los semipasivos tienen como característica en común, el manejo de una fuente de alimentación, generalmente una batería de pequeñas dimensiones.

Los activos tienen como característica estar en un permanente envío de señales, esto los hace costosos y de poca duración en comparación de los demás tipos, por esta razón son poco comunes en aplicaciones.



Figura 5. Transponder RFID Activo (DIPOLE).

Los Semipasivos, aunque tienen una fuente, cumplen con solo enviar señales cuando están cerca de un receptor, esto los hace más duraderos, son el segundo tipo más común en aplicación.



Figura 6. Transponder RFID Semipasivo (Intellex)

Los pasivos son los tipos más comunes en aplicación, pues al no necesitar una fuente de alimentación los hace muy útiles y eficientes, estos responden solo cuando están cerca de un receptor.



Figura 7. Transponder RFID pasivo (Clamshell)

8.4. CARACTERÍSTICAS

8.4.1. FRECUENCIA

Tags y receptores RFID, requieren trabajar a la misma frecuencia. Existen unas frecuencias establecidas, y con estas se poseen valores comerciales para los tags y los módulos.

- LF – 125Khz

- HF – 13.56Mhz
- UHF – 860-960Mhz
- UHF – 2.4Ghz

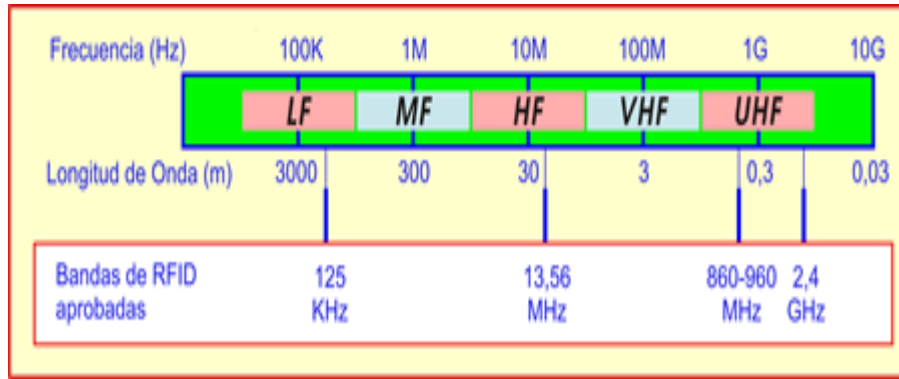


Figura 8. Frecuencias Aprobadas RFID.

8.4.2 TIPOS DE ANTENA

El tipo de antena a utilizar se deduce de la aplicación futura, y la frecuencia sea LF, HF o UHF.

LF (Low Frecuencia), generalmente las antenas utilizadas en esta banda están formadas por un número de espiras, suficiente para generar un voltaje inducido y alimentar un circuito de baja corriente, visto en los Tags Pasivos.

HF (High Frecuencia), generalmente las antenas utilizadas en esta banda están formadas por un número de espiras planas, lo cual las hace mucho más económicas, pues se pueden producir por medio de litografía.

UHF (Ultra High Frecuencia), suelen utilizarse clásicas antenas de dipolo, además de una placa metálica.

9. CÓDIGO DE BARRAS

9.1 ¿Qué es un código de barras?

Código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información.

9.2 Partes Generales

El código de barras tiene partes generales, que sin importar el estándar deben estar presentes.

Modulo, Es la unidad mínima o básica de un código. Las barras y espacios están formados por un conjunto de módulos.

Barra, El elemento oscuro dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 1.

Espacio, El elemento claro dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 0.

Carácter, Formado por barras y espacios. Normalmente se corresponde con un carácter alfanumérico.



Figura 9. Partes Generales Código de Barras.

9.3 Tipos de Codificación

Existen 2 tipos generales de codificación, los lineales y los bidimensionales.

9.3.1 Códigos Lineales

Son los códigos con una sola orientación, y una única dirección, tienen una capacidad de almacenamiento menor a los códigos bidimensionales. Se dividen en varios estándares:

- EAN
- Code128
- Code39
- Code93
- Codabar

9.3.1.1 EAN

(European-Article-Number)

El tipo de codificación EAN más común es el EAN13, que está conformado por 13 dígitos.



Figura 10. Ejemplo código EAN.

9.3.1.2 Code128

El tipo de codificación Code128 se caracteriza porque cada carácter del código ASCII se construye con 11 barras, lo que hace esta codificación de alta densidad.



Figura 11. Ejemplo código Code128.

9.3.1.3 Code39

Code 39 es un código de barras capaz de representar letras mayúsculas, números y algunos caracteres especiales, como el espacio.



Figura 12. Ejemplo código Code39.

9.3.1.4 Code93

El código de barras Code93 fue desarrollado en el año 1982 con la finalidad de complementar el estándar Code39. El Code93 es un código alfanumérico de alta densidad que soporta el juego de caracteres ASCII completo sin la ambigüedad de su antecesor, Code39.



Figura 13. Ejemplo código Code93.

9.3.1.5 Codabar

Codabar es un código de barras numérico de alta densidad. El mismo incluye 16 caracteres: números 0-9, "-", ".", ":", "\$", "/" y "+". Además, incluye cuatro caracteres especiales (A, B, C, D) que utilizan como caracteres de start y stop y no aparecen en la interpretación del código. Este código de barras es de longitud variable y no lleva checksum. En la versión más usada del Codabar, la relación entre franjas anchas y angostas (*ratio*) es de 3.



Figura 14. Ejemplo código Codabar.

9.3.2 Códigos Bidimensionales

Es un Código construido con múltiples filas continuas, de longitud variable que contiene una alta cantidad de datos. Existen 3 Tipos de codificación PDF417, Datamatrix y CódigoQR.

No se hace énfasis en este tipo de código, pero este es un ejemplo de código PDF417 utilizado en los documentos de identificación, como la cedula de ciudadanía o la tarjeta de identidad.

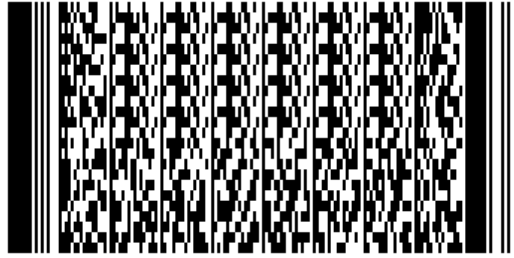


Figura 15. Ejemplo Código Bidimensional.

10. BASES DE DATOS

10.1 ¿Qué es una Base de Datos?

Se define como un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

10.2 Tipos de Bases de Datos

Las bases de datos se dividen en 2 grupos que se definen según la variabilidad de los datos almacenados:

- Bases de datos Dinámicas
- Bases de datos Estáticas

10.2.1 Bases de datos Dinámicas

Son el tipo de bases de datos comúnmente utilizadas, pues sus datos varían a través del tiempo, permitiendo acciones como actualizar, modificar, eliminar o agregar.

10.2.2 Bases de datos Estáticas

Son bases de datos de solo lectura, donde se almacenan datos que no se modificaran con el tiempo, primordialmente se usa para guardar históricos con los que posteriormente se harán proyecciones o historiales.

10.3 Modelos de Bases de Datos

Un modelo de base de datos es una teoría o especificación que describe como una base de datos es estructurada y usada. Para ello encontramos los siguientes modelos comunes:

- Modelo jerárquico
- Modelo de red
- Modelo relacional
- Modelo entidad-relación
- Modelo objeto-relacional
- Modelo de objeto

10.4 SQL (*StructuredQueryLanguage*)

El lenguaje de consulta estructurado o SQL es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en éstas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional permitiendo efectuar consultas con el fin de recuperar de una forma sencilla información de interés de una base de datos, así como también hacer cambios sobre ella.

10.4.1 Funciones principales de SQL

En SQL encontramos varias funciones principales para su uso adecuado, algunas de ellas son:

- **Propiedad SELECT:** Hace la selección en una tabla de la base de datos.

- **SELECT * FROM datos**
'Esta sentencia seleccionaría todos, absolutamente todos los registros dentro de la tabla datos.
- **SELECT * FROM datos WHERE usuario='juan'**
'Seleccionaríamos todos los registros dentro de la tabla datos que tengan como usuario a "Juan".
- **Propiedad INSERT INTO:** Agrega un nuevo registro a la tabla elegida
- **INSERT INTO datos (usuario) VALUES ('corsa')**
'Insertamos en la tabla datos en la columna usuario, un registro nuevo.
- **INSERT INTO datos (usuario, edad) VALUES ('corsa',20)**
'Aquí insertamos 2 registros al mismo tiempo.
- **Propiedad DELETE:** Borra registros de nuestra tabla
- **DELETE FROM datos WHERE usuario = 'pedrito'**
'Borramos los registros donde el usuario sea "pedrito".
- **DELETE FROM datos WHERE usuario = 'Mario' AND edad = 16**
'Borramos *solo* los usuario de nombre Mario que tenían 16 años.
- **propiedad UPDATE:** Actualiza registros, modificando datos ya existentes.
- **UPDATE datos SET usuario = 'pedrito'**
'Esta modificación renombrará todos los usuarios a "pedrito".
- **UPDATE datos SET usuario = 'Mario' WHERE edad = 16**
'Modificamos *solo* los registros que tenían 16 años. Ahora todos los usuarios de 16 años se llaman "Mario".

10.4.2 Sistemas de gestión de base de datos (SGBD)

Los sistemas de gestión de bases de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan, para así manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

Los sistemas de gestión de base de datos con soporte SQL más utilizados son, por orden alfabético:

- DB2
- Firebird
- Informix
- Interbase
- MariaDB
- Microsoft SQL Server
- MySQL
- Oracle
- PostgreSQL
- PervasiveSQL
- SQLite
- SQL Server
- Sybase ASE

10.4.3 Objetivos de los SGBD

Existen distintos objetivos que deben cumplir los SGBD:

- **Abstracción de la información.** Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios *niveles de abstracción*.
- **Independencia.** La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- **Consistencia.** En aquellos casos en los que no se ha logrado eliminar la redundancia, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea. Por otra parte, la base de

datos representa una realidad determinada que tiene determinadas condiciones, por ejemplo que los menores de edad no pueden tener licencia de conducir. El sistema no debería aceptar datos de un conductor menor de edad. En los SGBD existen herramientas que facilitan la programación de este tipo de condiciones.

- **Seguridad.** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra segura de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- **Manejo de transacciones.** Una transacción es un programa que se ejecuta como una sola operación. Esto quiere decir que luego de una ejecución en la que se produce una falla es el mismo que se obtendría si el programa no se hubiera ejecutado. Los SGBD proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.
- **Tiempo de respuesta.** Lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el SGBD demora en proporcionar la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

10.4.4 Ventajas de los SGBD

- Proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos (ver objetivos). Entre éstas:
 - Simplifican la programación de equipos de consistencia.
 - Manejando las políticas de respaldo adecuadas, garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes sin importar si hay errores correctamente, etc.
 - Organizan los datos con un impacto mínimo en el código de los programas.
 - Disminuyen drásticamente los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema desarrollado si son bien explotados por los desarrolladores.
- Usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la recuperación de los datos.

10.4.5 Inconvenientes de los SGBD

- Típicamente, es necesario disponer de una o más personas que administren la base de datos, de la misma forma en que suele ser necesario en instalaciones de cierto porte disponer de una o más personas que administren los sistemas operativos. Esto puede llegar a incrementar los costos de operación en una empresa. Sin embargo hay que balancear este aspecto con la calidad y confiabilidad del sistema que se obtiene.
- Si se tienen muy pocos datos que son usados por un único usuario por vez y no hay que realizar consultas complejas sobre los datos, entonces es posible que sea mejor usar una hoja de cálculo.
- Complejidad: el software muy complejo y las personas que vayan a usarlo deben tener conocimiento de las funcionalidades del mismo para poder aprovecharlo al máximo.
- Tamaño: la complejidad y la gran cantidad de funciones que tienen hacen que sea un software de gran tamaño, que requiere de gran cantidad de memoria para poder correr.

CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

11. SISTEMA DE IDENTIFICACION RFID

11.1. Selección de Tag

Para la presentación del prototipo se han elegido TAGs RFID (LF) a 125Khz pasivos, por su economía y su similitud con los TAGs RFID (HF) 13.56Mhz que tenemos como carnet en la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Sus diferencias puntuales y relevantes son su capacidad de memoria y la velocidad, pues dependiendo de esos parámetros se deberá definir un sensor ideal o eficaz para el proceso necesitado.



FIGURA 16. Tags RFID LF 125KHZ Genéricos.

11.2. Selección del Sensor

Para la selección del sensor se tienen dos características puntuales la velocidad y las funciones del sensor.

Para el prototipo se ha seleccionado un sensor TECTUS TLM-20, por su economía, su similitud con los sensores de lectoescritura RFID (HF) y su fácil integración a cualquier sistema de control de acceso o control de bienes.

Aunque el sensor es únicamente lector usa el mismo principio de los lectores comerciales para 13.56Mhz RFID (HF), una antena interna con alcance de 2 centímetros nominales, una interfaz de comunicación serial TTL y unas dimensiones óptimas para la integración con cualquier sistema.



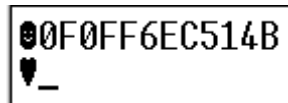
FIGURA 17. Sensor TECTUS TLM 20

12. MODULO DE ADQUISICION DE DATOS

12.1. Sensor

El sensor internamente posee un receptor RF sintonizado a 125Khz y un decodificador interno que se encarga de convertir las señales de entrada en una trama serial. TECTUS no da los diagramas de la arquitectura interna de sus componentes así que dé el sensor podemos decir su salida y su funcionamiento de manera general y no detallada.

En la parte de la comunicación serial del sensor, la trama se constituye por los datos del TAG, un cambio de línea y un carácter de final de trama.



```
00F0FF6EC514B
_
```

Figura 18. Trama de TAG tomada por HYPERTERMINAL.

Donde **00F0FF6EC514B** es el dato de identificación del tag, después un salto de línea y después el final de trama **_**

12.2. Tarjeta MAX232

Para la comunicación del Sensor al poseer ya codificada la información del TAG en una trama serial con configuración:

- Bits por Segundo: 9600bps
- Bits de datos: 8bits
- Paridad: No
- Bits de Parada: 1bit
- Control de Flujo: No

Se utiliza un MAX232 (convertidor de niveles lógicos), para la comunicación al pc.

Donde el esquema de conexiones es el siguiente:

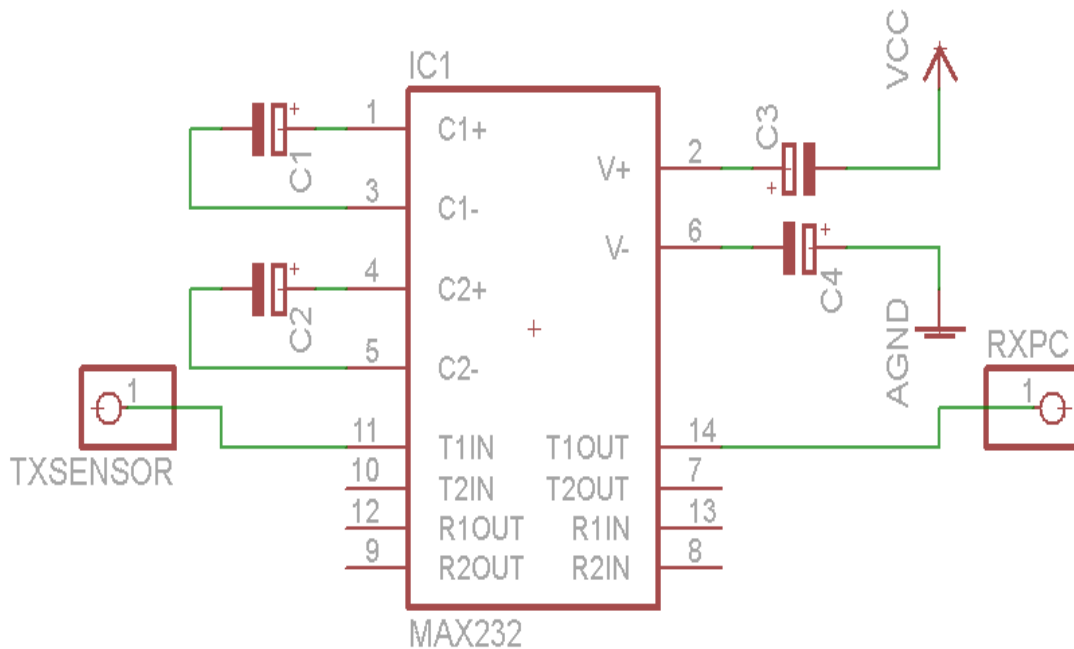


Figura 19. Diagrama de Conexiones MAX232.

12.3. Alimentación

Para la alimentación del módulo en general, donde incluye el sensor y la interfaz de comunicación al PC, se utiliza el puerto USB.

Los 5 voltios positivos del puerto USB, están entre el rango de alimentación de los dispositivos. La corriente del puerto está en un máximo de 500mA, sostiene perfectamente la alimentación del sistema que en total es de 40mA.

La corriente requerida por el sensor es de 30mA nominales, mientras el MAX232 requiere de 10mA.

13.INTERFAZ ADMINISTRATIVA

13.1. ¿Qué es la Interfaz Administrativa?

Interfaz Administrativa se denomina a la aplicación para la administración, el control, la gestión y el manejo de la base de datos donde se encontrara representado el inventario de dispositivos, los usuarios y la gestión de los mismos.

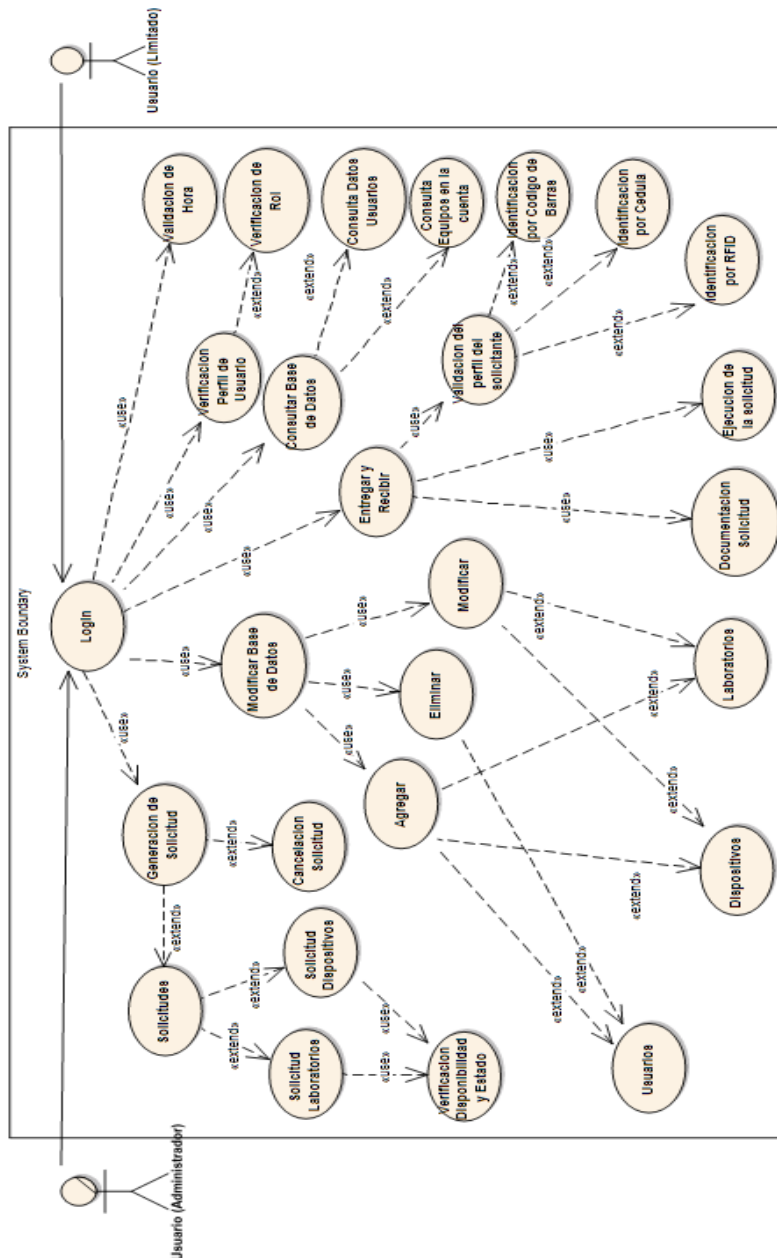
13.2. Modelo del Software

Aquí se presentara el modelo del software, con sus requerimientos funcionales, diagrama de casos de uso y diagrama de actividades.

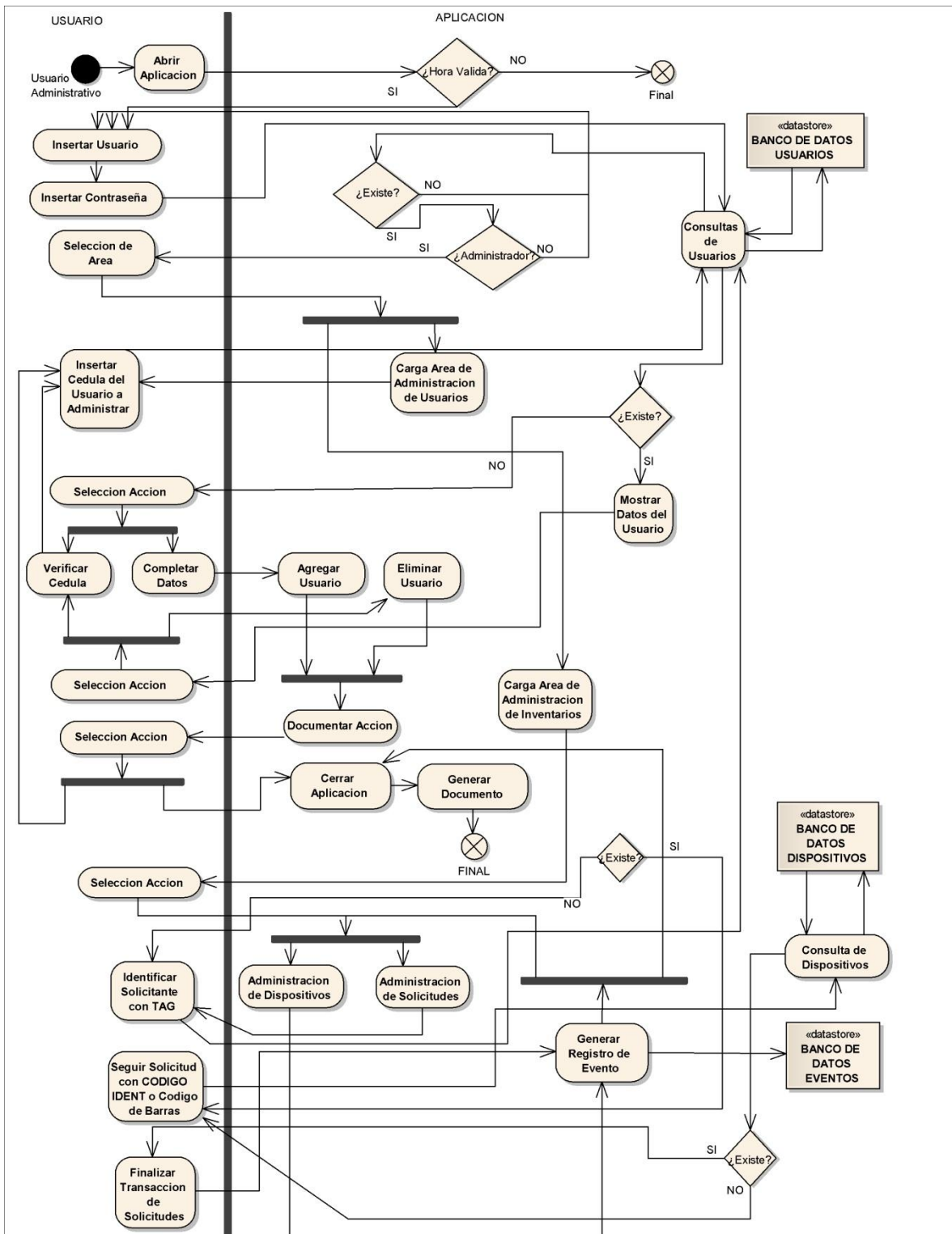
13.2.1. Modelo Casos de Uso

A continuación el modelo de Casos de Uso de Proyecto de Grado:

Figura 20. Modelo Casos de Uso.



13.2.2. Diagrama de Actividades



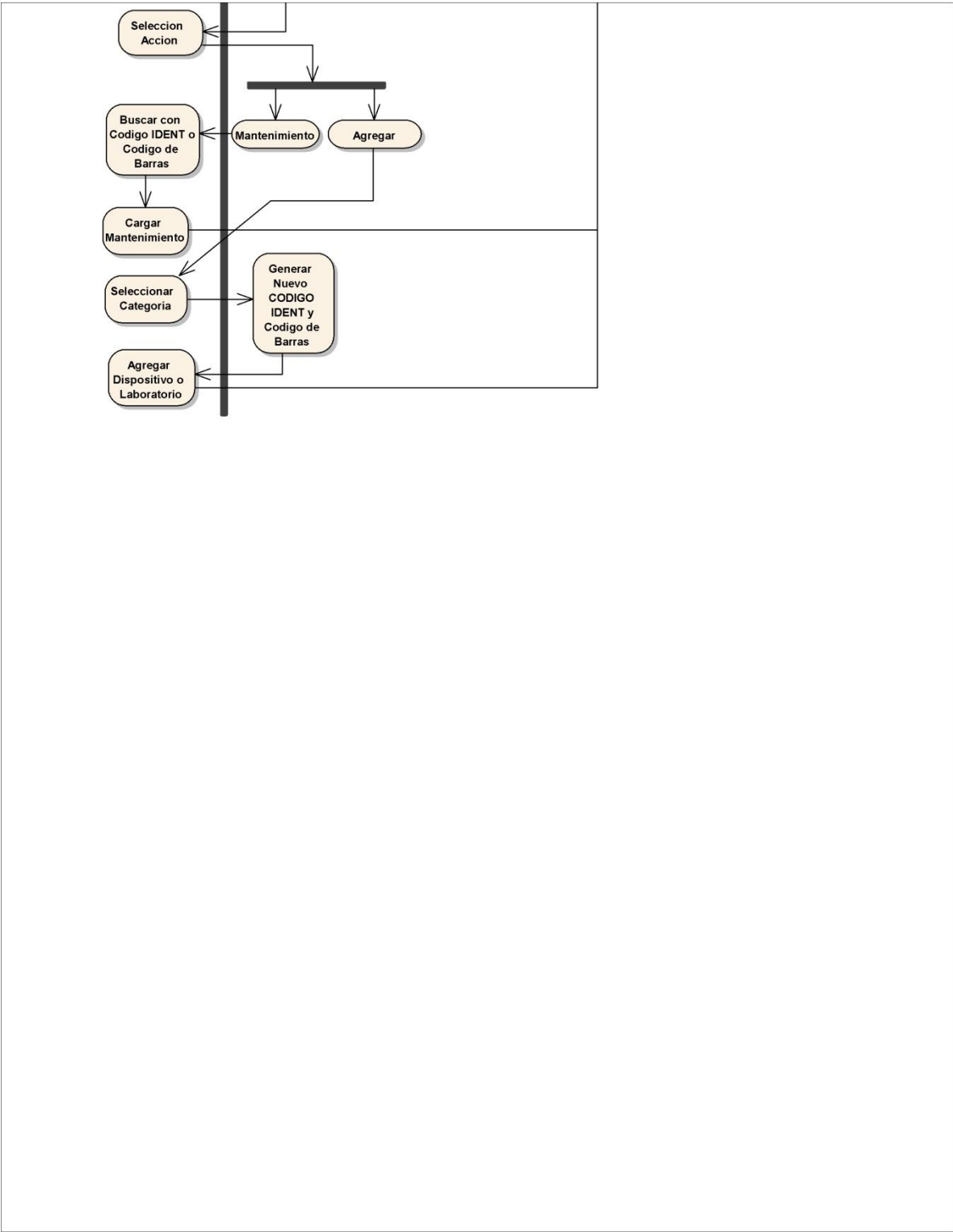


Figura 21. Diagrama de Actividades.

14. COSTOS DEL PROYECTO

	Descripción básica	Valor
Materiales	Modulos TLM-20, max232,condensadores,cable, TagRFIDif	\$ 250.000
Bibliografía	Internet - articulos de libre acceso	\$ -
Horas de trabajo	600 - 700 horas de trabajo	\$ 300.000
Asesorías	Docentes - tutoriales gratuitos	\$ -
Software	Licencia MS VS.NET v9.0	\$ 986.350
	Total	\$ 1.536.350

Figura 22. Tabla costos del proyecto.

CONCLUSIONES

- El sistema de control logístico de inventario es un proyecto diseñado con el fin de delegar de forma ordenada las aulas, laboratorios y elementos, teniendo un mayor control y seguridad sobre estos y así mismo sobre quien los adquiere.
- Las bases de datos son una herramienta muy importante dentro del proyecto, ya que sirven para el almacenamiento de usuarios, aulas, laboratorios y dispositivos.
- La tecnología RFID es usada fundamentalmente para la identidad de algún objeto, en este caso la identificación única de cada usuario.
- Los módulos de lectura TLM-20 permiten la lectura de los tags pasivos, identificadores de cada usuario del sistema.

INFOGRAFÍA

URL

- <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/SQL>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
- http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras
- <http://barcode.tec-it.com/?LANG=es>
- <http://www.rfid.org/>
- <http://www.mysql.com/>
- <http://www.manizales.unal.edu.co/gta/ethos/documentos/PropModBalSociaUni.pdf>
- http://www.tec-tus.com/rfid/tid_prod_reader_lite.htm
- <http://www.rfidpoint.com/noticias-destacadas/chip-del-tamano-de-un-tag-rfid-epc-gen-2-promete-nuevas-aplicaciones/>
- <http://www.gruposimec.net/dossiers/Logistica%20Automoviles.pdf><http://www.rfidpoint.com/casos-de-exito/hotel-2-0/>
- <http://www.rfidpoint.com/casos-de-exito/cementos-minetti-automatiza-el-control-de-vehiculos-con-rfid/>
- <http://www.rfidpoint.com/casos-de-exito/schneider-electric-seguimiento-de-placas-electronicas-via-rfid/>
- <http://www.rfidpoint.com/casos-de-exito/noel-sa-completo-con-exito-el-piloto-rfid-utilizando-solucionesoracle/> <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>
<http://www.ecojoven.com/dos/03/RFID.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Ingeniería del software- Roger Pressman
Sexta edición- Páginas 958
Editorial: McGrawHill
- Ingeniería del software- IanSomerville
Séptima edición- paginas 712
Editorial: Pearson Addison Wesley
- Fundamentos de bases de datos-silverschatz
Cuarta edición-Paginas 787
Editorial: McGraw Hill

ANEXOS

- **ACUERDOS DE LICENCIA ENTERPRISE ARCHITECT**

SOFTWARE PRODUCT LICENCE AGREEMENT

Enterprise Architect - UML CASE Tool - Desktop, Professional and Corporate Editions, Version 7.0

Copyright (C) 1998-2007 Sparx Systems Pty Ltd. All Rights Reserved

IMPORTANT-READ CAREFULLY: This End User Licence Agreement ("EULA") is a legal agreement between YOU as Licensee and SPARX for the SOFTWARE PRODUCT identified above. By installing, copying, or otherwise using the SOFTWARE PRODUCT, YOU agree to be bound by the terms of this EULA. If YOU do not agree to the terms of this EULA, promptly return the unused SOFTWARE PRODUCT to the place of purchase for a full refund.

The copyright in the SOFTWARE PRODUCT and its documentation is owned by Sparx Systems Pty Ltd A.C.N 085 034 546. Subject to the terms of this EULA, YOU are granted a non-exclusive right for the duration of the EULA to use the SOFTWARE PRODUCT. YOU do not acquire ownership of copyright or other intellectual property rights in any part of the SOFTWARE PRODUCT by virtue of this EULA.

Your use of this software indicates your acceptance of this EULA and warranty.

DEFINITIONS

In this End User Licence Agreement, unless the contrary intention appears,

"ACADEMIC EDITION" means an edition of the Software Product purchased for educational purposes at an academic discount price.

"EULA" means this End User Licence Agreement

"SPARX" means Sparx Systems Pty Ltd A.C.N 085 034 546

"Licensee" means YOU, or the organisation (if any) on whose behalf YOU are taking the EULA.

"Registered Edition of Enterprise Architect" means the edition of the SOFTWARE PRODUCT which is available for purchase from the web site: <http://www.sparxsystems.com.au/ea_purchase.htm>. following the thirty day free evaluation period.

"SOFTWARE PRODUCT" or "SOFTWARE" means Enterprise Architect, UML Case Tool, Desk top, Professional and Corporate editions, which includes computer software and associated media and printed materials, and may include online or electronic documentation.

"Support Services" means email based support provided by SPARX, including advice on usage of Enterprise Architect, investigation of bugs, fixes, repairs of models if and when appropriate and general product support.

"SPARX support engineers" means employees of SPARX who provide on-line support services.

"Trial edition of Enterprise Architect" means the edition of the SOFTWARE PRODUCT which is available free of charge for evaluation purposes for a period of 30 days.

"EA LITE" means the LITE version of Enterprise Architect that is distributed free of charge as a read-only viewer of .EAP files.

GRANT OF LICENCE

In accordance with the terms of this EULA YOU are granted the following rights:

a) to install and use one copy of the SOFTWARE PRODUCT, or in its place, any prior version for the same operating system, on a single computer. As the primary user of the computer on which the SOFTWARE PRODUCT is installed, YOU may make a second copy for your exclusive use on either a home or portable computer.

b) to store or install a copy of the SOFTWARE PRODUCT on a storage device, such as a network server, used only to install or run the SOFTWARE PRODUCT over an internal network. If YOU wish to increase the number of users entitled to concurrently access the SOFTWARE PRODUCT, YOU must notify SPARX and agree to pay an additional fee.

c) to make copies of the SOFTWARE PRODUCT for backup and archival purposes.

EVALUATION LICENCE.

The Trial version of Enterprise Architect is not free software. Subject to the terms of this agreement, YOU are hereby licenced to use this software for evaluation purposes without charge for a period of 30 days.

Upon expiration of the 30 days, the Software Product must be removed from the computer. Unregistered use of Enterprise Architect after the 30-day evaluation period is in violation of Australian, U.S. and international copyright laws.

SPARX may extend the evaluation period on request and at their discretion.

If YOU choose to use this software after the 30 day evaluation period a licence must be purchased (as described at http://www.sparxsystems.com.au/ea_purchase.htm). Upon payment of the licence fee, YOU will be sent details on where to download the registered edition of Enterprise Architect and will be provided with a suitable software 'key' by email.

EA LITE

Subject to the terms of this Agreement EA LITE may be installed on any machine indefinitely and free of charge. There are no fees or Sparx support services in relation to EA LITE.

ADDITIONAL RIGHTS AND LIMITATIONS.

YOU hereby undertake not to sell, rent, lease, translate, adapt, vary, modify, decompile, disassemble, reverse engineer, create derivative works of, modify, sub-licence, loan or distribute the SOFTWARE PRODUCT other than as expressly authorised by this EULA.

YOU further undertake not to reproduce or distribute licence key-codes except under the express and written permission of SPARX .

If the Software Product purchased is an Academic Edition, YOU ACKNOWLEDGE THAT the licence is limited to use in an educational context, either for self-education or use in a registered teaching institution. The Academic Edition may not be used to produce commercial software products or be used in a commercial environment, without the express written permission of SPARX.

ASSIGNMENT

YOU may only assign all your rights and obligations under this EULA to another party if YOU supply to the transferee a copy of this EULA and all other documentation including proof of ownership. Your licence is then terminated.

TERMINATION

Without prejudice to any other rights, SPARX may terminate this EULA if YOU fail to comply with the terms and conditions. Upon termination YOU or YOUR representative shall destroy all copies of the SOFTWARE PRODUCT and all of its component parts or otherwise return or dispose of such material in the manner directed by SPARX.

WARRANTIES AND LIABILITY.

WARRANTIES

SPARX warrants that

the SOFTWARE PRODUCT will perform substantially in accordance with the accompanying written materials for a period of ninety (90) days from the date of receipt, and

any Support Services provided by SPARX shall be substantially as described in applicable written materials provided to YOU by SPARX, and SPARX support engineers will make commercially reasonable efforts to solve any problems associated with the SOFTWARE PRODUCT.

EXCLUSIONS

To the maximum extent permitted by law, SPARX excludes, for itself and for any supplier of software incorporated in the SOFTWARE PRODUCT, all liability for all claims, expenses, losses, damages and costs made against or incurred or suffered by YOU directly or indirectly (including without limitation lost costs, profits and data) arising out of:

YOUR use or misuse of the SOFTWARE PRODUCT;

YOUR inability to use or obtain access to the SOFTWARE PRODUCT;

Negligence of SPARX or its employees, contractors or agents, or of any supplier of software incorporated in the SOFTWARE PRODUCT, in connection with the performance of SPARX'S obligations under this EULA; or

Termination of this EULA by either party for any reason.

LIMITATION

The SOFTWARE PRODUCT and any documentation are provided "AS IS" and all warranties whether express, implied, statutory or otherwise, relating in any way to the subject matter of this EULA or to this EULA generally, including without limitation, warranties as to: quality, fitness; merchantability; correctness; accuracy; reliability; correspondence with any description or sample, meeting your or any other

requirements; uninterrupted use; compliance with any relevant legislation and being error or virus free are excluded. Where any legislation implies in this EULA any term, and that legislation avoids or prohibits provisions in a contract excluding or modifying such a term, such term shall be deemed to be included in this EULA. However, the liability of SPARX for any breach of such term shall if permitted by legislation be limited, at SPARX'S option to any one or more of the following upon return of the SOFTWARE PRODUCT and a copy of the receipt:

If the breach relates to the SOFTWARE PRODUCT:

the replacement of the SOFTWARE PRODUCT or the supply of an equivalent SOFTWARE PRODUCT;

the repair of such SOFTWARE PRODUCT; or the payment of the cost of replacing the SOFTWARE PRODUCT or of acquiring an equivalent SOFTWARE PRODUCT; or

the payment of the cost of having the SOFTWARE PRODUCT repaired;

If the breach relates to services in relation to the SOFTWARE PRODUCT:

the supplying of the services again; or

the payment of the cost of having the services supplied again.

TRADEMARKS.

All names of products and companies used in this EULA, the SOFTWARE PRODUCT, or the enclosed documentation may be trademarks of their corresponding owners. Their use in this EULA is intended to be in compliance with the respective guidelines and licences. Windows, Windows 98, Windows NT, Windows ME, Windows XP, Windows 2000, Windows 2003 Server and Windows Vista are trademarks of Microsoft.

GOVERNING LAW

This agreement shall be construed in accordance with the laws of the Commonwealth of AUSTRALIA.

ACUERDOS DE LICENCIA SQL SERVER 3.5, VISUALSTUDIO2008

MICROSOFT SOFTWARE LICENSE TERMS

MICROSOFT SQL SERVER COMPACT 3.5

These license terms are an agreement between Microsoft Corporation (or based on where you live, one of its affiliates) and you. Please read them. They apply to the software named above, which includes the media on which you received it, if any. The terms also apply to any Microsoft

- updates,
- supplements,
- Internet-based services, and
- support services

for this software, unless other terms accompany those items. If so, those terms apply.

BY USING THE SOFTWARE, YOU ACCEPT THESE TERMS. IF YOU DO NOT ACCEPT THEM, DO NOT USE THE SOFTWARE.

If you comply with these license terms, you have the rights below.

- 1. INSTALLATION AND USE RIGHTS.** You may install and use any number of copies of the software on your devices.
- 2. ADDITIONAL LICENSING REQUIREMENTS AND/OR USE RIGHTS.**
 - a. Distributable Code.** The software contains code that you are permitted to distribute in programs you develop if you comply with the terms below.
 - i. Right to Use and Distribute. **The code and text files listed below are “Distributable Code.”****
 - REDIST.TXT Files. You may copy and distribute the object code form of code listed in REDIST.TXT files.
 - Third Party Distribution. You may permit distributors of your programs to copy and distribute the Distributable Code as part of those programs.
 - ii. Distribution Requirements. **For any Distributable Code you distribute, you must****
 - add significant primary functionality to it in your programs;
 - require distributors and external end users to agree to terms that protect it at least as much as this agreement;
 - display your valid copyright notice on your programs; and
 - indemnify, defend, and hold harmless Microsoft from any claims, including attorneys’ fees, related to the distribution or use of your programs.
 - iii. Distribution Restrictions. **You may not****
 - alter any copyright, trademark or patent notice in the Distributable Code;

- use Microsoft’s trademarks in your programs’ names or in a way that suggests your programs come from or are endorsed by Microsoft;
 - distribute Distributable Code to run on a platform other than the Windows platform;
 - include Distributable Code in malicious, deceptive or unlawful programs; or
 - modify or distribute the source code of any Distributable Code so that any part of it becomes subject to an Excluded License. An Excluded License is one that requires, as a condition of use, modification or distribution, that
 - the code be disclosed or distributed in source code form; or
 - others have the right to modify it.
- 3. SCOPE OF LICENSE.** The software is licensed, not sold. This agreement only gives you some rights to use the software. Microsoft reserves all other rights. Unless applicable law gives you more rights despite this limitation, you may use the software only as expressly permitted in this agreement. In doing so, you must comply with any technical limitations in the software that only allow you to use it in certain ways. You may not
- work around any technical limitations in the software;
 - reverse engineer, decompile or disassemble the software, except and only to the extent that applicable law expressly permits, despite this limitation;
 - make more copies of the software than specified in this agreement or allowed by applicable law, despite this limitation;
 - publish the software for others to copy;
 - rent, lease or lend the software; or
 - use the software for commercial software hosting services.
- 4. BACKUP COPY.** You may make one backup copy of the software. You may use it only to reinstall the software.
- 5. DOCUMENTATION.** Any person that has valid access to your computer or internal network may copy and use the documentation for your internal, reference purposes.
- 6. TRANSFER TO A THIRD PARTY.** The first user of the software may transfer it and this agreement directly to a third party. Before the transfer, that party must agree that this agreement applies to the transfer and use of the software. The first user must uninstall the software before transferring it separately from the device. The first user may not retain any copies.
- 7. EXPORT RESTRICTIONS.** The software is subject to United States export laws and regulations. You must comply with all domestic and international export laws and regulations that apply to the software. These laws include restrictions on destinations, end users and end use. For additional information, see www.microsoft.com/exporting.
- 8. SUPPORT SERVICES.** Because this software is “as is,” we may not provide support services for it.
- 9. ENTIRE AGREEMENT.** This agreement, and the terms for supplements, updates, Internet-based services and support services that you use, are the entire agreement for the software and support services.

10. APPLICABLE LAW.

- a. **United States.** If you acquired the software in the United States, Washington state law governs the interpretation of this agreement and applies to claims for breach of it, regardless of conflict of laws principles. The laws of the state where you live govern all other claims, including claims under state consumer protection laws, unfair competition laws, and in tort.
- b. **Outside the United States.** If you acquired the software in any other country, the laws of that country apply.

11. LEGAL EFFECT. This agreement describes certain legal rights. You may have other rights under the laws of your country. You may also have rights with respect to the party from whom you acquired the software. This agreement does not change your rights under the laws of your country if the laws of your country do not permit it to do so.

12. DISCLAIMER OF WARRANTY. THE SOFTWARE IS LICENSED "AS-IS." YOU BEAR THE RISK OF USING IT. MICROSOFT GIVES NO EXPRESS WARRANTIES, GUARANTEES OR CONDITIONS. YOU MAY HAVE ADDITIONAL CONSUMER RIGHTS UNDER YOUR LOCAL LAWS WHICH THIS AGREEMENT CANNOT CHANGE. TO THE EXTENT PERMITTED UNDER YOUR LOCAL LAWS, MICROSOFT EXCLUDES THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT.

13. LIMITATION ON AND EXCLUSION OF REMEDIES AND DAMAGES. YOU CAN RECOVER FROM MICROSOFT AND ITS SUPPLIERS ONLY DIRECT DAMAGES UP TO U.S. \$5.00. YOU CANNOT RECOVER ANY OTHER DAMAGES, INCLUDING CONSEQUENTIAL, LOST PROFITS, SPECIAL, INDIRECT OR INCIDENTAL DAMAGES.

This limitation applies to

- anything related to the software, services, content (including code) on third party Internet sites, or third party programs; and
- claims for breach of contract, breach of warranty, guarantee or condition, strict liability, negligence, or other tort to the extent permitted by applicable law.

It also applies even if Microsoft knew or should have known about the possibility of the damages. The above limitation or exclusion may not apply to you because your country may not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or other damages.

IMÁGENES DE LA APLICACIÓN



Figura 23. Pantalla inicial aplicación.

The image shows a mobile application interface for inventory management. The background features a fire effect. The interface includes the following elements:

- Form Fields:**
 - Tipo de Dispositivo:** A large text label on the left side.
 - Codigo Id:** A text input field.
 - Descripcion:** A text input field.
 - Lugar:** A text input field.
 - Encargado:** A text input field.
- Buttons:**
 - Buscar:** A button next to the 'Codigo Id' field.
 - Prestar:** A button on the right side.
 - Recibir:** A button on the right side.
 - Fin de transaccion:** A button on the right side.
 - Administracion:** A button at the bottom center.
- Other Elements:**
 - A large empty white rectangular area on the left side.
 - A dropdown menu at the bottom right with a downward arrow and the number '0' next to it.
 - The letters 'EE' displayed in a stylized font on the right side.

Figura 24. Interfaz de gestión de inventarios.

The image shows a software interface with a blue background. At the top, there is a scrollable list of administrators. The first entry is highlighted in blue and contains the text "Administrador" and "Carlos Felipe Torres Rios". Below the list, there are four search filters on the left: "TAG RFID", "NOMBRE", "No DOCUMENTO", "USUARIO", and "PRIVILEGIOS". To the right of these filters are four corresponding white input boxes. Above the input boxes, there are two more boxes: "Contraseña" and "Cerrar".

Administrador	Contraseña	Cerrar
Carlos Felipe Torres Rios		

Figura 25. Interfaz de búsqueda detallada

The image shows a web-based administrative interface for user management. On the left, there is a scrollable list of users. The first user is 'Administrador' with the name 'Carlos Felipe Torres Rios'. Below this list are two large buttons: 'AGREGAR' (Add) and 'ELIMINAR' (Delete). The main area on the right contains a form for editing a user's details. The form fields are as follows:

- No Documento:** 1024541600
- Nombre:** Carlos Felipe Torres Rios
- TagRFID:** 10F0FF6EC514B (with a dropdown arrow)
- Privilegios:** Administrador (with a dropdown arrow)
- Usuario:** ctorres
- Contraseña:** (masked with four dots)
- Confirme Contraseña:** (masked with four dots)

Below the form fields are two buttons: 'Leer' and 'Abrir'. At the bottom right, there is a large button labeled 'Ver Datos' (View Data).

Figura 26. Interfaz administrativa de usuarios

Multimetro ▼

Nombre

Mantenimiento

TOTAL DE EQUIPOS POR CATEGORIA

AGREGAR

Figura 27. Interfaz administrativa de dispositivos

IMÁGENES USADAS EN EL PROYECTO

