

INTRODUCCIÓN

En la actualidad son múltiples los desarrollos tecnológicos propuestos por el hombre y para beneficio del mismo; desarrollos tecnológicos presentados en una amplia gama de tecnología que han llevado a la evolución del mundo, a través de la optimización o creación de productos. Gracias a la capacidad del hombre para plantear problemas y de su ingenio para solucionarlos, el mundo hoy día es una amplia recopilación de esas vastas ideas que revolucionan a toda una comunidad social y científica.

La tecnología smart card (tarjeta inteligente) propone un modelo sencillo para el desarrollo de aplicaciones empresariales, comerciales, de telecomunicaciones o de seguridad social, es decir, una tarjeta para cada sistema que exista en el mercado. Es así como en este proyecto se integrarán tres sistemas mediante la aplicación de una sola tarjeta inteligente al interior de la Universidad de Manizales, siendo estos sistemas el control de acceso, préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo, servicios brindados por la institución y que con la tecnología smart card se busca brindar una alternativa de solución a estos sistemas en cuanto a préstamo y devolución y, en algunos casos, crear nuevos.

La tarjeta inteligente favorecerá, a futuro, procesos como el préstamo interuniversitario e integración de otros servicios o módulos desarrollados dentro del proyecto MANIZALES INTELIGENTE. Este proyecto macro, liderado por el Ingeniero Electrónico Jorge Andrés Quintero Toro, siembra su problema en la búsqueda de un único elemento capaz de brindar identificación y servicios encontrados en la actualidad utilizando una tarjeta inteligente, en otras palabras, la billetera de casi todas las personas está llena de diferentes carnés, por ejemplo: el de la empresa, de la Universidad, de salud, de recreación, entre otras. Ninguno de esos carnés presenta múltiples servicios y no son compatibles entre sí. Por ejemplo, el carné de estudiante no sirve para nada fuera de la Universidad. Además en ocasiones se presenta información contradictoria entre los diferentes sistemas de identificación personal. Se trata entonces de promover la implementación de una plataforma común para todos los servicios, que utilice la tecnología de tarjetas inteligentes, con el fin de ofrecer un solo carné para todos los servicios que puede ofrecer una ciudad. Esto evitaría la información redundante y facilitaría la gestión de la información de los diferentes servicios que ofrece la ciudad a sus habitantes. Cabe anotar que el proyecto macro reúne varios módulos, identificados como servicios, y en este caso el módulo de tarjeta estudiante es uno de ellos.

Al interior del proyecto se presenta un área problemática que describe algunos escenarios dados en la Universidad de Manizales, escenarios que convergen en factores de seguridad, confiabilidad y desempeño; factores que se podrían cumplir

con la implementación de tarjetas inteligentes aprovechando las funcionalidades de este dispositivo electrónico y su interacción con estos escenarios.

Mediante la metodología UML, de análisis y diseño orientado a objetos, se brinda una especificación actual y prospectiva de los sistemas descritos, siendo esta última visión el modelo óptimo a lograr mediante el desarrollo de las aplicaciones.

El tipo de investigación es un desarrollo tecnológico enmarcado en la línea de investigación de Inteligencia Artificial (IA) y su variable de interés es la optimización y control del acceso de los estudiantes a los recursos de la Universidad de Manizales.

1. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una aplicación (software) que permita una alternativa de solución frente al control de acceso, préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo en la Universidad de Manizales, utilizando smart card (tarjetas inteligentes).

Objetivos Específicos

- Analizar y Diseñar los sistemas de control de acceso, préstamo y devolución de libros, aulas y equipos de cómputo de la Universidad de Manizales mediante metodologías de análisis y diseño para optimizar dichos sistemas.
- Otorgar una solución de seguridad en el control de acceso de los estudiantes y personal que ingresa a la Universidad de Manizales, utilizando tarjetas inteligentes para identificar a las personas.
- Brindar una solución frente al préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo al interior de la Universidad mediante smart card para asegurar que dichos procesos presenten debidamente sus acciones (préstamo, devolución y sanción) con los usuarios finales.
- Integrar los tres sistemas mencionados utilizando la tecnología smart card (tarjetas inteligentes), para que el usuario utilice la misma tarjeta en las diferentes aplicaciones o servicios.

2. JUSTIFICACIÓN

Novedad

Muchas de las soluciones planteadas administrativamente a los problemas, como cambiar el carné, renovación del préstamo bibliotecario y de equipos de cómputo, no han tenido buena acogida dentro de los mismos estudiantes generando nuevos interrogantes que requieren de soluciones más complejas.

El uso de smart card dentro de las Universidades es muy escaso y solo es utilizado para identificar a la persona, lo que convierte a este proyecto en una novedad mediante la cual se puede dar soluciones o alternativas frente al préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo, además de la opción del control de acceso; por otra parte permitirá la implementación de otras aplicaciones o módulos de esta tecnología. Su funcionalidad puede extenderse hacia otras instituciones buscando el préstamo interuniversitario para conglomerar a todos estos entes educativos en una Manizales Inteligente.

En la actualidad es común tener una tarjeta diferente para cada una de las aplicaciones, por ejemplo: una tarjeta para control de acceso, otra para préstamo de equipos y una tercera para préstamo de libros. En esta aplicación se integrarán todos los servicios en una sola tarjeta, disminuyendo costos y permitiendo la interacción entre ellos.

Necesidad / Interés

La realización del proyecto va orientada hacia la consecución de una solución de seguridad y calidad en los servicios que la Universidad de Manizales otorga a los diferentes usuarios de la institución. Además el aprovechamiento de la información almacenada en las bases de datos, como herramienta de decisión para elaborar estrategias de administración o planeación a través de datos estadísticos, va enfocada a la consecución de una alta calidad académica y reconocimiento institucional.

Utilidad Práctica

Con el desarrollo de este proyecto se favorecerá tanto a la Universidad de Manizales como al proyecto Manizales Inteligente, buscando la integración de varios servicios en una sola tarjeta. La tarjeta inteligente puede funcionar sin ningún inconveniente en cualquiera de las aplicaciones desarrolladas y estas últimas pueden operar tanto en red como sin ella, debido a las facilidades en software presentadas actualmente, y en el caso de la tarjeta inteligente, a las

múltiples funciones que se le programan; abasteciéndola de datos suficientes para operar en caso de que se presenten fallas en la intranet.

Además se pueden tener referencia de la utilización de la tarjeta para próximos servicios que requieran de control dentro de la Universidad como son:

- Servicio de aparcamiento.
- Matriculas de estudiantes.
- Inscripciones de materias.
- Préstamo de equipos en audiovisuales.
- Inscripciones en extensión cultural.
- Servicio de fotocopias.
- Servicio médico.
- Inscripciones al gimnasio.
- Entre otras.

No obstante su desarrollo en la Universidad de Manizales, esta solución podrá extenderse a otras entidades que presenten problemáticas similares.

3. MARCO TEÓRICO

Después de la invención de las tarjetas de cinta magnética, como lo son las tarjetas de crédito comunes, han aparecido nuevas formas de realizar transacciones y mecanismos de autenticación donde es necesario la implementación de tarjetas más funcionales, es así como aparecen las tarjetas inteligentes (smart card) y sus orígenes se remontan a los comienzos de los 70's. Son las sucesoras de las tarjetas de cinta magnética y cada día que pasa se están haciendo tan comunes como ocurrió con los computadores.

El concepto de tarjeta inteligente ha sido trabajado desde el año 1970 por el Dr. japonés Kunitake Arimura, sin embargo, gracias al avance tecnológico, estas tarjetas pasaron de ser un simple concepto a un dispositivo primordial para aplicaciones bancarias, comerciales, de seguridad social, de telecomunicaciones y de investigaciones, debido al avance en su chip o microcontrolador.

Fue así como este concepto se perfeccionó y hacia 1974, el francés Roland Moreno; registró el concepto original de las tarjetas IC (Circuito Integrado). Moreno fijó su atención en aspectos funcionales tales como el PIN (Número de Identificación Personal) en la tarjeta, a partir de esta visión aparece, en 1979, la primera tarjeta inteligente por Michael Ugon de Bull en colaboración con Motorola, la cual contenía un microprocesador; la idea era tener un dispositivo que permitiera almacenar un número de identificación único e inviolable, además de datos en la tarjeta. Los primeros fabricantes de tarjetas inteligentes a principios de los 80's fueron Bull CP8, Schlumberger y Philips.

Una tarjeta inteligente, es un dispositivo electrónico semejante a una tarjeta bancaria, cuya característica principal es el chip o microcontrolador adherido a ésta y que la convierte en "inteligente", debido a las diferentes funciones que se le pueden dar o programar a este chip.

Una tarjeta inteligente con microprocesador es una tarjeta de plástico de dimensiones similares a las de una tarjeta bancaria de crédito o débito en la que se ha incrustado un microchip.

Una tarjeta inteligente con microprocesador (o microcontrolador) es un ordenador completo. Este chip tiene integrados CPU, EEPROM, ROM, RAM, puertos E/S, un generador de números aleatorios y a menudo

un coprocesador. El coprocesador se emplea para realizar operaciones de seguridad¹.

Habitualmente estas tarjetas son muy utilizadas para controlar el acceso a diferentes lugares de una empresa o para ingresar a la misma favoreciendo factores de seguridad; no obstante nuevas aplicaciones saldrían a la luz y se expandiría su mercado, gracias a la evolución en su memoria y a las nuevas funciones programables. Dentro de las memorias más conocidas se encuentran:

ROM (Read Only Memory): memoria de solo lectura cuyo contenido es fijo y no puede ser cambiado.

RAM (Random Access Memory): memoria de acceso aleatorio cuya información es almacenada temporalmente hasta que se deje de suministrar o dar alimentación.

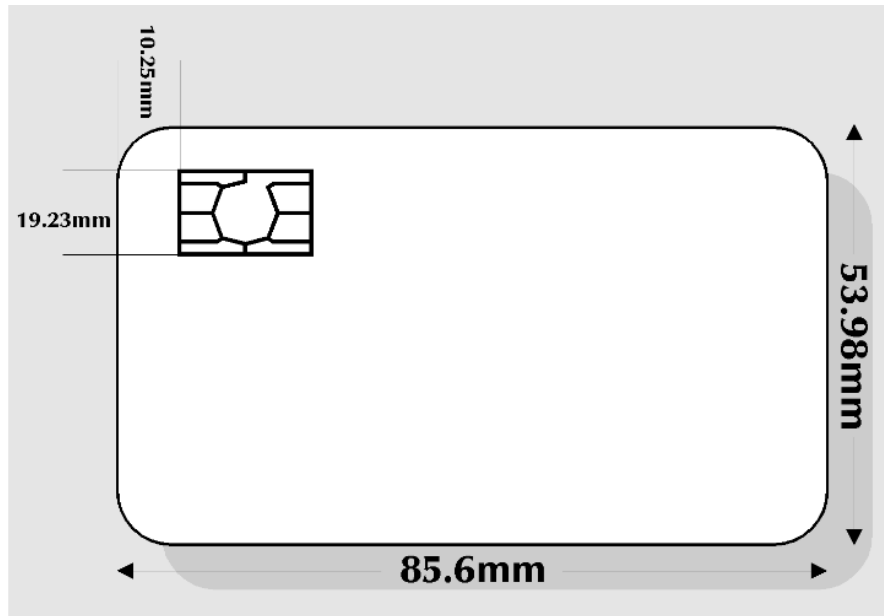
EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory): memoria programable y borrable por medios eléctricos, la cual puede guardar su contenido una vez se deje de suministrar o dar alimentación.

El término smart card es en sí muy ambiguo y es usado de diferentes maneras. Para la ISO smart card corresponde a lo que ella denomina ICC (Integrated Circuited Card) y envuelve a todos los dispositivos donde un circuito integrado cumple con los estándares impuestos para tarjetas plásticas de identificación ID1. La tarjeta es de 85.6mm x 53.98mm x 0.76mm y es igual a la tarjeta de cinta magnética que las entidades financieras emplean como instrumento de pago. La característica más notable de estos dispositivos radica en que internamente traen un dispositivo (microchip) con el cual pueden almacenar, modificar y procesar información que almacenan y que pueden ingresar en algún momento. Hay toda una gama de tarjetas que caben dentro de la categoría de smart card y la mayoría de ellas se distinguen por la manera en que procesan la información, las capacidades del chip, así como también el tipo de contacto que traen².

¹ Acerca de las Tarjetas Inteligentes [online]. MICROELECTRÓNICA & EXCELDATA, última actualización 18 de Abril de 2005. Disponible en página Web: <http://www.exceldata.es/espanol2/espanol/aboutsmart_esp.html>.

² LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/node2.html>>.

Figura 1. Dimensiones de una Smart Card



Dependiendo de la lógica con que se modifican internamente los datos que pueden almacenar las tarjetas inteligentes se distinguen dos clasificaciones, la primera conocida como smart cards de memoria y representan el modelo más simple y más económico de implementar, a tal punto que conviene comprar una nueva antes de actualizarla como ocurre con las tarjetas de prepago telefónicas, el segundo tipo corresponde a las smart cards inteligentes y son éstas las que traen en su interior una unidad central de procesamiento (CPU). No obstante la ISO (Organización Internacional de Estándares) entiende por smart card a las tarjetas inteligentes con la interfaces ISO 7816 y las clasifica por las capacidades del microchip:

- Tarjetas de Memoria, las cuales sólo pueden almacenar datos y no cuentan con la capacidad de modificarlos.
- Tarjetas de Memoria Inteligentes, las que cuentan con un circuito que permite acceder a la información que almacenan.
- Tarjetas Procesadores, contienen en su interior memoria y una unidad de procesamiento, facilitando la modificación de los datos almacenados, comúnmente la propiedad de procesamiento es empleada para encriptar y desencriptar información lo que permite que este tipo de tarjetas sean muy apropiadas para sistemas de autenticación de personas. El procesamiento de datos permite almacenamiento dinámico, lo que habilita, a la tarjeta, realizar múltiples funciones.

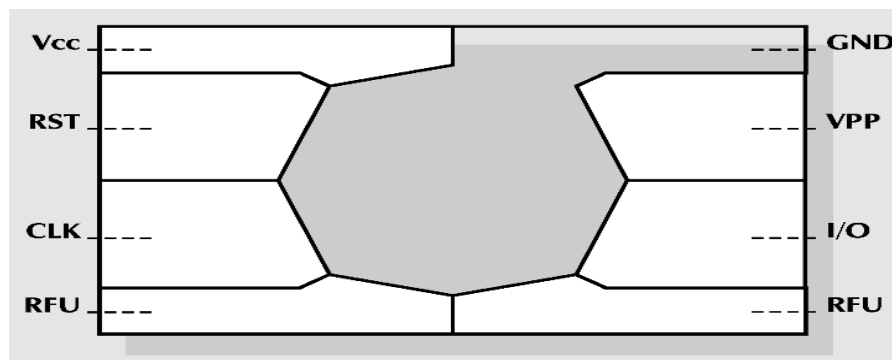
Las tarjetas de memoria son las más comunes de hallar en aplicaciones comerciales, por ejemplo las tarjetas prepago, contienen una EEPROM de 128 a 512 bytes que va disminuyendo cada vez que se realiza una transacción, en este caso, cada vez que se efectúa una llamada; entre las características más relevantes están: su costo es menor que las smart cards inteligentes lo que acarrea factores de riesgo en cuanto a seguridad en los datos la cual recae directamente sobre el lector de estas tarjetas, por lo que son ideales para aplicaciones con niveles de seguridad baja o nula, pueden contener desde 103 bits hasta 16000 bits de datos y pueden emplear códigos de acceso alrededor de 64 bits o más en longitud.

Las tarjetas de memoria inteligentes, incorporan el microchip para adicionar, borrar y manipular la información contenida o almacenada en ellas, en otras palabras, "pueden ser vistas como un computador en miniatura con un puerto de entrada/salida, sistema operativo y disco duro"³, el microchip trae un microprocesador que puede estar en arquitecturas de 8, 16 y 32 bits y capacidad de almacenamiento de datos de 300 a 32000 bytes.

La ISO fue la primera organización en establecer un modelo de smart card. A pesar de ello, hoy en día, casi todas las tarjetas tienen aspectos en común pero eso no obliga a que un diseño en especial deba regirse por estos estándares.

La ISO definió 8 contactos para las tarjetas ICC, solamente seis se encuentran actualmente en uso y son empleados para que la tarjeta pueda comunicarse.

Figura 2. Contactos en una Smart Card



³ LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/node10.html>>.

Vcc es la fuente de voltaje que maneja el chip y en general es 5 voltios. Se debiera notar que sin embargo en el futuro probablemente se mueva a 3 voltios tomando ventajas de los avances en semiconductores y permitiendo un menor consumo de corriente por el circuito integrado. Vss es el voltaje de referencia a tierra con el cual Vcc es medido. RST es la línea de señal que es usada para inicializar el estado del circuito integrado después de que es activado con la fuente de poder. La señal CLK es usada para manejar la lógica del circuito integrado y también es usada para enlaces de comunicación serial. Comúnmente hay dos velocidades del reloj interno del chip, 3.5795 MHz y 4.9152 MHz. La velocidad más baja se emplea en Europa pero esto puede cambiar en el futuro. A simple vista nace la pregunta de por qué se emplean estas velocidades, por qué mejor no se emplea 5 MHz. La respuesta está en el uso de cristales de cuarzo baratos en el chip que son usados en el mundo de la televisión. El conector VPP es usado para señales de alto voltaje que son necesarias para programar la EEPROM. El último conector es para entrada/salida, la señal I/O, que es la línea por la cual el chip recibe comandos e intercambia datos con el mundo exterior⁴.

Los estándares que cumplen las tarjetas inteligentes están descritos en ISO 7816, en donde se detalla la parte física, eléctrica, mecánica y la interfaz de programación para comunicarse con el microchip.

La descripción de cada una de las partes de la ISO 7816 es:

- IS 7816-1 (1987): Características físicas.
- IS 7816-2 (1988): Dimensiones y ubicaciones de los contactos.
- IS 7816-3 (1989): Señales electrónicas y protocolo de transmisión.
- IS 7816-4 (1995): Respuestas y comandos interindustrias.
- IS 7816-5 (1994): Sistema de numeración y procedimiento de registro.
- IS 7816-6 (1996): Elementos de datos interindustrias.
- (DIS) 7816-7: Comandos interindustrias y consultas estructuradas para una tarjeta.
- (DIS) 7816-8: Comandos interindustria relacionados con seguridad.

⁴ LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/node12.html>>.

- (DIS) 7816-10: Señales electrónicas y respuesta al Reset para una smart card síncrona⁵.

En la actualidad existe un estándar abierto que provee interoperabilidad de aplicaciones de smart card llamado Open Card para conectividad entre diferentes plataformas.

La idea de OpenCard es conectar la smart card con una aplicación de Java. Para ello tiene establecido un protocolo llamado APDU (Application Protocol Data Unit), el que puede ser considerado un paquete de datos que contiene una instrucción completa o una respuesta completa desde la tarjeta. Para proveer esta funcionalidad, APDU tiene una estructura bien definida que esta internamente en los documentos pertenecientes a la familia de especificaciones de la ISO 7816⁶.

Lo anterior va orientado hacia la consecución de una plataforma capaz de realizar transacciones vía Internet y de forma segura con los dispositivos (lector – tarjeta inteligente - PC) necesarios para tal fin e independiente del sistema operativo.

La tarjeta inteligente implementada en el proyecto es la SLE4428 con memoria EEPROM almacenamiento de datos de 1024 byte (1K, 0 – 1021 para datos y 1022 - 1023 para seguridad), compatible con ISO (Organización Internacional de Estándares) 7816-1/2 protocolo T=0, con códigos de encriptamiento DES (Estándar de Descifrado de Datos) o CSC (Código Corto Común) para brindar niveles de seguridad y 6 contactos. También se pueden encontrar tarjetas de 2K, 4K y 8K.

⁵ LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/node16.html>>.

⁶ LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/node17.html>>.

Figura 3. Estructura de la Tarjeta

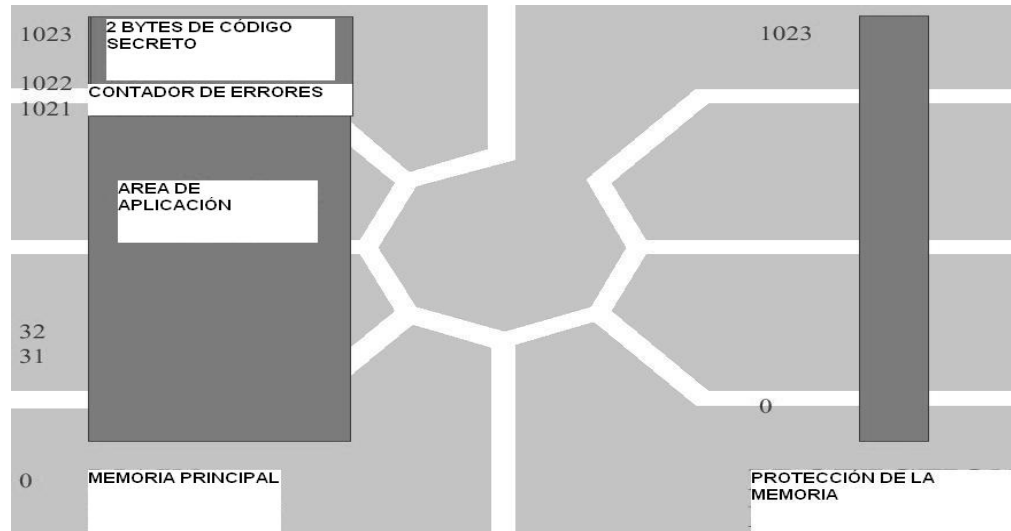


Tabla 1. División de los Datos en la Tarjeta

Característica	Posición	Longitud
Nombre	20 – 3E	1E
Cédula	3F – 49	0A
Profesión	4A – 50	06
Institución	51 – 57	06
Libros	58 – 6E	17
Equipos	6F – 8D	1E
Fecha Vencimiento	A1 – AD	0C
Fecha Sanción	AE – B0	0F

Una parte esencial de las tarjetas inteligentes es su sistema operativo, que sería el “alma” de la tarjeta, no obstante, simplemente es un conjunto de instrucciones ordenadas, interrelacionadas e interdependientes almacenadas en la memoria ROM para facilitar el cumplimiento del objetivo específico para el cual fue diseñada la tarjeta. “El sistema operativo es lo que distingue y caracteriza a las tarjetas inteligentes”⁷.

Además del sistema operativo, existe un dispositivo esencial para poder leer o escribir la tarjeta inteligente, conocido como lector/escritor de tarjeta inteligente; este dispositivo es la interfaz de comunicación entre el computador (PC) y la tarjeta inteligente. El lector/escritor se conecta al computador a través de

⁷ Acerca de las Tarjetas Inteligentes [online]. MICROELECTRÓNICA & EXCELDATA, última actualización 18 de Abril de 2005. Disponible en página Web: <http://www.exceldata.es/espanol2/espanol/aboutsmart_esp.html>.

interfaces seriales o USB (Bus Estándar Universal), recibe las instrucciones dadas por el PC y las lleva al chip de la tarjeta y retorna el grupo de datos o información solicitada hacia el PC.

Según esto las tarjetas inteligentes se pueden dividir en dos categorías generales: tarjetas con contactos o sin contactos. Cuando una tarjeta inteligente con contactos se introduce en un lector de tarjetas, el lector suministra la energía al microprocesador y se comunica con él a través de los contactos físicos. Las tarjetas inteligentes sin contactos por su parte tienen una antena incrustada en el plástico que permite su comunicación con los lectores sin que sea necesario el contacto físico. Algunas tarjetas tienen integradas ambas tecnologías⁸.

Hoy día es empleada una tarjeta capaz de tener las dos interfaces (contacto y sin contacto) conocida como una tarjeta híbrida, por ende posee dos microchips cada uno con su respectiva interfaz para contacto y transmisión broadcast, los dos chips no están conectados, pero este híbrido aumenta las posibles funcionalidades que puede tener una sola tarjeta con una sola interfaz.

Los lectores de tarjetas inteligentes pueden conectarse mediante el puerto USB o RS232 (serial) al PC, implementando el protocolo T=0 o T=1 de acuerdo al ISO 7816-1/2/3 y PC/SC; entre los lectores más comunes se encuentran el ACR30S, con conexión al puerto serial, o el ACR30U con conexión al puerto USB ambos trabajan con 5V DC (corriente continua), alimentación menor a 100 mA (miliamperios), frecuencia de reloj 3.68/4 MHz (megahertz) y en plataformas DOS, Windows 3.x, Windows 95, 98, Me, NT, 2000, XP y Linux. En el proyecto se implementa el lector ACR30U.

El protocolo T=0 es un protocolo predominante en Francia y fue solamente un protocolo especificado en el documento ISO 7816-3. En 1992 la ISO estandarizó el protocolo T=1 como una corrección al ISO 7816-3; sin embargo la idea a la cual se ha llegado es la unificación de un solo protocolo o de una instrucción que seleccione el tipo de protocolo llamada PTS (Protocol Type Selection). Para mantener la compatibilidad con sistemas comerciales, que solamente pueden emplear el protocolo de comunicación T=0, es necesario realizar cambios en el estándar original de la ISO 7816-3.

Existen gran variedad de lectores, por ejemplo el ABP semejante a un llavero, el ACK30S o ACK30U lectores de teclado, ACF30 lector unidad de diskette, ACR30D

⁸ Acerca de las Tarjetas Inteligentes [online]. MICROELECTRÓNICA & EXCELDATA, última actualización 18 de Abril de 2005. Disponible en página Web: <http://www.exceldata.es/espanol2/espanol/aboutsmart_esp.html>.

lector de interfaz dual (serial o USB), ACP30 lector palm pilot, o el ADT60 lector de huella dactilar.

La legislación referente a áreas del conocimiento relativamente nuevas como la Inteligencia Artificial (IA) es escasa o nula, debido a que los campos que se desarrollan dentro de ésta aún no han representado ningún tipo de amenaza contra la integridad y la moral del ser humano ni la de su entorno. En cambio, se pueden encontrar leyes respecto al desarrollo del software, como son las licencias de patentes y los derechos de autor, en los que el software se toma como una obra literaria. Además de los certificados de calidad ISO 7816-1/2/3, PC/SC, CE, FCC (Comisión Federal de Comunicaciones), EMV Nivel 1 y NETS en lo que respecta al manejo de las tarjetas inteligentes.

En la actualidad hay una gran expectativa sobre lo que puede llegar a ser la IA y sus repercusiones en la vida del hombre; el temor y la esperanza de que las máquinas faciliten y reemplacen al hombre es latente en las discusiones y debates de los entes que regulan el uso de las tecnologías. Por el momento la IA no ha trascendido a la sociedad civil de forma tal que se cuestione o se legisle su presencia y comportamiento.

4. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es un desarrollo tecnológico enmarcado en la línea de investigación de Inteligencia Artificial (IA) y su variable de interés es la optimización y control del acceso de los estudiantes a los recursos de la Universidad de Manizales.

Fase A Recolección e interpretación de la información.

Etapa 1 Actividad 1a Recopilación de información del acceso a la Universidad de Manizales.

Actividad 1b Recopilación de información del préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo de la Universidad de Manizales.

Actividad 1c Recopilación de información de los estudiantes de la Universidad de Manizales.

Actividad 1d Recopilación de información del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca de la Universidad de Manizales.

Etapa 2 Actividad 2a Análisis de la información del acceso a la Universidad de Manizales.

Actividad 2b Análisis de la información del préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.

Actividad 2c Análisis de la información del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.

Fase B Modelos y diagramas de análisis y diseño.

Etapa 1 Actividad 1a Análisis del sistema del control de acceso a la Universidad de Manizales.

Actividad 1b Análisis del sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.

Actividad 1c Análisis del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.

- Etapa 2 Actividad 2a Diseño del sistema de control de acceso a la Universidad de Manizales.
- Actividad 2b Diseño del sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.
- Actividad 2c Diseño del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.
- Fase C Puesta en marcha y acciones correctivas a los sistemas.
- Etapa 1 Actividad 1a Desarrollo del sistema de control de acceso a la Universidad de Manizales.
- Actividad 1b Desarrollo del sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.
- Actividad 1c Desarrollo del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.
- Etapa 2 Actividad 2a Pruebas al sistema de control de acceso a la Universidad de Manizales.
- Actividad 2b Pruebas al sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.
- Actividad 2c Pruebas al sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.
- Fase D Implementación de los sistemas.
- Etapa 1 Actividad 1a Implementación del sistema de control de acceso de la Universidad de Manizales.
- Actividad 1b Implementación del sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de cómputo.
- Actividad 1c Implementación del sistema de préstamo y devolución de libros de la biblioteca.

4.1 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y DISEÑO

- Descripción del caso de estudio
- Diagramas representativos del problema (Casos de Uso)

- Análisis
 - Modelo de Objetos
 - Diagrama de clases
 - Diccionarios de clases

 - Modelo Dinámico
 - Diagramas de comportamiento
 - Diagrama de Estados
 - Diagrama de Actividades
 - Diagramas de actividad
 - Diagrama de Secuencia

 - Modelo Funcional
 - Diagrama de Casos de Uso

- Diseño
 - Diseño del sistema
 - Diagrama de Paquetes
 - Gestor de datos (Modelo E/R)

 - Diseño de Objetos
 - Diagramas de Implementación
 - Diagrama de despliegue
 - Diagrama de componentes
 - Mediciones

4.1.1 Descripción del Caso de Estudio

En la Universidad de Manizales se han presentado, en los últimos años, dificultades de seguridad en el acceso a dicha institución, por lo que las directivas han tomado medidas de control para los estudiantes, egresados y personal que accede a la Universidad mediante carnés que los identifican.

A pesar de las medidas tomadas, aún se siguen presentando inconvenientes en el acceso a la Universidad y a veces no se realiza dicha inspección para controlar el ingreso; además en horas de entrada masiva el control se hace todavía más difícil.

Este sistema opera mediante un carné dado a cada estudiante o persona que pertenezca a la Universidad, y que debe ser mostrado en las porterías para obtener el ingreso, si el estudiante o persona no lo tiene, lo ha olvidado o lo ha perdido, debe presentar el recibo de pago del semestre en curso o algún documento de identificación que demuestre que esta adscrito a la Universidad. En el caso de que no se pertenezca a la institución, la persona a ingresar debe decir su destino dentro de ella y entregar un documento que lo identifique para proporcionarle una escarapela que le permita su entrada a la Universidad, esta persona al salir de la institución debe devolver la escarapela para que se le entregue su identificación.

La Universidad cuenta con dos porterías cuyo promedio de ingreso es:

- Portería principal: se tiene que en la jornada diurna (07:00 a 18:00) ingresan a la universidad un promedio de 800 personas y en la jornada nocturna (18:00 a 22:00) un promedio de 2000 personas.
- Portería secundaria: se tiene que en la jornada diurna (07:00 a 18:00) ingresan a la universidad un promedio de 150 personas y en la jornada nocturna (18:00 a 22:00) un promedio de 50 personas.

Tabla 2. Acceso Actual a la Universidad

RF	Acceso Actual a la Universidad
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de vigilancia y personas que acceden a la Universidad
Objetivos Asociados	Dar una visión actual del control de acceso a la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al ingresar a la Universidad debe mostrar la identificación a la persona encargada de la vigilancia, este último revisa la identificación y, si no existe ningún inconveniente, deja ingresar a la persona devolviéndole la identificación, de lo contrario la persona de vigilancia lo retiene o expulsa.

Precondición	Identificación de la persona a ingresar
Secuencia Normal	Vigilante pide la identificación de la persona Persona entrega identificación al vigilante Vigilante revisa identificación Vigilante entrega identificación a la persona Vigilante retiene, expulsa o deja entrar a la persona
Postcondición	Ingreso, retención o expulsión de la persona
Excepciones	1. Si la persona a ingresar no tiene una identificación, en este caso el carné o cédula, se le solicita otro documento que pruebe la identidad de la persona 2. A personas como funcionarios públicos, dignatarios o agentes de policía no se le solicita la identificación 3. En eventos realizados al interior de la Universidad la escarapela dada en dicho evento es válida para ingresar 4. En caso de que sea un visitante se le pregunta el destino dentro de la Universidad y se le da una escarapela a cambio de un documento de identificación, al salir el visitante se le retorna la identificación y este devuelve la escarapela
Rendimiento	10 seg
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (5) escala de 0 - 5

Figura 4. Acceso Actual a la Universidad

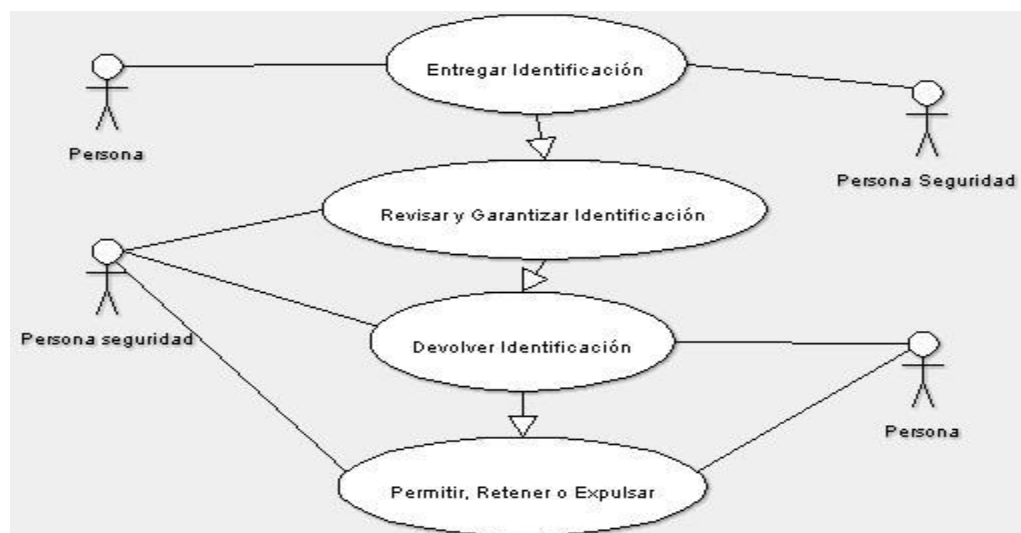
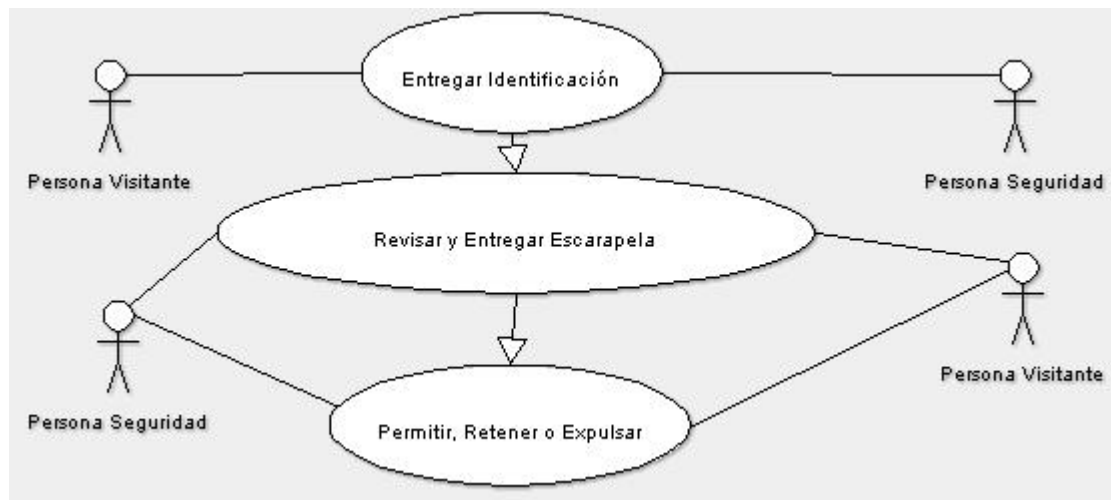


Figura 5. Acceso Actual a la Universidad Visitante



Otro caso que se presenta al interior de la institución, está relacionado con el préstamo y devolución de libros en la biblioteca, en varias ocasiones los libros prestados no son devueltos para las fechas acordadas, por lo que el material bibliográfico no se hace disponible para otros usuarios, acarreando inconformidades en las personas que necesitan este material. Estas personas morosas son sancionadas impidiéndoles el préstamo de libros durante un tiempo igual al número de días que transcurre desde el momento de entrega. Sin embargo, dicha sanción no impide que los estudiantes se queden con los libros durante semanas, meses o incluso hasta todo un semestre.

Con el carné, el estudiante solicita el libro o libros que necesite para realizar sus trabajos, este carné es pasado por un lector de código de barras que identifica al estudiante dentro de la base de datos de la biblioteca, reconociendo si el estudiante puede o no prestar libros, en caso de que pueda solicitar el préstamo tiene un tope de cinco libros que deben ser entregados de acuerdo a las fechas dadas por el sistema y registradas en una ficha al respaldo de cada libro, estos libros son registrados en el sistema con el lector de código de barras. En el caso de que no se sea estudiante o egresado de la Universidad, se solicita un documento de identidad a la persona para realizar el préstamo del material bibliográfico; si es de otra Universidad el carné de esta institución es valedero para realizar el préstamo de libros. En el momento de la devolución, simplemente se entrega los libros a la bibliotecaria para que se registre dicho evento y el sistema realiza la validación de la fecha de entrega para aplicar la respectiva sanción. Sin embargo las sanciones no son aplicadas de manera adecuada, simplemente el sistema avisa si el usuario queda o no sancionado a la bibliotecaria; esto acarrea su mal desempeño y poca confiabilidad, además de la escasa o nula disponibilidad del material. Estos usuarios morosos y supuestamente sancionados

pueden disponer de otros servicios sin importar su estado actual en la biblioteca e inclusive realizar préstamos de libros.

El préstamo y devolución de libros durante toda la jornada (07:00 a 22:00) tiene un promedio de 200 personas.

Tabla 3. Préstamo Actual de Libros

RF	Préstamo Actual de Libros
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de la biblioteca y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión actual del préstamo de libros en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al solicitar el servicio debe entregar el carné o identificación y los libros a prestar a la persona encargada del préstamo bibliotecario, este último, revisa la identificación y registra en el sistema, con un lector de código de barras, los libros y la cédula de quien realiza el préstamo, al final de la transacción, la persona de la biblioteca coloca la fecha de entrega -en una ficha ubicada al final de cada uno de los libros- para la cual debe ser devuelto cada libro y entrega este material y la identificación a la persona que solicitó el préstamo
Precondición	Identificación de la persona y libros a prestar
Secuencia Normal	Persona entrega identificación y libros a la bibliotecaria Bibliotecaria recibe libros e identificación de la persona Bibliotecaria revisa la identificación de la persona Bibliotecaria registra en el sistema el código de los libros a prestar y la cédula o código de la persona Bibliotecaria registra la fecha de devolución en cada uno de los libros a prestar en la ficha Bibliotecaria entrega los libros y la identificación a la persona
Postcondición	Entrega de los libros prestados e identificación de la persona
Excepciones	1. El préstamo de libros puede ser realizado por otra persona con la identificación de otro 2. Si se es de otra Universidad el carné de esta institución es válido para prestar libros 3. Si se es visitante la cédula es necesaria para prestar los libros
Rendimiento	20 seg por libro
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 6. Préstamo Actual de Libros

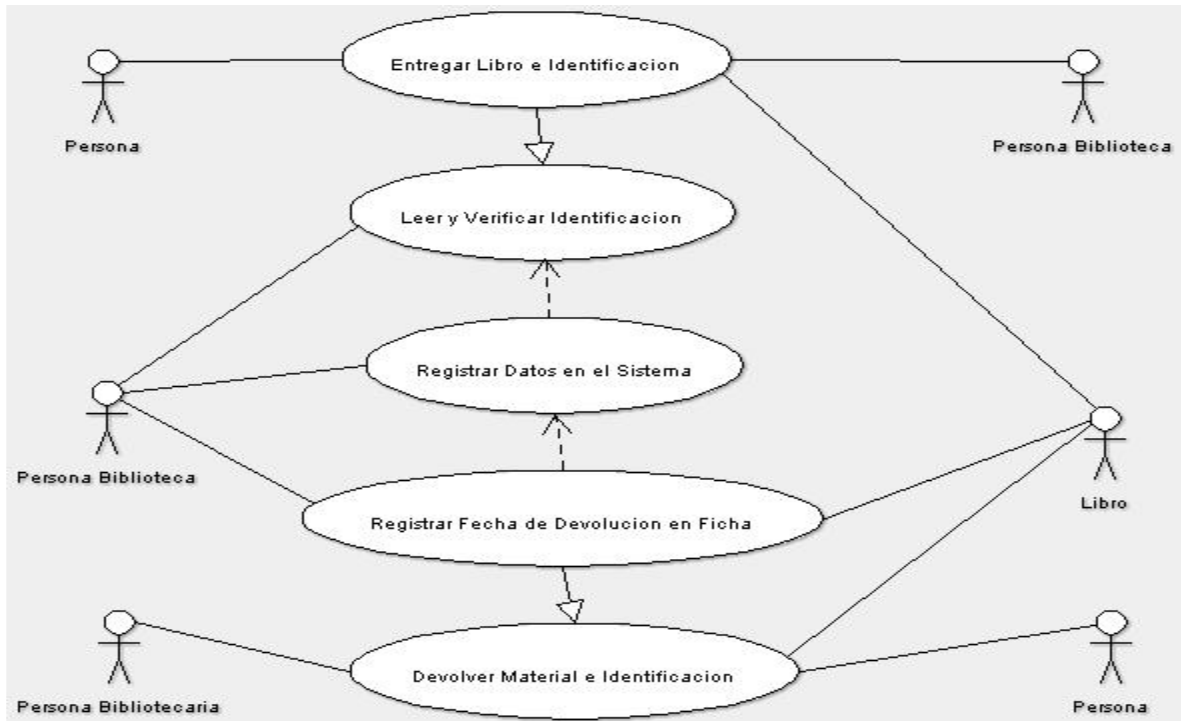
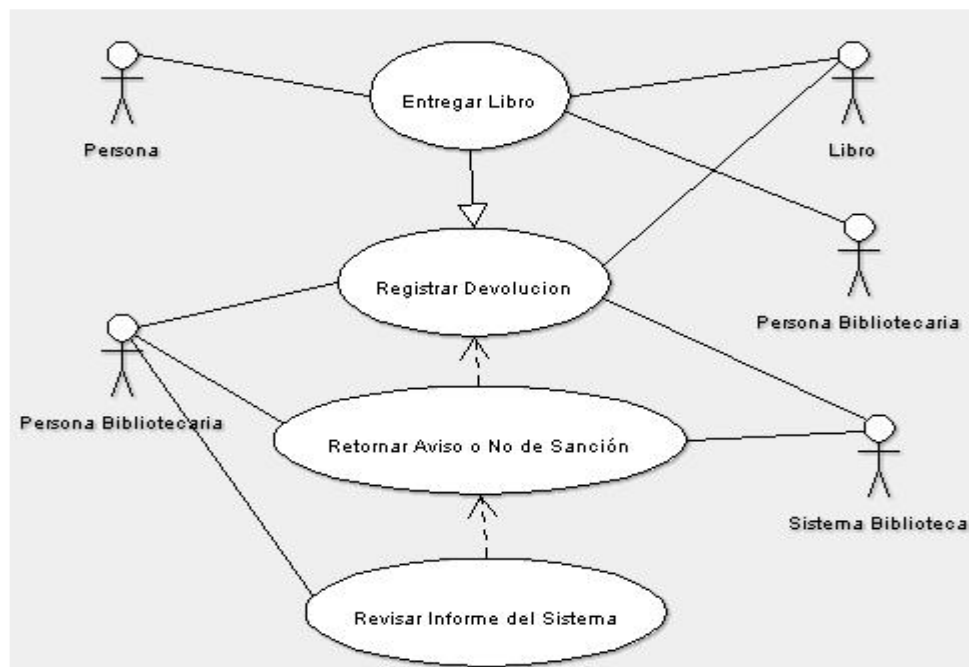


Tabla 4. Devolución Actual de Libros

RF	Devolución Actual de Libros
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de la biblioteca y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión actual de la devolución de libros en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona devuelve los libros a la bibliotecaria, esta última recibe los libros y los registra en el sistema mediante el lector de código de barras, si la fecha actual es mayor a la fecha de devolución registrada en el sistema este informa la sanción a la bibliotecaria
Precondición	Libros a devolver
Secuencia Normal	Persona entrega los libros a la bibliotecaria Bibliotecaria recibe los libros Bibliotecaria registra en el sistema el código de los libros devueltos Si la fecha de devolución es menor a la fecha actual el sistema retorna sanción Bibliotecaria revisa informe del sistema
Postcondición	Ingreso de los libros a la biblioteca
Excepciones	1. La devolución de libros puede ser realizada directa o

	indirectamente por la persona que solicitó el préstamo
Rendimiento	20 seg por libro
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 7. Devolución Actual de Libros



Dicho caso se asemeja al presentado en las salas de cómputo de la Facultad de Ingeniería, en donde el préstamo y devolución de computadores se torna complejo debido a la cantidad de estudiantes que solicitan este servicio y también por el método que se utiliza en la asignación de los equipos. Presentando inconvenientes en momentos de asignar turnos, además de daños y pérdidas en los equipos, que van desde desconfiguración de aplicaciones y sistema operativo hasta el daño en dispositivos periféricos como mouse y teclados, y en unidades de almacenamiento o de lectura.

El préstamo de equipos se realiza mediante el carné, en donde al estudiante se le da una ficha que contiene el número de la sala y el número del equipo en dicha sala, este préstamo es de máximo una hora y de dos persona por equipo. El estudiante debe entregar la ficha al momento de terminar sus labores o al cumplirse la hora de entrega, para que le sea devuelto el carné. En caso de que no se tenga carné se presenta un documento de identidad para solicitar dicho servicio. Los datos mostrados en el carné o identificación son registrados por el monitor encargado, en una hoja de cálculo junto con los datos correspondientes a

la hora de entrada, equipo y sala asignada para llevar el control adecuado de quién accede a los equipos en las salas de la Facultad de Ingeniería.

En este sistema la sanción no existe como tal, los monitores no realizan un control adecuado de la entrega de los computadores, por lo que la pérdida o daños son afrontados por los monitores o la Facultad directamente. Esto ocasiona que la mayoría o la totalidad de los computadores que se utilizan para préstamo no estén en óptimas condiciones para los usuarios, lo que acarrea la no preocupación por parte de éstos hacia los equipos de cómputo.

En el préstamo y devolución de equipos de cómputo existen tres jornadas, la primera va de 08:00 a 12:00, la segunda va de 14:00 a 18:00 y la última va de 18:00 a 22:00, manejándose un promedio de 100 estudiantes por jornada.

Tabla 5. Préstamo Actual de Equipos

RF	Préstamo Actual de Equipos
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión actual del préstamo de equipos en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al solicitar el servicio, el monitor verifica si hay disponibilidad de equipos, si hay equipos para prestar la persona debe entregar el carné o identificación a la persona encargada del préstamo de equipos, este último, revisa la identificación y registra en el sistema (hoja de cálculo), la hora de inicio, el número del equipo a prestar, la sala a que pertenece este equipo y la cédula o código de quien realiza el préstamo, al final de la transacción, la persona de la monitoria entrega una ficha con el número de equipo y sala correspondiente a la persona que solicite el préstamo
Precondición	Identificación de la persona
Secuencia Normal	Persona solicita préstamo de equipos al monitor Monitor verifica disponibilidad de equipos Si hay disponibilidad de equipos la persona entrega identificación al monitor Monitor recibe identificación de la persona Monitor revisa la identificación de la persona Monitor registra en el sistema el número del equipo, sala a la que pertenece, hora inicio y la cédula o código de la persona Monitor entrega la ficha a la persona
Postcondición	Entrega de ficha a la persona o negación del préstamo
Excepciones	1. Si se es de otra Universidad el carné de esta institución es válido para prestar equipos

	2. Si se es visitante la cédula es necesaria para prestar equipos
Rendimiento	10 seg por equipo
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 8. Préstamo Actual de Equipos

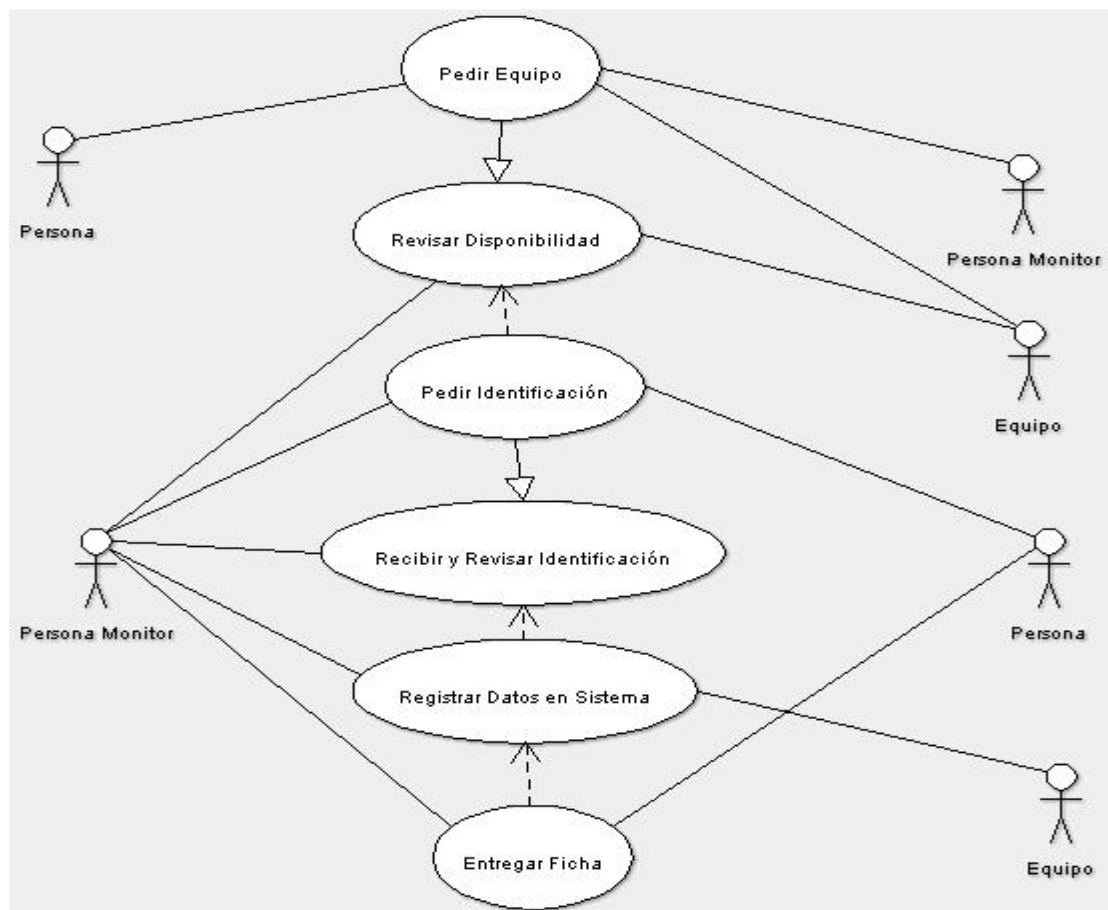
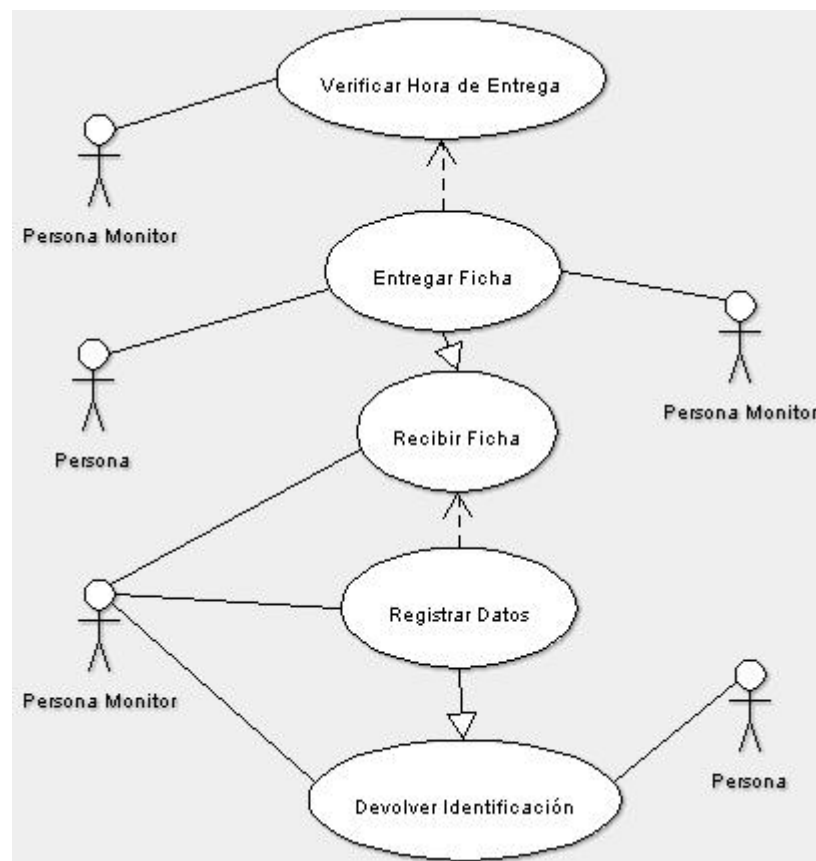


Tabla 6. Devolución Actual de Equipos

RF	Devolución Actual de Equipos
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión actual de la devolución de equipos en la Universidad de Manizales
Descripción	Existen dos formas de devolver el equipo: 1. La persona termina su trabajo antes del tiempo asignado para dicho préstamo

	2. El tiempo del préstamo (1 hora) se cumplió Para ambos casos la persona debe devolver la ficha dada con anterioridad al monitor, este la recibe y registra en el sistema (hoja de cálculo) la hora de salida, el monitor devuelve la identificación a la persona
Precondición	Ficha de préstamo
Secuencia Normal	Persona entrega ficha a monitor Monitor recibe la ficha Monitor registra la hora de salida en el sistema Monitor devuelve la identificación a la persona
Postcondición	Entrega de identificación a la persona
Rendimiento	10 seg por equipo
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 9. Devolución Actual de Equipos



El préstamo de salas se realiza en monitoria en donde el usuario solicita el préstamo al monitor, proporcionándole la hora y fecha para la reserva, el monitor revisa estos datos en una hoja de cálculo, para verificar la disponibilidad de la sala, en donde se encuentra el horario de las diferentes clases y el nombre de la persona que hizo la reserva; además el monitor revisa los requerimientos que necesita el estudiante o el profesor para realizar sus actividades. Para el préstamo de salas no es necesario pedir el carné del estudiante o profesor, lo que conlleva a que no exista un control sobre la persona que presta la sala, debido a lo anterior no se producen sanciones adecuadas por la pérdida de materiales dentro de la sala, inconsistencia en la configuración de los programas o sistemas operativos de los equipos o maltrato de estos.

Tabla 7. Número de Equipos por Sala

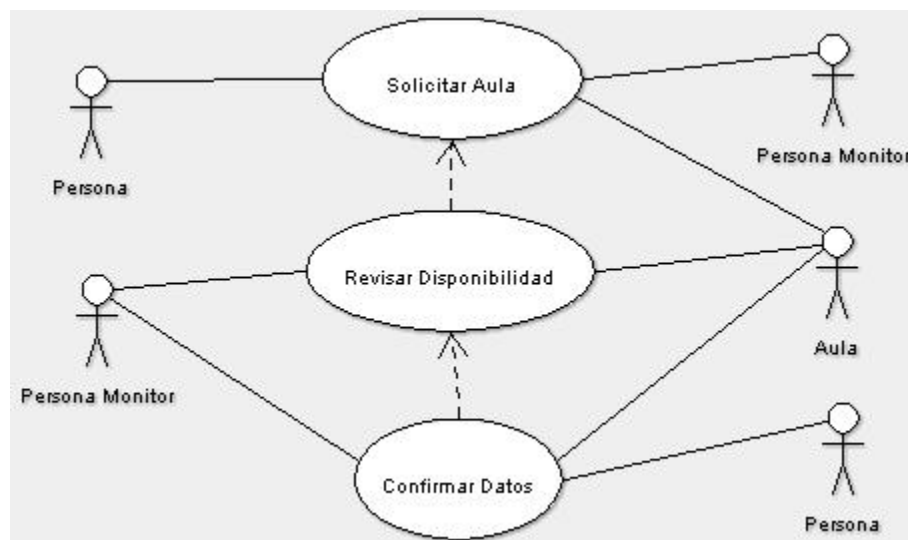
Número de la Sala	Cantidad de Máquinas
2	16
5	14
9	15
10	16
11	16
12	10
228	30
313	14
315	13
322	15
323	14
324	15
325	6

Tabla 8. Préstamo Actual de Aulas

RF	Préstamo Actual de Aulas
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión actual del préstamo de aulas en la Universidad de Manizales

Descripción	La persona al solicitar el servicio, el monitor verifica si hay disponibilidad del aula para la fecha y hora dadas por la persona, si el aula esta disponible, el monitor confirma el préstamo
Precondición	Fecha y hora del préstamo del aula
Secuencia Normal	Persona solicita préstamo de aula al monitor Monitor verifica disponibilidad de aula Si hay disponibilidad de aula el monitor confirma el préstamo a la persona
Postcondición	Aula prestada o negada
Excepciones	1. Si existe un evento de mayor importancia y el aula esta prestada para esa fecha y hora, el préstamo se aplaza o se asigna otra aula
Rendimiento	10 seg por aula
Frecuencia Esperada	Ocasionalmente
Importancia	Secundario (3) escala de 0 - 5

Figura 10. Préstamo Actual de Aulas



El problema a analizar se centra en el desarrollo de software que permita una alternativa de solución frente al control de acceso, préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo en la Universidad de Manizales, mediante la aplicación de tarjetas inteligentes, lectores y equipos de comunicación, de tal forma que solucionen inconvenientes presentados actualmente en estos sistemas.

Para la resolución del problema antes descrito se involucran disciplinas como la electrónica y la informática, enmarcadas dentro de la ingeniería aplicada, junto al estudio de los dispositivos y técnicas de procesamiento de datos.

4.1.2 Solución Propuesta al Problema

Los tres sistemas planteados serán manejados mediante la aplicación de una tarjeta inteligente que cumpla con las funciones básicas que se dan con el carné, además de otras funciones que mejoren el control de los sistemas anteriormente mencionados y otras facilidades que se tiene propuestas a largo plazo.

En el primer sistema de control de acceso a la Universidad se busca identificar a la persona que esté ingresando a la institución, considerando empleados, estudiantes, entre otros y su estado actual, es decir, si se encuentra o no sancionado; para dicho fin se utilizará un registro de la memoria en la tarjeta que indicará el código o cédula, nombre, profesión (dependencia o facultad), cantidad de libros y equipos prestados, estado y vigencia del carné del usuario. Estos datos deben coincidir con los registrados en la oficina de registro académico, siendo este el lugar en donde se entregará los carnés una vez el usuario (estudiante) este adscrito a la Universidad o en talento humano en caso de ser empleado. Si no se es de la Universidad es necesario presentar un documento de identidad para su ingreso. En caso de pérdida de la tarjeta el propietario debe reportar éste evento en la oficina de registro académico para que la tarjeta extraviada sea borrada del sistema y se le asigne una nueva para que pueda ejercer los servicios sin ningún problema dentro de la Universidad.

En el segundo sistema de préstamo y devolución de libros se leerán los mismos datos del usuario de la tarjeta descritos en el párrafo anterior, una vez hecho este proceso el sistema informará si tiene o no libros prestados y si puede o no realizar préstamo si se está solicitando dicha acción; el préstamo de libros no debe exceder el tope de cinco libros ni las fechas de entrega dadas por el sistema y registradas en la ficha al respaldo de cada libro, en el caso de devolución se verifica en el sistema el usuario y las fechas de devolución del material bibliográfico, si la fecha es mayor a la registrada en el sistema se procederá a la sanción correspondiente; sino, se registra como devolución; estas acciones operan para usuarios que no pertenezcan a la institución.

En el último sistema de préstamo y devolución de equipos y salas de computo, se leerán de la tarjeta los datos mencionados anteriormente, y del sistema (PC) la fecha y hora de ingreso, así mismo la fecha y hora de salida cuando el usuario termine sus actividades en caso de solicitar préstamo de equipos; si no existen inconvenientes en el momento de revisar el equipo o sala el usuario no será sancionado; de lo contrario se aplicará la sanción correspondiente. Estos procesos aplican para personas ajenas a la institución.

Tanto para el préstamo y devolución de libros, equipos y salas existirá el proceso de escritura en la tarjeta para registrar los diferentes prestamos o devoluciones realizados por el usuario. La información agregada a la tarjeta debe coincidir con los datos nombrados con anterioridad.

4.1.3 Modelo de Objetos

Figura 11. Diagrama de Clases

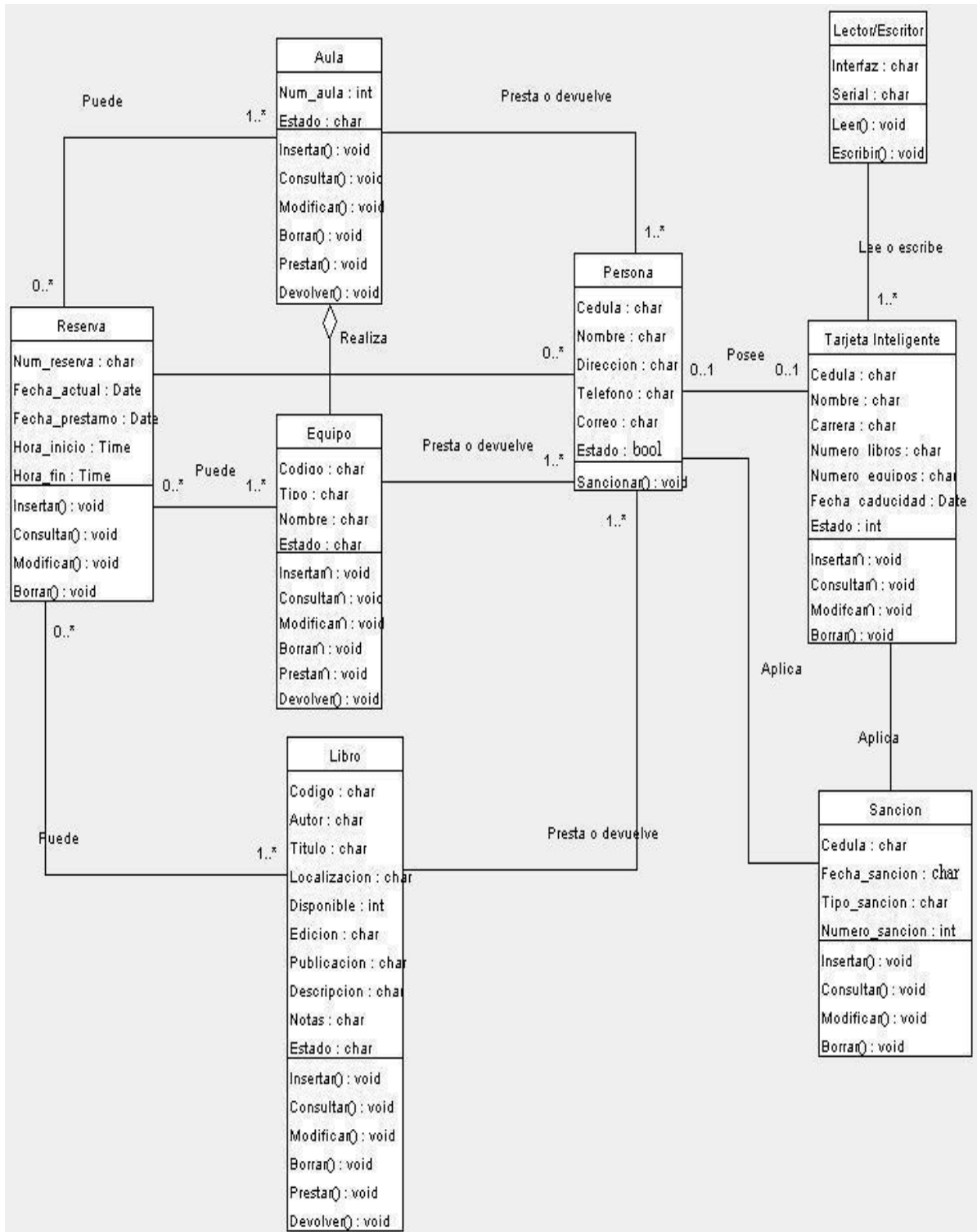
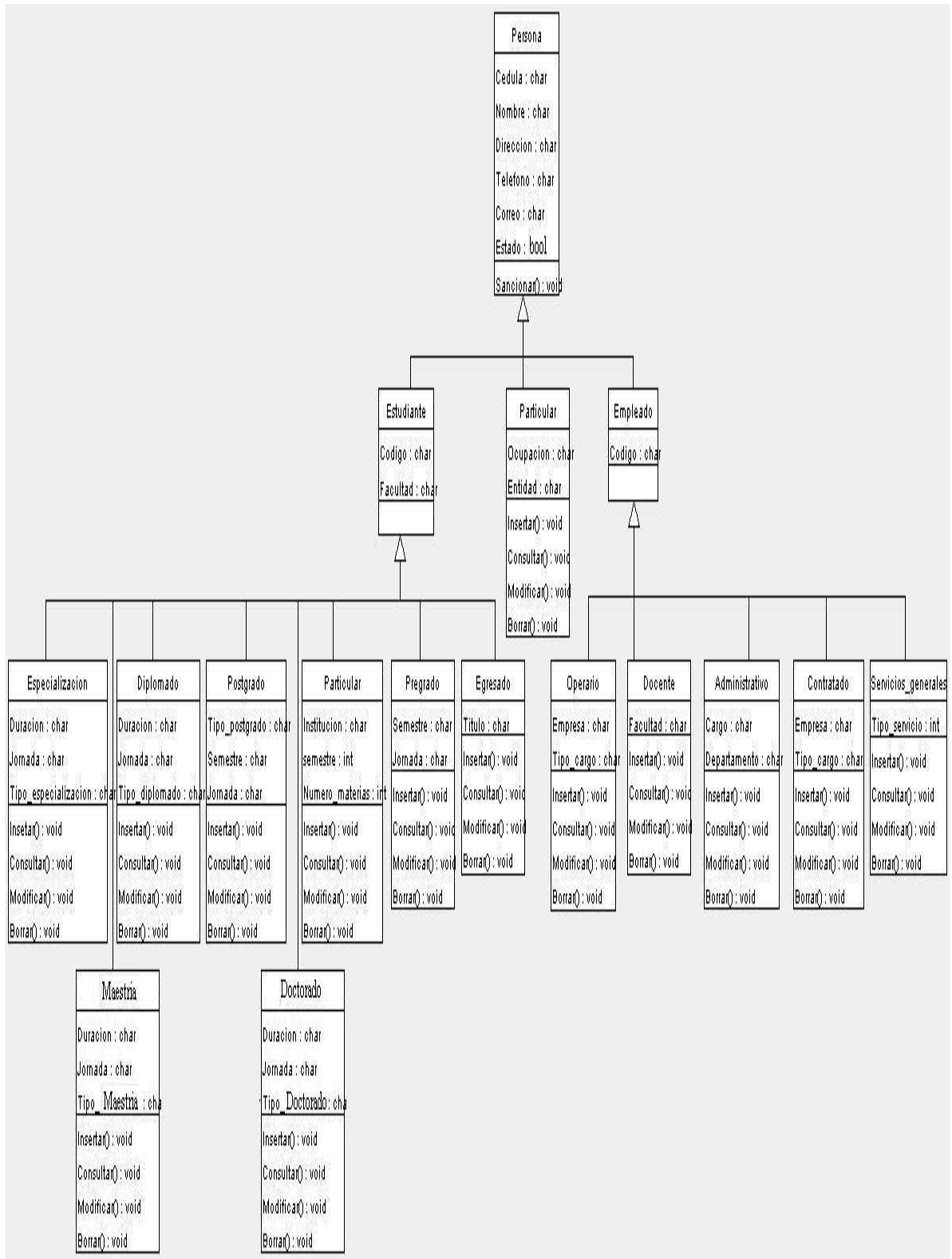


Figura 11.1. Diagrama de Clases (PERSONA)



Diccionario de Datos y Clases

Letra = [A – Z | a - z]

Dígito = [0 - 9]

Boolean = Bool = [0 | 1]

Símbolo = [/ | (|) | # | - | @]

Alfa = {Letra} (50)

Número = Integer = {Dígito} (20)

Alfanumérico = Varchar = Char = {Letra | Dígito | Símbolo} (100)

Date = Time = {Dígito | Símbolo} (10)

Tabla 9. Clase Persona

Clase y su Definición		
PERSONA / Hombre o Mujer que interactúa con el sistema		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Cédula	Número que describe la identidad de la persona	Alfanumérico
Nombre	Conjunto de letras que describe una característica de la persona	Alfa
Teléfono	Número que describe un dato de la persona	Alfanumérico
Dirección	Conjunto de letras, símbolos y números que describe una característica de la persona	Alfanumérico
Correo	Conjunto de letras, símbolos y números que describe una característica de la persona	Alfanumérico
Estado	Número que indica si la persona esta o no sancionada, 0 (cero) sin sanción, 1 (uno) con sanción	Bool
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos de la persona	
Insertar	Adiciona los datos de la persona	
Modificar	Modifica los datos de la persona	
Borrar	Borra los datos de la persona	
Sancionar	Coloca el estado en cero (sin sanción) o en uno (con sanción) en la persona	

Tabla 10. Clase Aula

Clase y su Definición		
AULA / Espacio destinado por la Universidad para el ejercicio de labores académicas y administrativas		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Num_aula	Número que describe la identidad del aula	Número
Estado	Número que indica si el aula esta prestada, devuelta o no esta disponible	Alfanumérico
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos del aula	
Insertar	Adiciona los datos del aula	
Modificar	Modifica los datos del aula	
Borrar	Borra los datos del aula	
Prestar	Coloca el estado en uno (prestada)	
Devolver	Coloca el estado en cero (devuelta)	

Tabla 11. Clase Equipo

Clase y su Definición		
EQUIPO / Material dado por la Universidad para labores académicas o administrativas		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Código	Conjunto de letras, símbolos y números que identifican al equipo	Alfanumérico
Tipo	Conjunto de letras, símbolos y números que describen una categoría del equipo	Alfanumérico
Nombre	Conjunto de letras, símbolos o números que describe una característica del equipo	Alfanumérico
Estado	Número que indica si el equipo esta prestado, devuelto o no esta disponible	Alfanumérico
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos del equipo	
Insertar	Adiciona los datos del equipo	
Modificar	Modifica los datos del equipo	
Borrar	Borra los datos del equipo	
Prestar	Coloca el estado en uno (prestado)	

Devolver	Coloca el estado en cero (devuelto)
----------	-------------------------------------

Tabla 12. Clase Libro

Clase y su Definición		
LIBRO / Material bibliográfico dado por la Universidad para labores académicas o administrativas		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Código	Conjunto de letras, símbolos y números que identifican al libro	Alfanumérico
Autor	Característica que describe el o las personas creadores de la obra literaria	Alfanumérico
Título	Nombre del libro	Alfanumérico
Localización	Código que describe la ubicación del libro dentro de la biblioteca	Alfanumérico
Disponible	Cantidad total de libros que se pueden prestar	Número
Edición	Característica que describe el tipo de edición del libro	Alfanumérico
Publicación	Describe la ciudad y la imprenta del libro	Alfanumérico
Descripción	Tipo de libro que se está prestando	Alfanumérico
Notas	Característica que describe otros actores o comentarios acerca del libro	Alfanumérico
Estado	Número que indica si el libro está prestado, devuelto o no está disponible	Alfanumérico
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos del libro	
Insertar	Adiciona los datos del libro	
Modificar	Modifica los datos del libro	
Borrar	Borra los datos del libro	
Prestar	Coloca el estado en uno (prestado)	
Devolver	Coloca el estado en cero (devuelto)	

Tabla 13. Clase Reserva

Clase y su Definición		
RESERVA / Actividad ejercida por la persona para separar aulas, libros o equipos de la Universidad		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Num_reserva	Conjunto de letras, símbolos y números que identifica a la reserva	Alfanumérico
Fecha_actual	Dato que proporciona la fecha actual del sistema y por ende la fecha en que se hace la reserva	Date
Fecha_reserva	Dato que proporciona la fecha de reserva o la fecha futura en que se hará la reserva	Date
Hora_inicio	Dato que proporciona la hora en que empieza la reserva de aulas o equipos	Date
Hora_fin	Dato que proporciona la hora en que finaliza la reserva de aulas o equipos	Date
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos de la reserva	
Insertar	Adiciona los datos de la reserva	
Modificar	Modifica los datos de la reserva	
Borrar	Borra los datos de la reserva	

Tabla 14. Clase Lector - Escritor

Clase y su Definición		
LECTOR - ESCRITOR / Dispositivo electrónico destinado para la lectura o escritura de tarjetas inteligentes o smart card		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Interfaz	Conjunto de letras, símbolos y números que indica el tipo de conexión a realizar con el dispositivo	Alfanumérico
Serial	Conjunto de letras, símbolos y números que identifica al lector - escritor	Alfanumérico
Métodos	Característica	
Leer	Lee los datos de la tarjeta	
Escribir	Escribe los datos en la tarjeta	

Tabla 15. Clase Tarjeta Inteligente

Clase y su Definición		
TARJETA INTELIGENTE / Dispositivo electrónico destinado para almacenar datos en un chip		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Cédula	Número que describe la identidad de la persona	Alfanumérica
Nombre	Conjunto de letras que describe una característica de la persona	Alfa
Carrera	Indica la labor dentro de la Universidad	Alfanumérico
Numero_libros	Indica la cantidad de libros prestados	Alfanumérico
Numero Equipos	Indica la cantidad de equipos prestados	Alfanumérico
Fecha_caducidad	Indica la fecha de expiración del carné	Date
Estado	Número que indica si la persona esta o no sancionada	Número
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos de la tarjeta	
Insertar	Adiciona los datos de la tarjeta	
Modificar	Modifica los datos de la tarjeta	
Borrar	Borra los datos de la tarjeta	

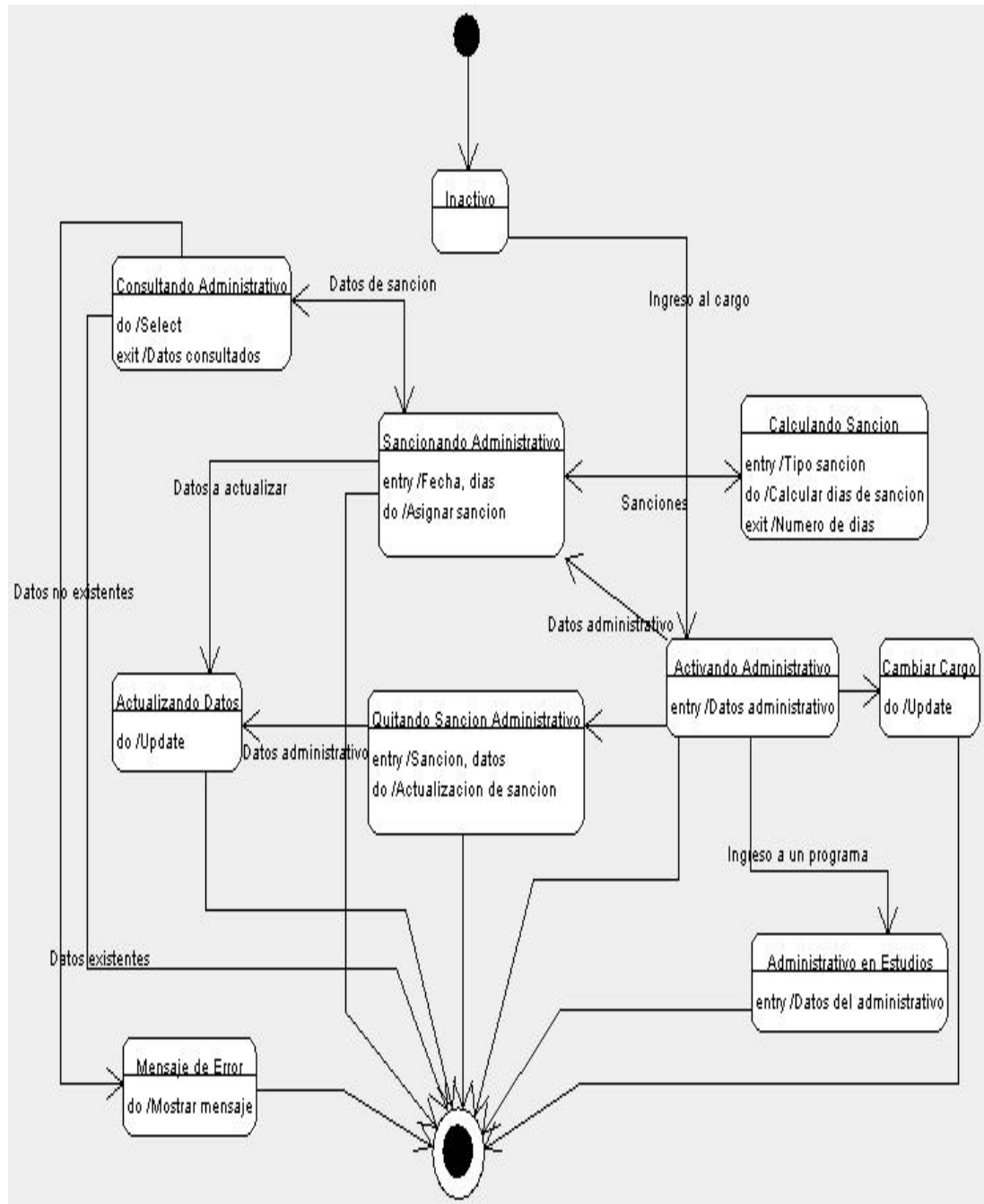
Tabla 16. Clase Sanción

Clase y su Definición		
SANCION / Estado de la Persona		
Atributo	Descripción	Tipo dato
Cédula	Número que describe la identidad de la persona	Alfanumérica
Fecha_sancion	Dato que proporciona la fecha de sanción hasta la cual la persona estará sancionada	Alfanumérico
Tipo_sancion	Indica el nombre de la sanción aplicada	Alfanumérico
Numero_sancion	Indica el valor correspondiente al nombre de la sanción	Número
Métodos	Característica	
Consultar	Consulta los datos de la sanción	
Insertar	Adiciona los datos de la sanción	

Modificar	Modifica los datos de la sanción
Borrar	Borra los datos de la sanción

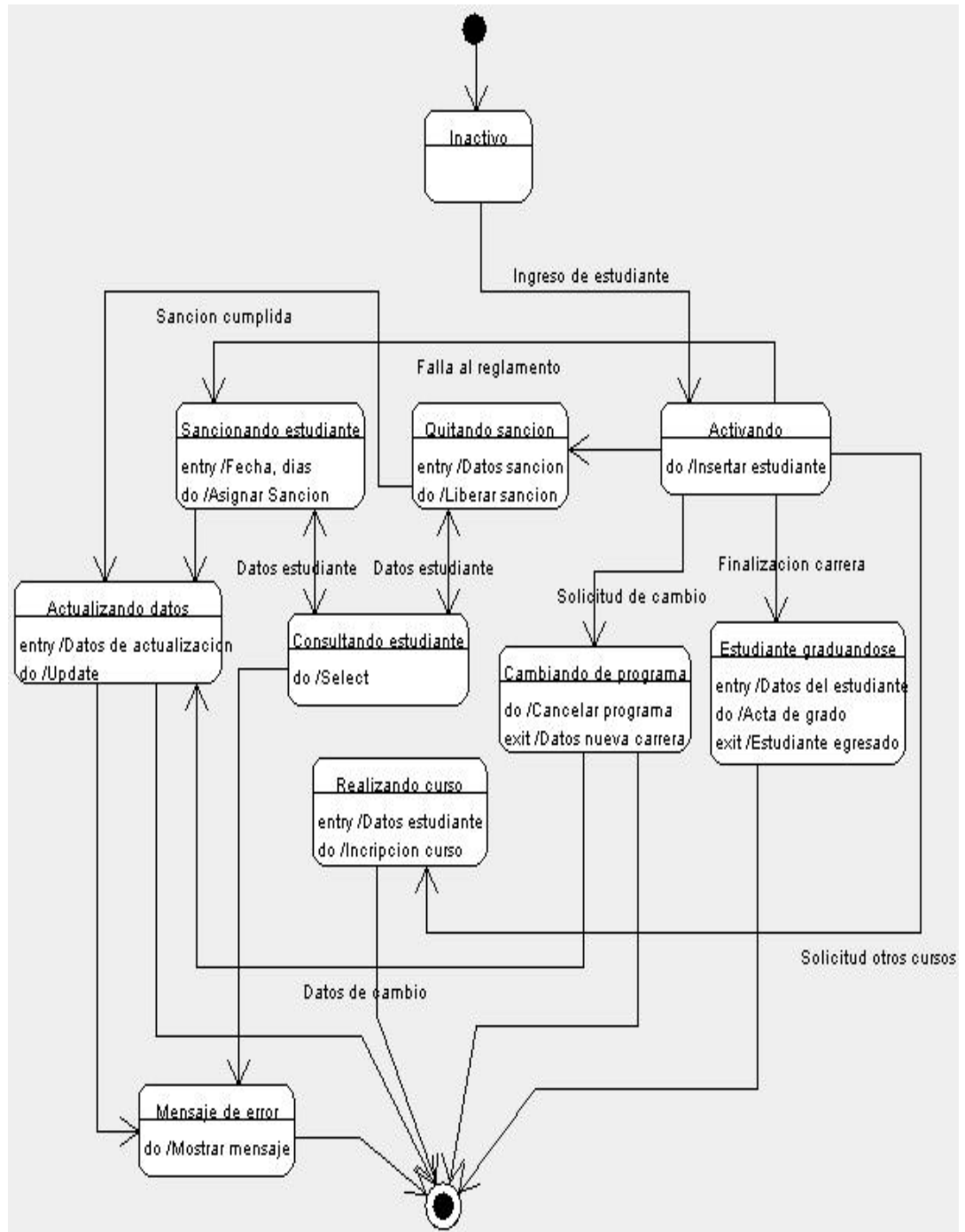
4.1.4 Modelo Dinámico

Figura 12. Diagrama de Estado Administrativo



Este diagrama aplica para las clases operario, contratado, servicios_generales y docente.

Figura 13. Diagrama de Estado Estudiante



Este diagrama aplica para las clases especialización, diplomado, maestría, doctorado, pregrado, postgrado, particular y egresado.

Figura 14. Diagrama de Estado Libro

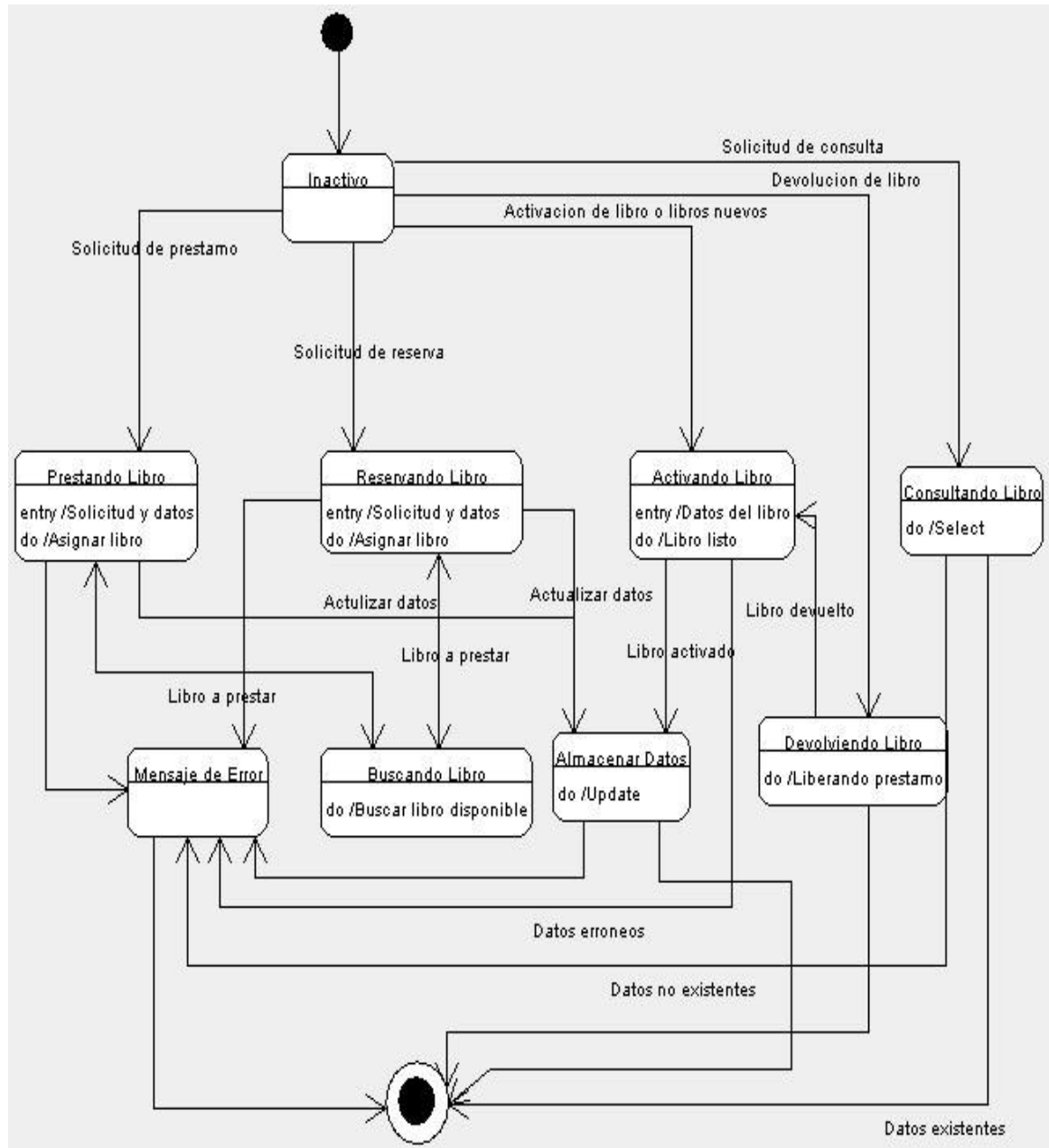


Figura 15. Diagrama de Estado Equipo

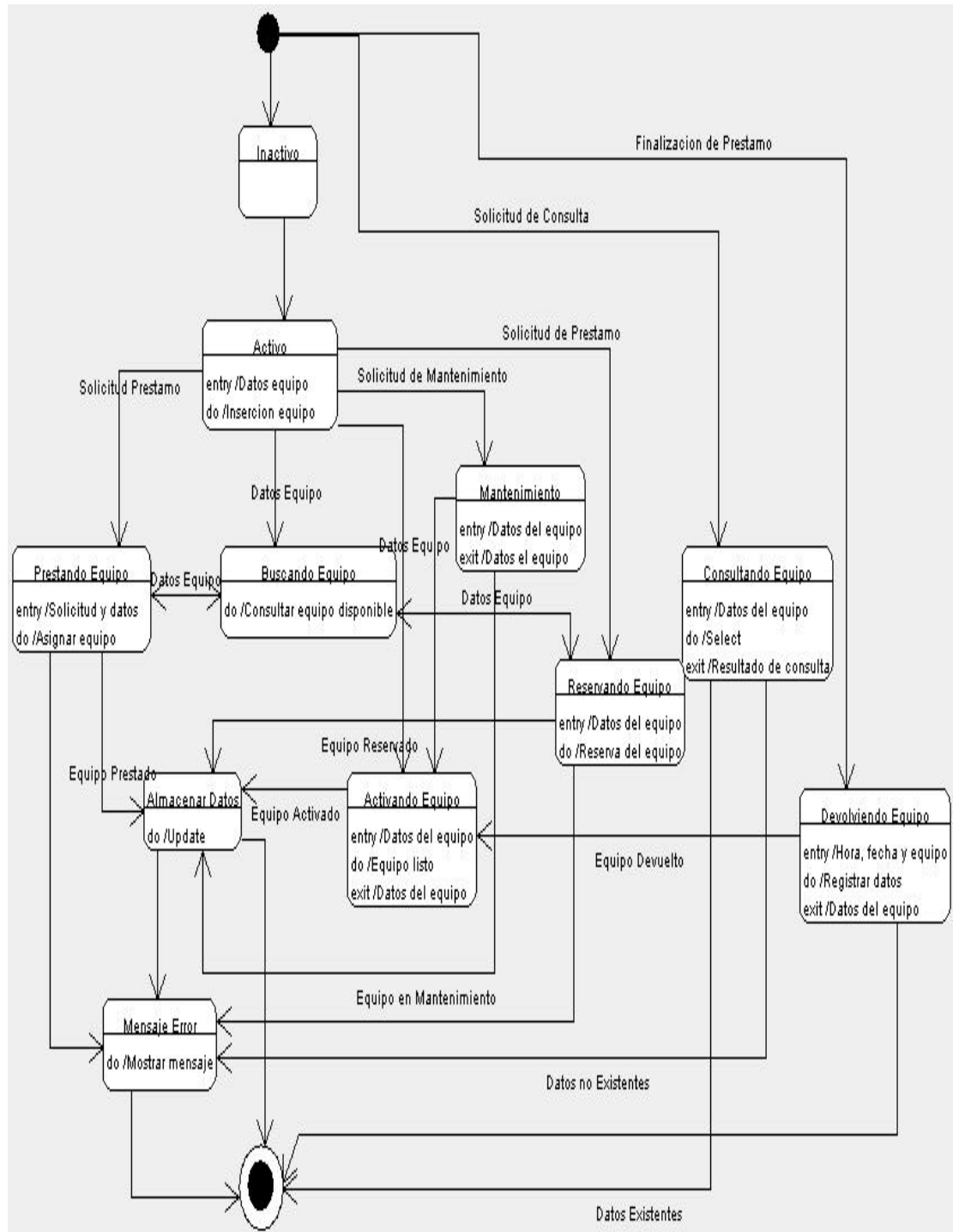


Figura 16. Diagrama de Estado Aula

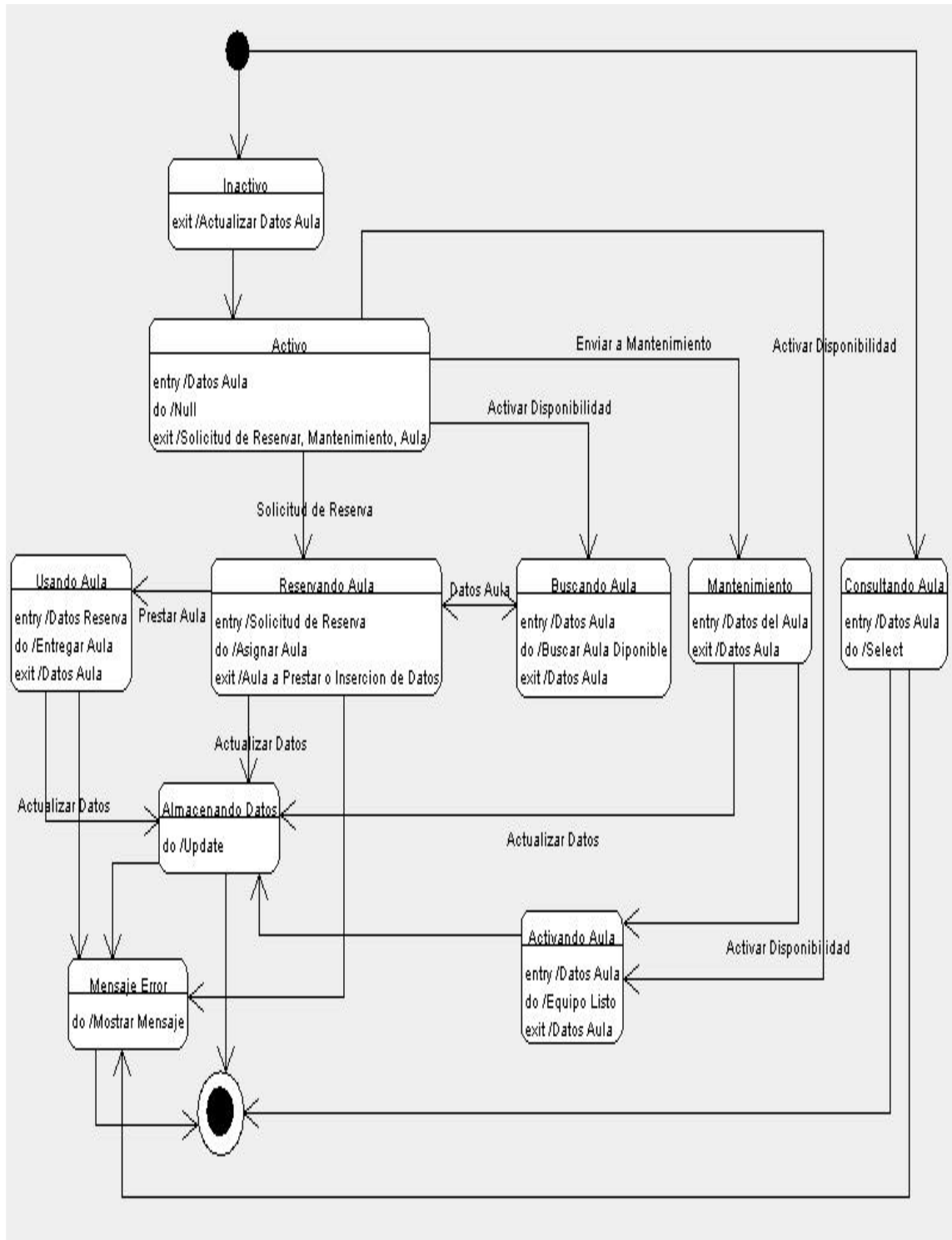


Figura 17. Diagrama de Actividad de Hardware

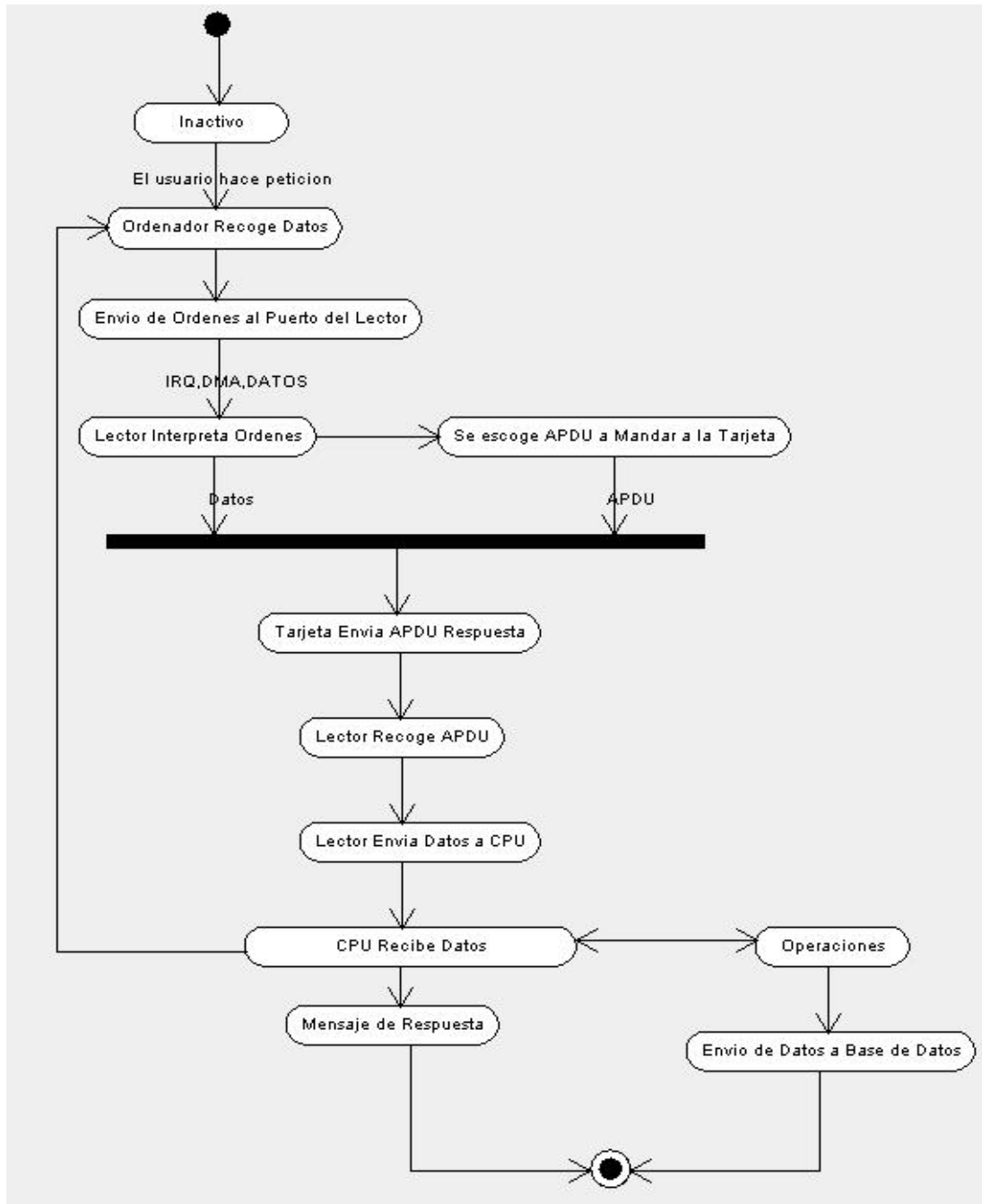


Figura 18. Diagrama de Secuencia Préstamo Libro

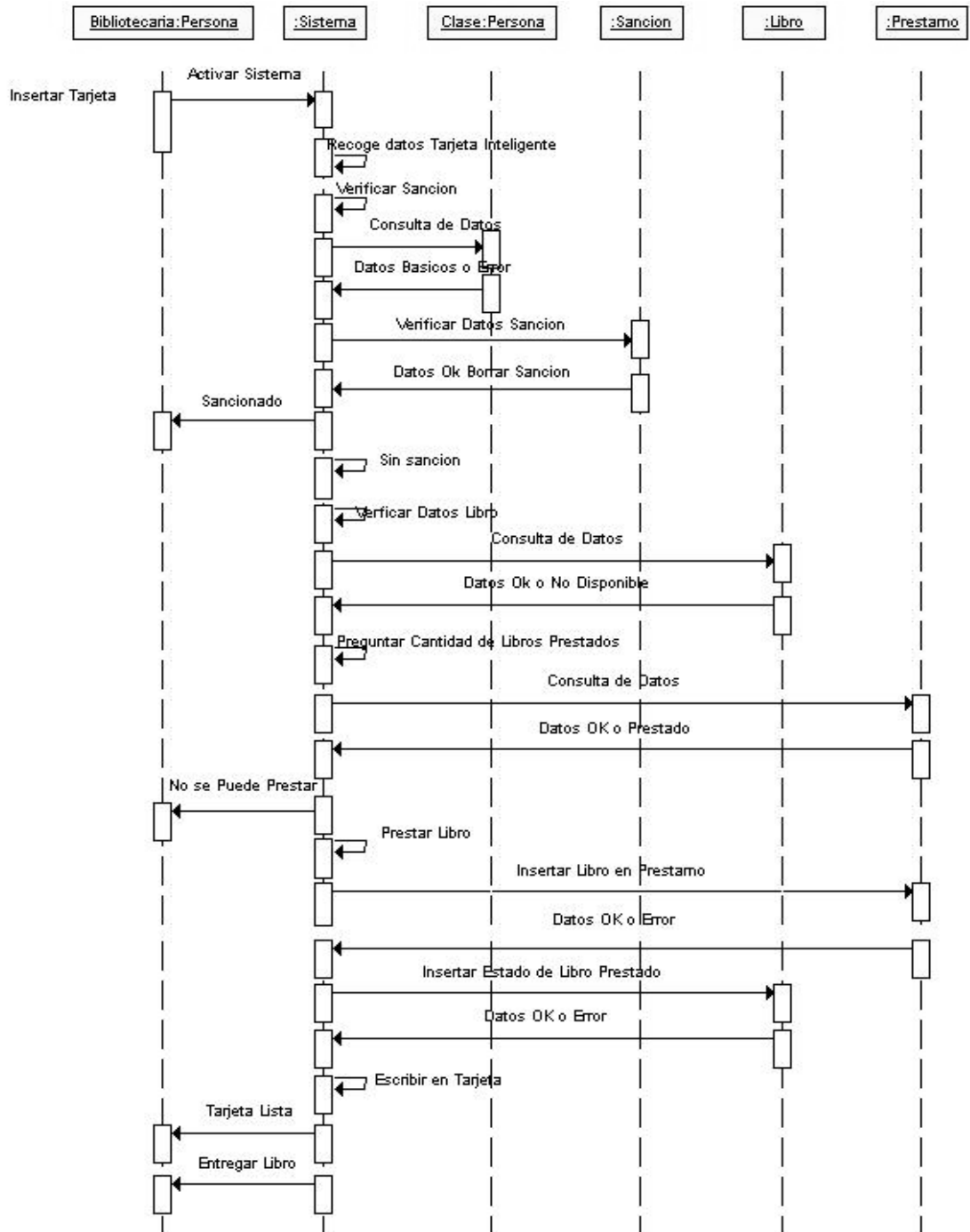


Figura 19. Diagrama de Secuencia Devolución Libro

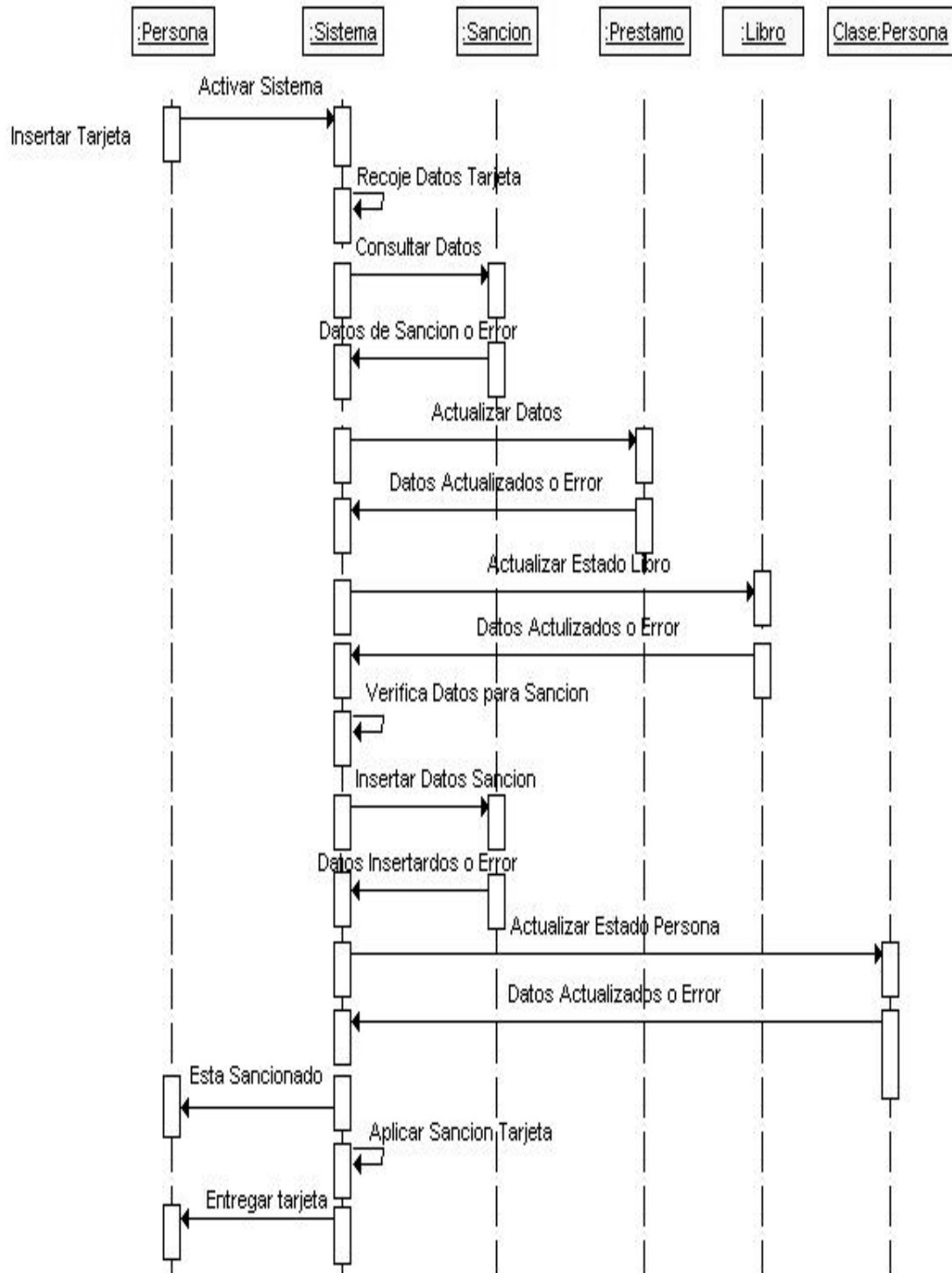


Figura 20. Diagrama de Secuencia Préstamo Equipo

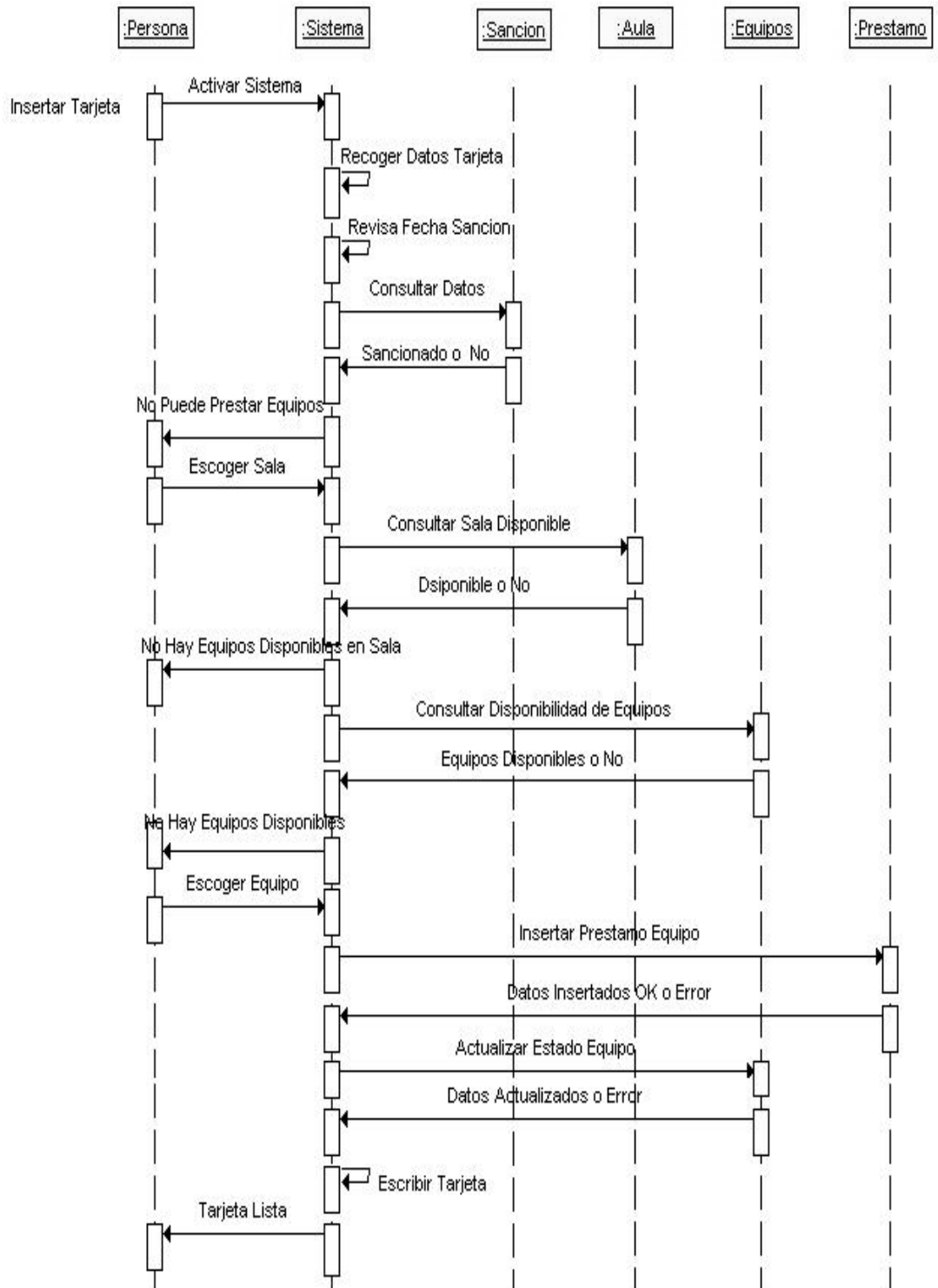


Figura 21. Diagrama de Secuencia Devolución Equipo

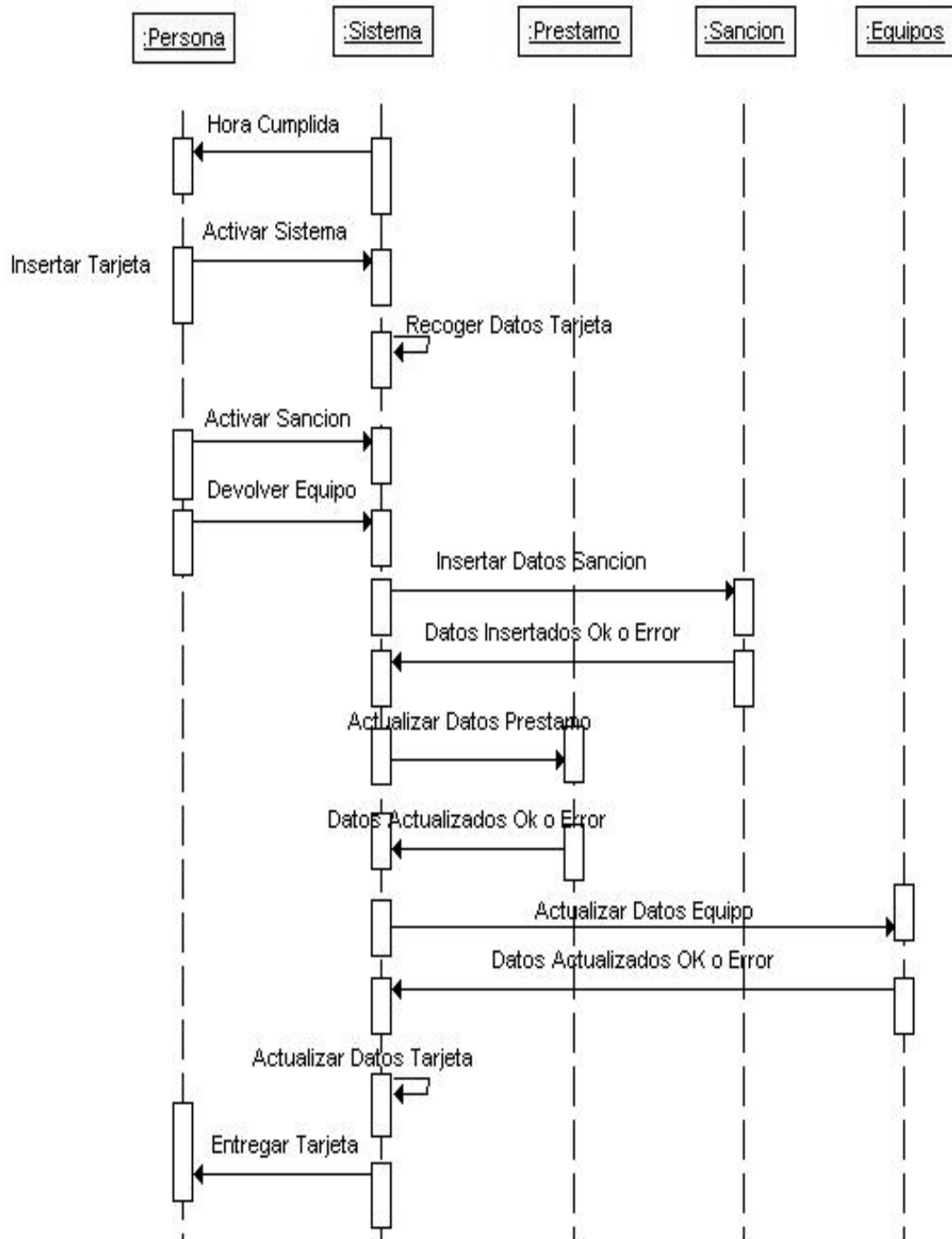


Figura 22. Diagrama de Secuencia Préstamo Aula

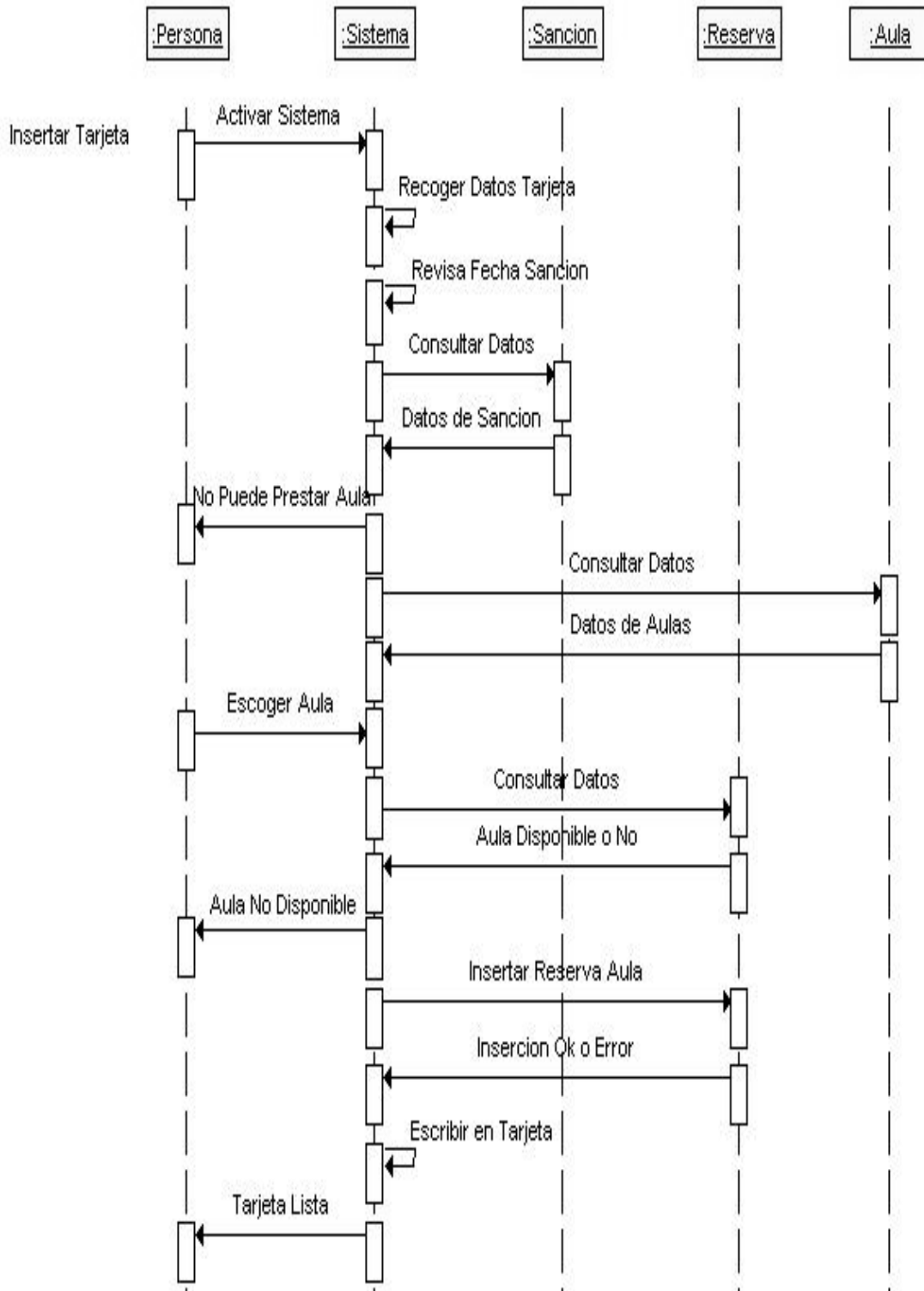


Figura 23. Diagrama de Secuencia Devolución Aula

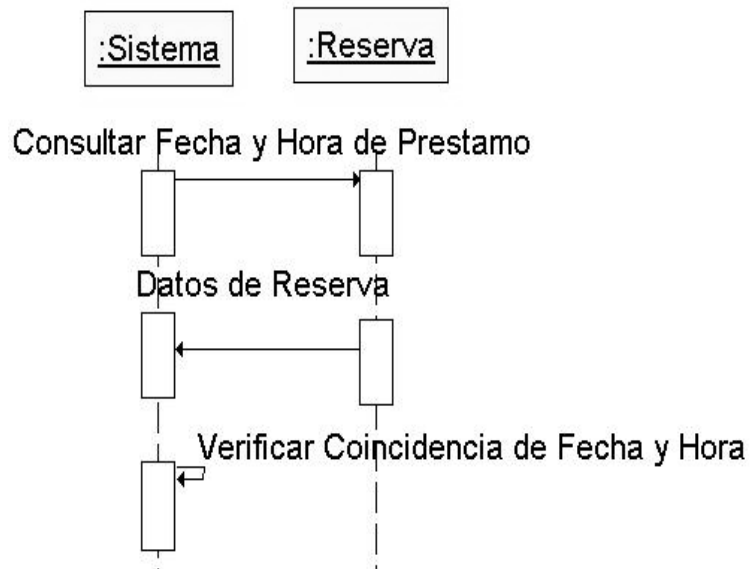
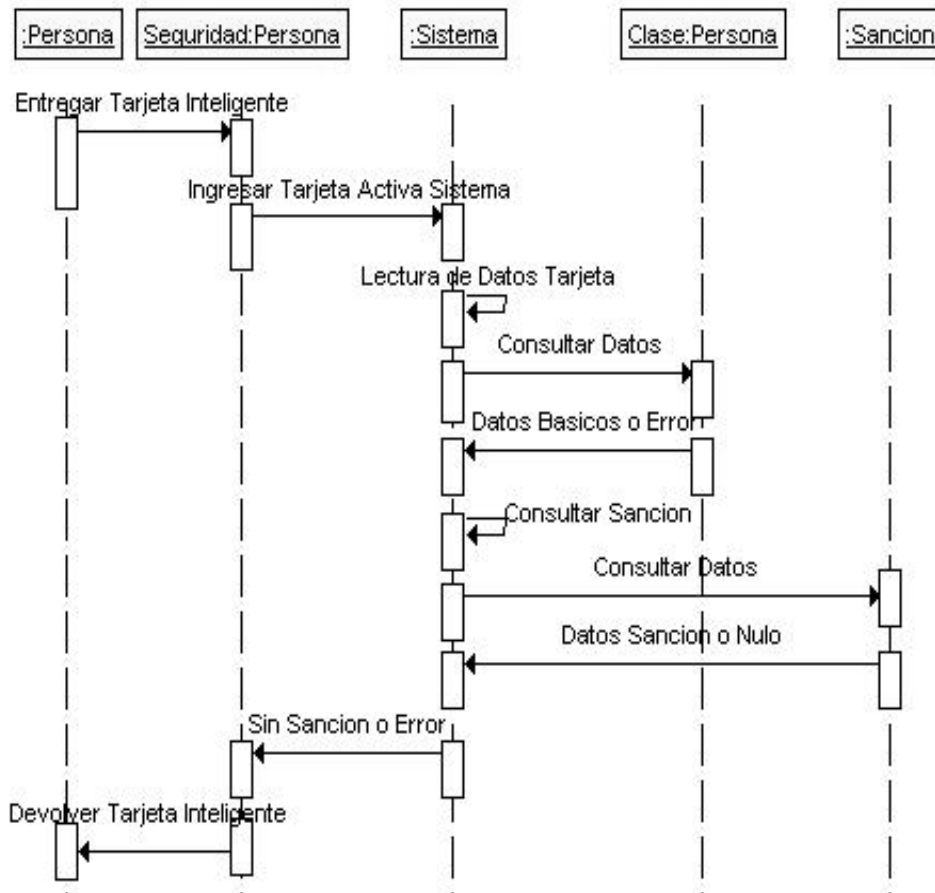


Figura 24. Diagrama de Secuencia Control de Acceso



4.1.5 Modelo Funcional

Tabla 17. Acceso a la Universidad

RF	Acceso a la Universidad
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de vigilancia y personas que acceden a la Universidad
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada del control de acceso a la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al ingresar a la Universidad debe entregar la tarjeta inteligente (identificación) a la persona encargada de la vigilancia, este último recibe y revisa la identificación en el sistema y, si no existe ningún inconveniente como estar sancionado, deja ingresar a la persona devolviéndole la identificación, de lo contrario la persona de vigilancia lo retiene o expulsa.
Precondición	Identificación de la persona a ingresar
Secuencia Normal	Vigilante pide la tarjeta inteligente de la persona Persona entrega la tarjeta inteligente al vigilante Vigilante recibe y revisa la tarjeta inteligente en el sistema Si la persona no se encuentra sancionada el vigilante entrega la tarjeta inteligente a la persona Vigilante retiene, expulsa o deja entrar a la persona
Postcondición	Ingreso, retención o expulsión de la persona
Excepciones	1. Si la persona a ingresar no tiene una identificación, en este caso la tarjeta inteligente, se le solicita otro documento que pruebe la identidad de la persona 2. A personas como funcionarios públicos, dignatarios o agentes de policía no se le solicita la identificación 3. En eventos realizados al interior de la Universidad la escarapela dada en dicho evento es válida para ingresar 4. En caso de que sea un visitante se le pregunta el destino dentro de la Universidad y se le da una escarapela a cambio de un documento de identificación, al salir el visitante se le retorna la identificación y este devuelve la escarapela
Rendimiento	10 seg
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (5) escala de 0 - 5

Figura 25. Acceso a la Universidad

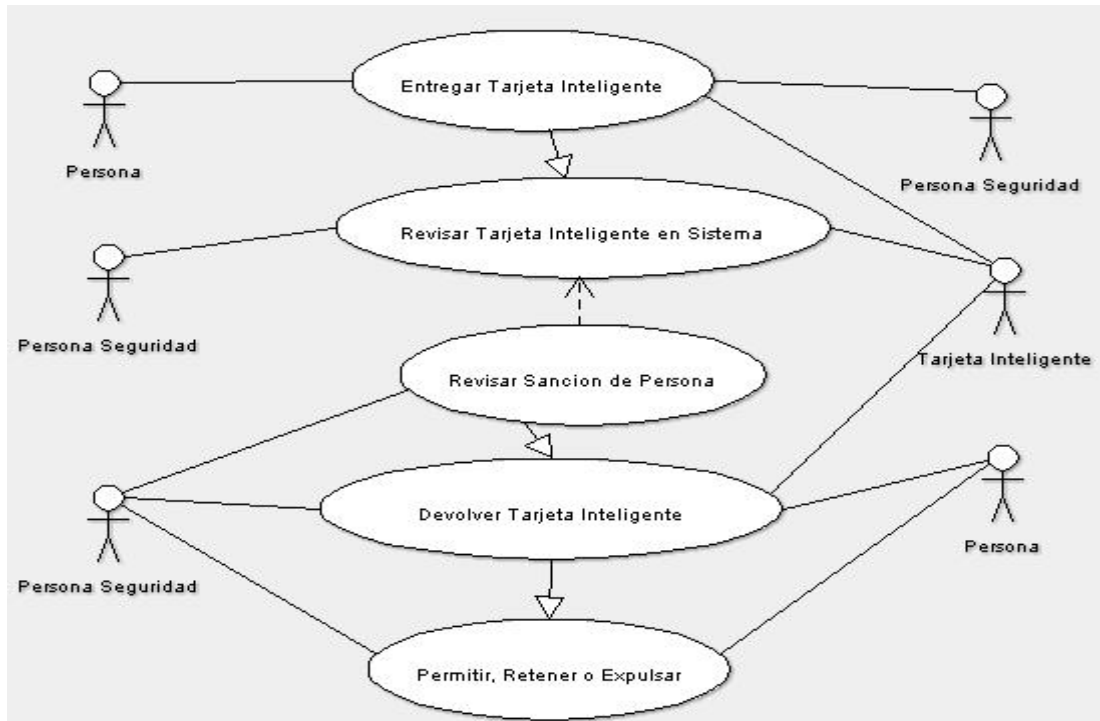


Figura 26. Acceso a la Universidad Visitante

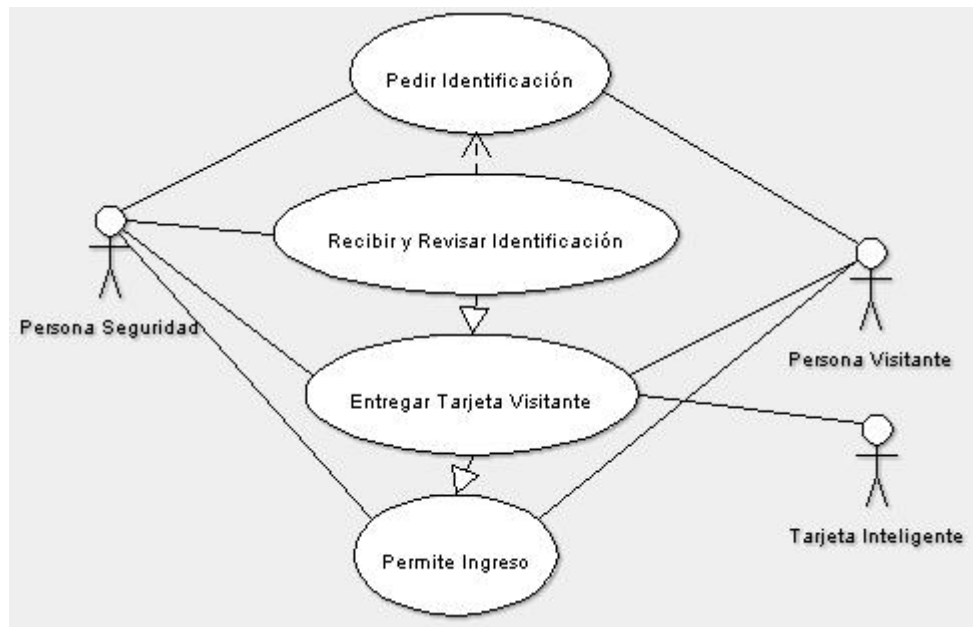


Tabla 18. Préstamo de Libros

RF	Préstamo de Libros
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de la biblioteca y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada del préstamo de libros en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al solicitar el servicio debe entregar la tarjeta inteligente y los libros a prestar a la persona encargada del préstamo bibliotecario, este último, revisa la tarjeta inteligente y si la persona no se encuentra sancionada, registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales, al final de la transacción, la persona de la biblioteca coloca la fecha de entrega -en una ficha ubicada al final de cada uno de los libros- para la cual debe ser devuelto cada libro y entrega este material y la tarjeta inteligente a la persona que solicitó el préstamo
Precondición	Tarjeta inteligente de la persona y libros a prestar
Secuencia Normal	Persona entrega tarjeta inteligente y libros a la bibliotecaria Bibliotecaria recibe libros y tarjeta inteligente de la persona Bibliotecaria revisa la tarjeta inteligente de la persona Si la persona no se encuentra sancionada la bibliotecaria registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales Bibliotecaria registra la fecha de devolución en cada uno de los libros a prestar en la ficha Bibliotecaria entrega los libros y la tarjeta inteligente a la persona
Postcondición	Entrega de los libros prestados y tarjeta inteligente, o negación del servicio
Excepciones	1. Si se es de otra Universidad el carné de esta institución es válido para prestar libros 2. Si se es visitante la cédula es necesaria para prestar los libros
Rendimiento	20 seg por libro
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 27. Préstamo de Libros

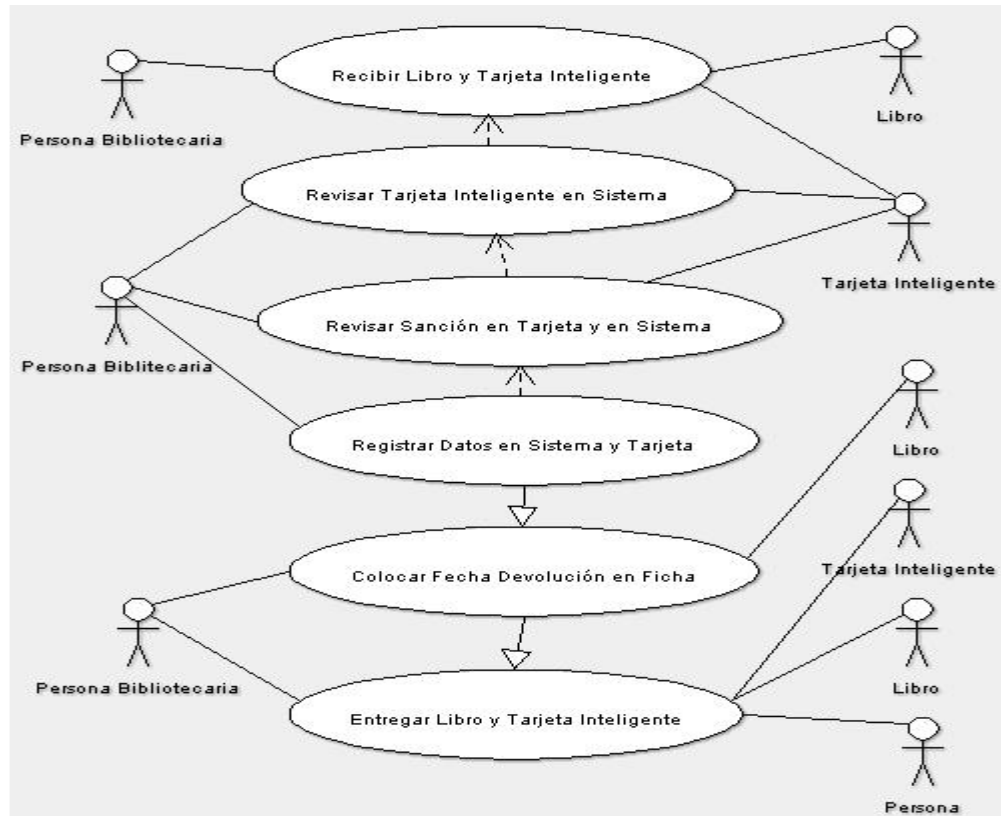


Tabla 19. Devolución de Libros

RF	Devolución de Libros
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de la biblioteca y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada de la devolución de libros en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona entrega la tarjeta inteligente y los libros a la bibliotecaria, esta última recibe la tarjeta inteligente y los libros registrando en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales, si la fecha actual es mayor a la fecha de devolución registrada en el sistema la persona queda sancionada en la tarjeta inteligente y en el sistema por un tiempo escogido por la bibliotecaria, esta debe avisar a la persona la sanción en caso de que esta haya ocurrido
Precondición	Tarjeta inteligente y libros a devolver
Secuencia Normal	Persona entrega tarjeta inteligente y los libros a la bibliotecaria Bibliotecaria recibe los libros y la tarjeta inteligente Bibliotecaria registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las

	transacciones actuales Si la fecha de devolución es menor a la fecha actual el sistema retorna sanción y la registra en la tarjeta inteligente y en el sistema Bibliotecaria revisa informe del sistema y lo informa a la persona
Postcondición	Ingreso de los libros a la biblioteca y aviso o no de sanción
Rendimiento	20 seg por libro
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 28. Devolución de Libros

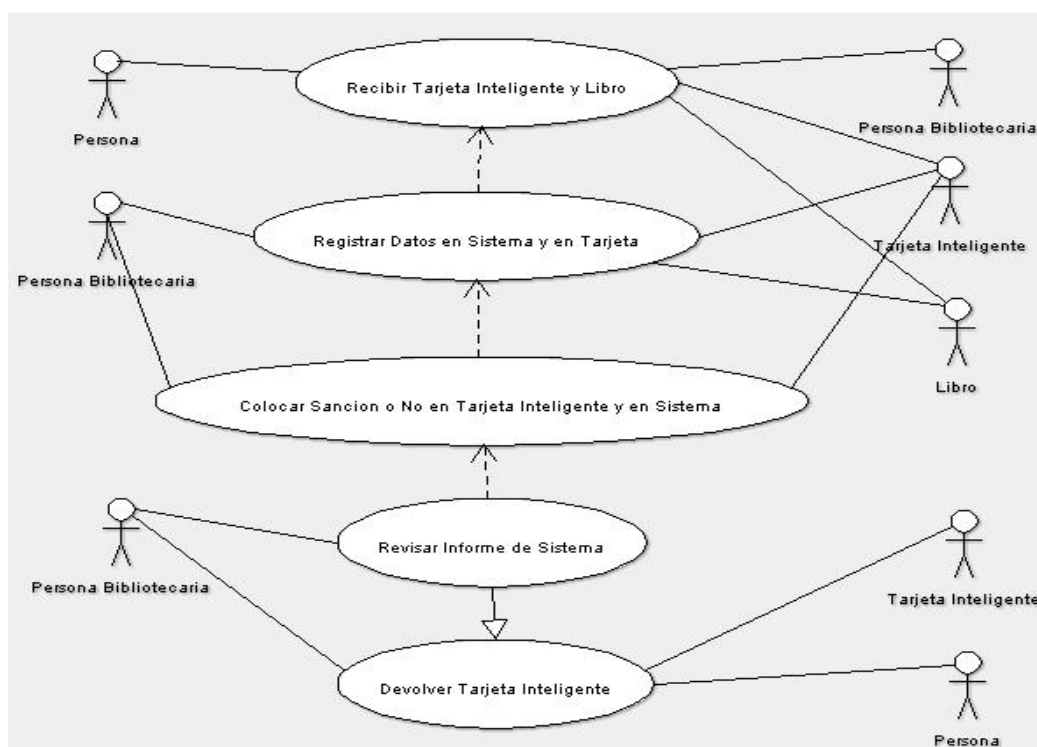


Tabla 20. Préstamo de Equipos

RF	Préstamo de Equipos
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada del préstamo de equipos en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al solicitar el servicio, el monitor le solicita la tarjeta inteligente a la persona, para verificar si está o no sancionada y para saber si hay disponibilidad de equipos, si hay equipos para

	prestar y no se encuentra sancionada la persona, el monitor registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales, al final de la transacción, la persona de la monitoria entrega una ficha con el número de equipo y sala correspondiente a la persona que solicite el préstamo
Precondición	Tarjeta inteligente de la persona
Secuencia Normal	<p>Persona solicita préstamo de equipos al monitor</p> <p>Monitor recibe la tarjeta inteligente de la persona</p> <p>Monitor revisa la tarjeta inteligente de la persona para saber si la persona está sancionada.</p> <p>Si no hay sanción el monitor verifica disponibilidad de equipos</p> <p>Si hay disponibilidad de equipos el monitor confirma el préstamo a la persona</p> <p>El monitor registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales</p> <p>Monitor entrega la ficha a la persona</p>
Postcondición	Entrega de ficha a la persona o negación del préstamo
Excepciones	<p>1. Si se es de otra Universidad el carné de esta institución es válido para prestar equipos</p> <p>2. Si se es visitante la cédula es necesaria para prestar equipos</p>
Rendimiento	10 seg por equipo
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 29. Préstamo de Equipos

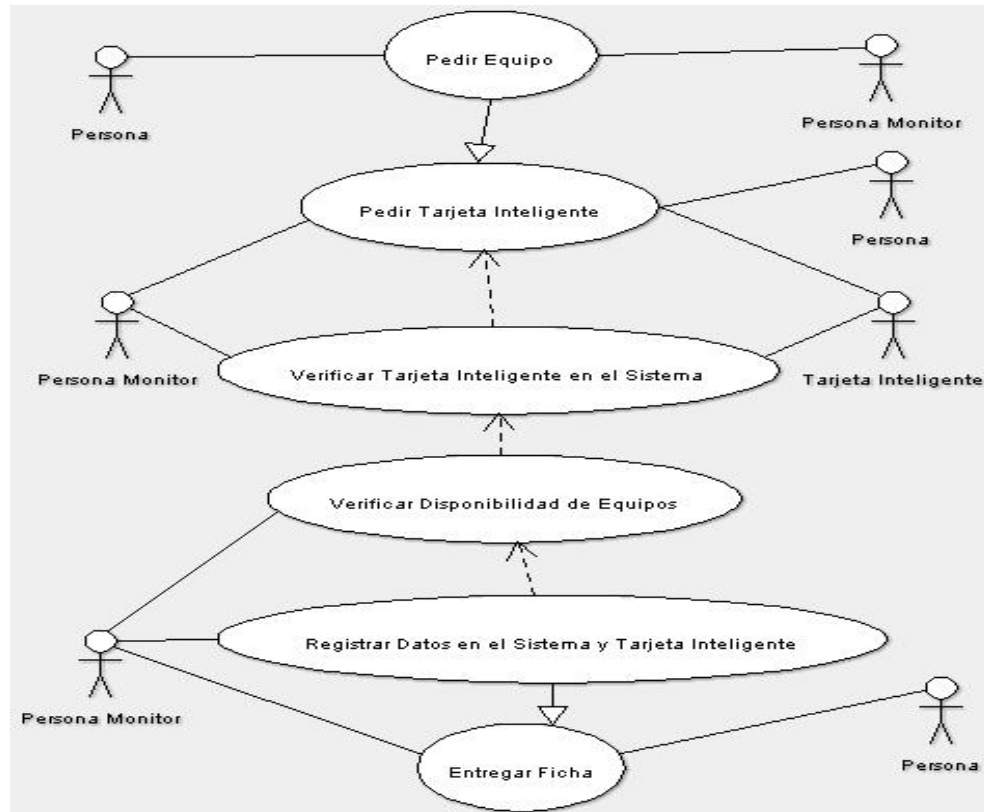


Tabla 21. Devolución de Equipos

RF	Devolución de Equipos
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada de la devolución de equipos en la Universidad de Manizales
Descripción	<p>Existen dos formas de devolver el equipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La persona termina su trabajo antes del tiempo asignado para dicho préstamo 2. El tiempo del préstamo (1 hora) se cumplió <p>Para ambos casos la persona debe devolver la ficha dada con anterioridad al monitor, este la recibe y revisa el estado actual del equipo, si existe o no algún inconveniente el monitor registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales, solo en caso de inconveniente la persona será sancionada por</p>

	dos días y multas dadas por el monitor, el monitor devuelve la tarjeta inteligente a la persona
Precondición	Ficha de préstamo
Secuencia Normal	Persona entrega ficha a monitor Monitor recibe la ficha Monitor revisa el equipo Monitor registra en el sistema y en la tarjeta inteligente las transacciones actuales Monitor devuelve la tarjeta inteligente a la persona
Postcondición	Entrega de la tarjeta inteligente a la persona
Rendimiento	10 seg por equipo
Frecuencia Esperada	Permanente
Importancia	Principal (4) escala de 0 - 5

Figura 30. Devolución de Equipos

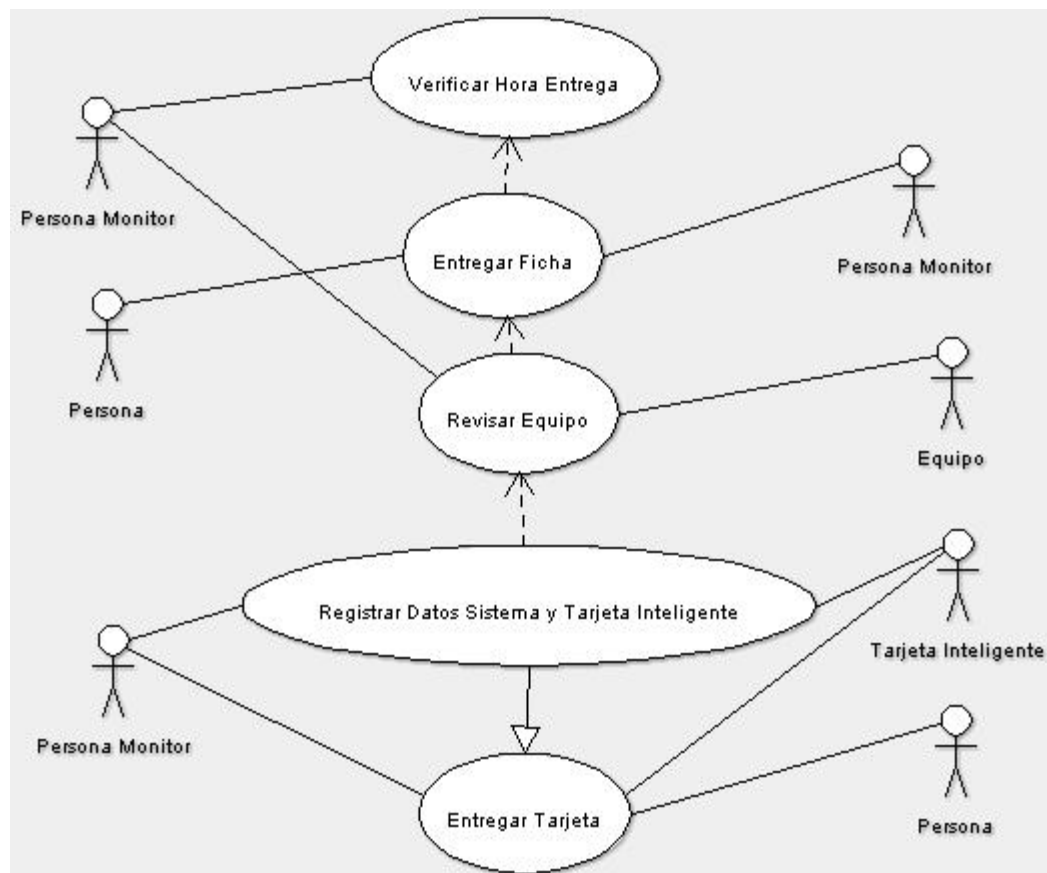


Tabla 22. Préstamo de Aulas

RF	Préstamo de Aulas
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorias y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada del préstamo de aulas en la Universidad de Manizales
Descripción	La persona al solicitar el servicio, el monitor le solicita la tarjeta inteligente a la persona, para verificar si está o no sancionada y para saber si hay disponibilidad del aula, si hay aula para prestar y no se encuentra sancionada la persona, el monitor registra en el sistema la transacción, al final de la transacción, la persona de la monitoria devuelve la tarjeta inteligente.
Precondición	Tarjeta inteligente de la persona, hora y fecha de préstamo
Secuencia Normal	Persona solicita préstamo de aula al monitor Monitor recibe la tarjeta inteligente de la persona Monitor revisa la tarjeta inteligente de la persona Si la persona no se encuentra sancionada el monitor verifica disponibilidad de aula Si hay disponibilidad de aula el monitor registra el préstamo en el sistema Monitor entrega la tarjeta inteligente a la persona
Postcondición	Entrega de tarjeta inteligente a la persona, aviso de préstamo o negación del servicio
Excepciones	1. Si existe un evento de mayor importancia y el aula esta prestada para esa fecha y hora, el préstamo se aplaza o se asigna otra aula
Rendimiento	10 seg por aula
Frecuencia Esperada	Ocasionalmente
Importancia	Secundario (3) escala de 0 - 5

Figura 31. Préstamo de Aulas

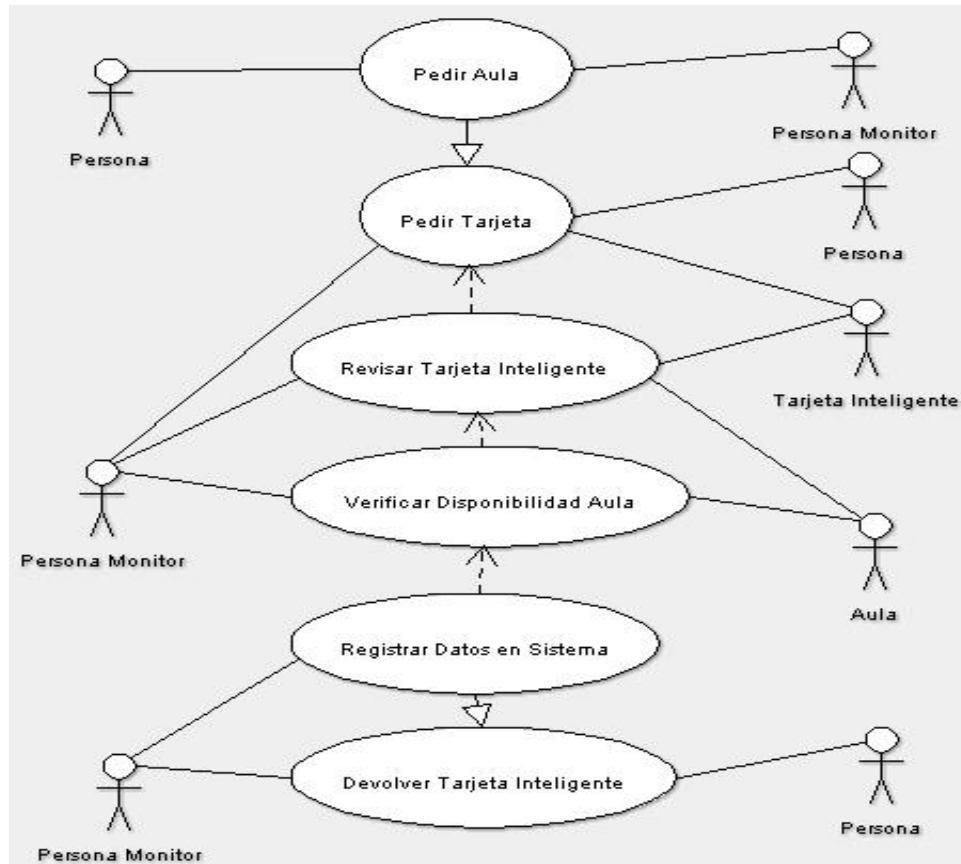


Tabla 23. Devolución de Aulas

RF	Devolución de Aulas
Autores	Julián Alberto Galvis Ospina – Alejandro Zuluaga Vargas
Fuentes	Personal de las monitorías y personas usuarias del servicio
Objetivos Asociados	Dar una visión deseada de la devolución de aulas en la Universidad de Manizales
Descripción	El sistema verifica la hora y fecha del préstamo de aulas, si estos datos se encuentran vencidos, el sistema actualiza los datos del aula
Precondición	Hora y fecha de préstamo
Secuencia Normal	Sistema revisa hora y fecha de préstamo del aula Si la hora y la fecha están vencidas el sistema actualiza los datos del aula
Postcondición	Actualización de datos del aula
Rendimiento	5 seg por aula
Frecuencia Esperada	Permanentemente

Importancia	Secundario (3) escala de 0 - 5
-------------	--------------------------------

Figura 32. Devolución de Aulas



4.1.6 Diseño del Sistema

Figura 33. Modelo Entidad/Relación

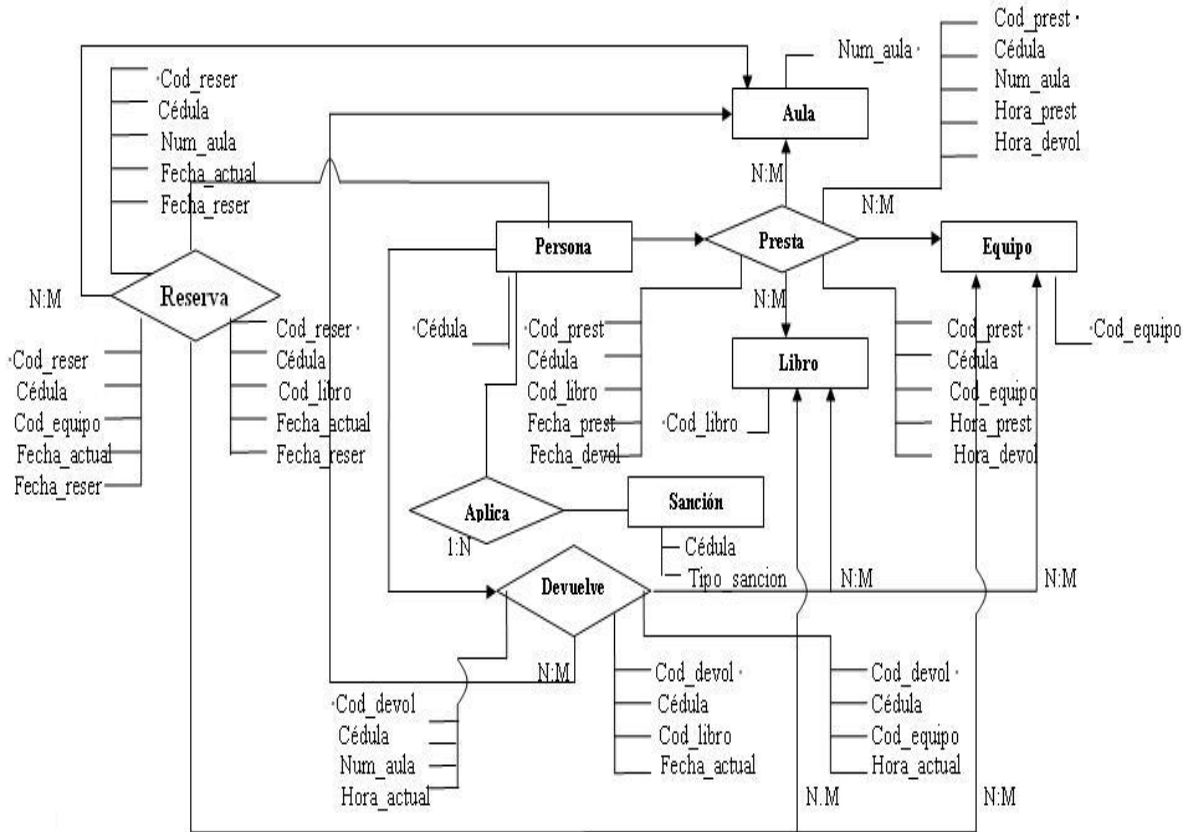
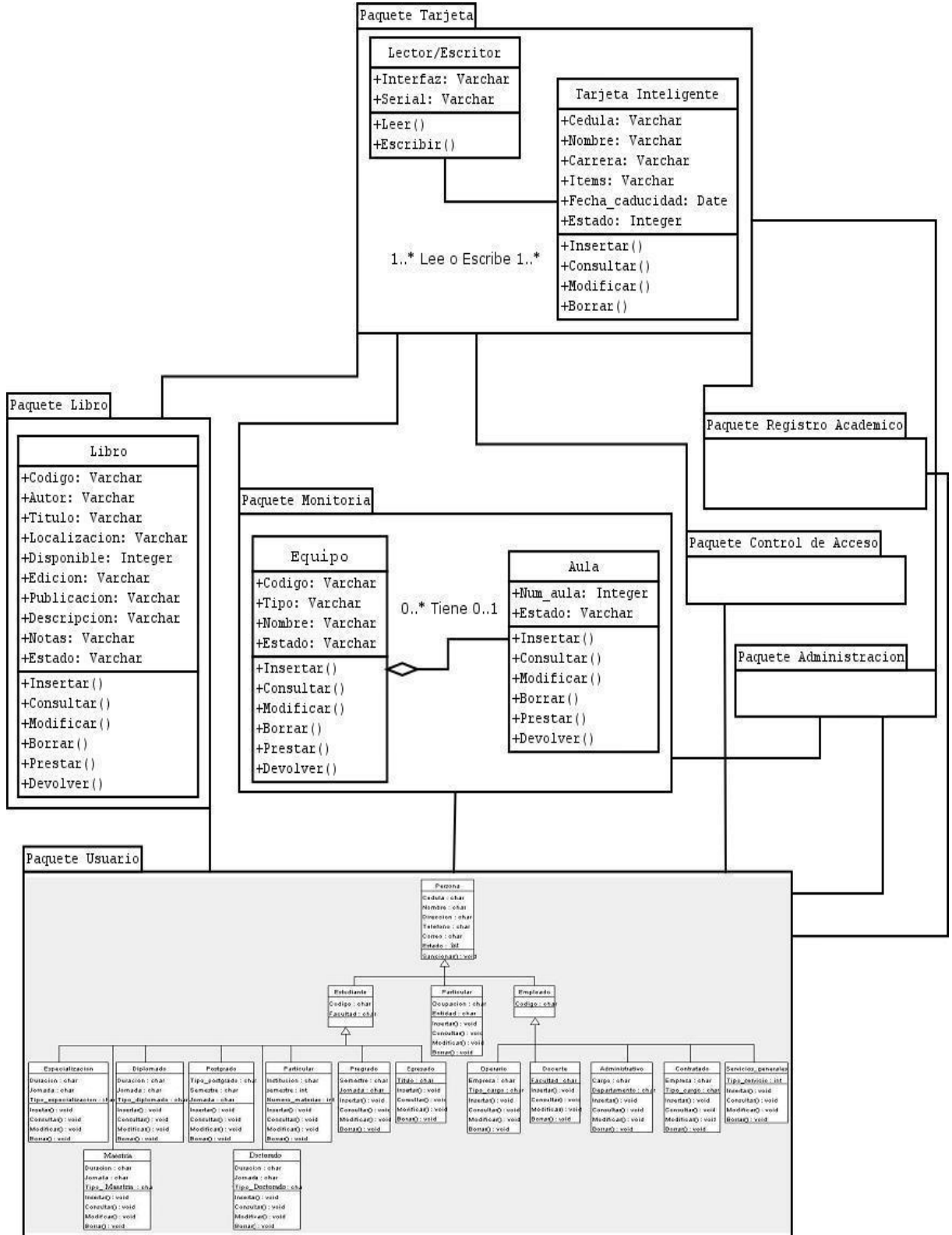


Figura 34. Diagrama de Paquetes



4.1.7 Diseño de Objetos

Figura 35. Diagrama de Despliegue

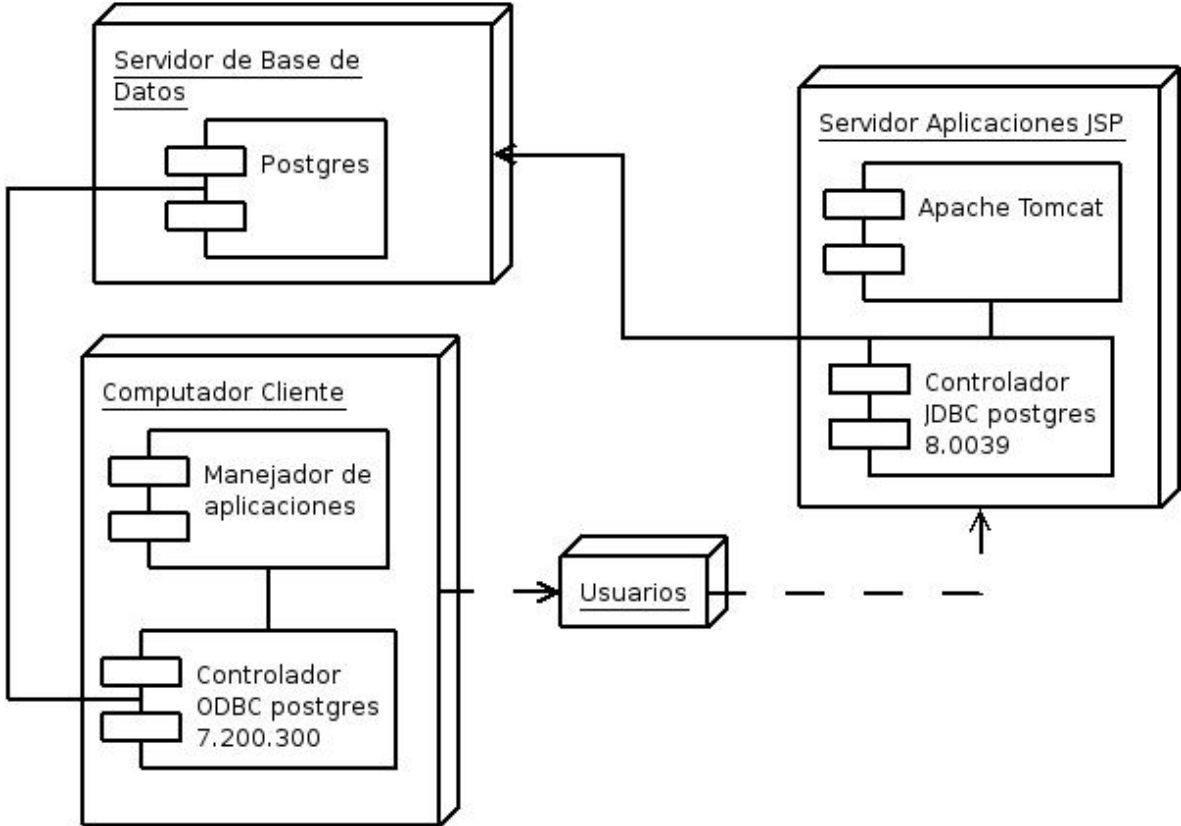
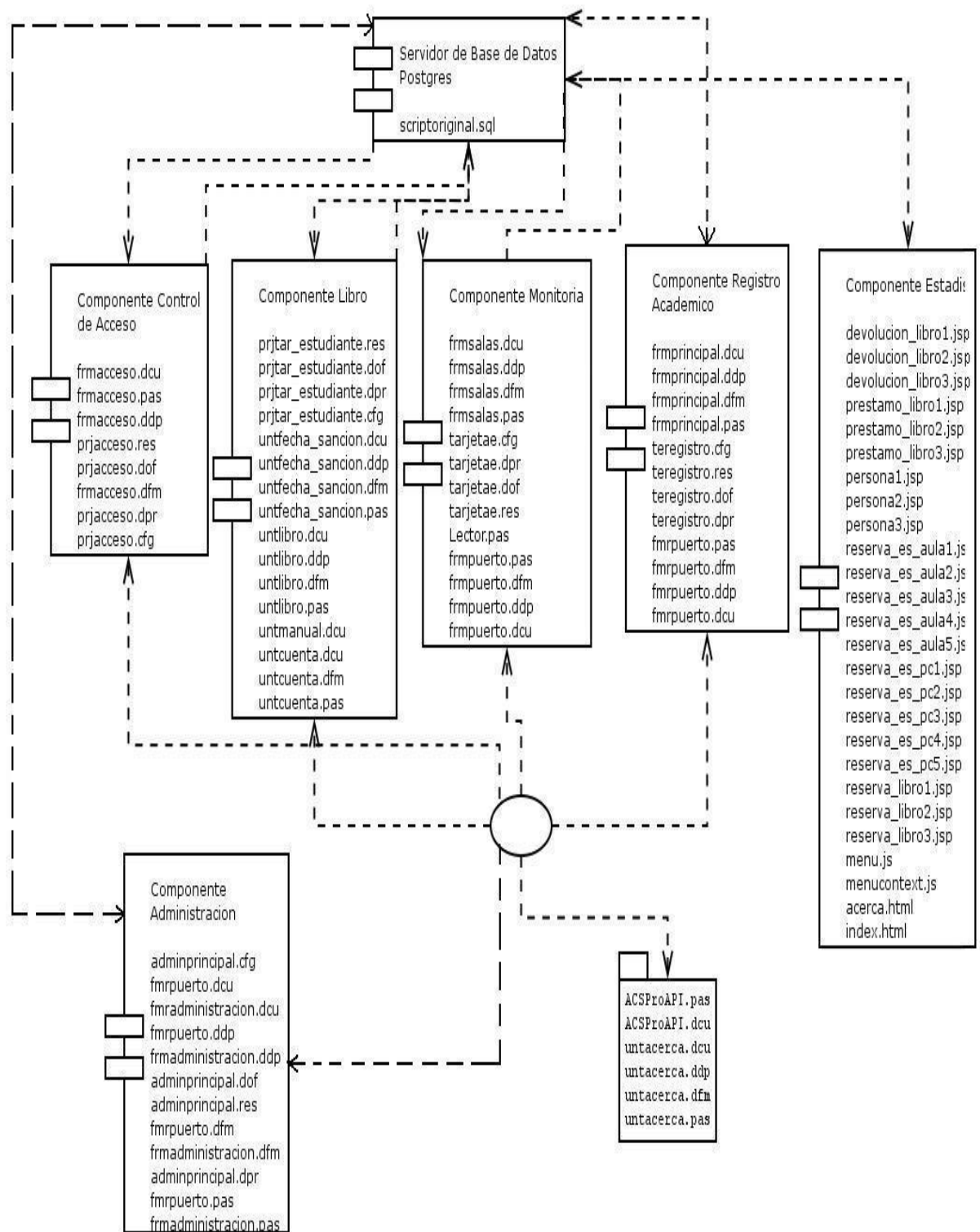


Figura 36. Diagrama de Componentes



Mediciones – Métricas de ALBRECHT

Figura 37. Porcentaje de Valoración para las Métricas

0	No influencia	Ninguna	0%	0 – 10%
1	Incidental	Insignificante	1 - 20%	11 – 20%
2	Moderado	Moderada	21 - 40%	21 – 30%
3	Medio	Media	41 – 60%	31 – 40%
4	Significativo	Significativa	61 – 80%	41 – 50%
5	Esencial	Fuerte	81 – 100%	> 50%

* Cálculo de Puntos de Función

- COMUNICACIÓN: 5 puntos

La comunicación entre cada una de las aplicaciones con el servidor de base de datos es mediante el driver ODBC (Conexión Abierta a Base de Datos); en el caso de que la aplicación se este trabajando localmente este driver es suficiente para la comunicación, en caso contrario la comunicación entre las aplicaciones y el servidor de base de datos se realiza mediante la intranet montada al interior de la Universidad de Manizales. Las aplicaciones están realizadas en delphi y el servidor de base de datos en postgres. Además posee un modulo estadístico y administrativo realizado en JSP (Java Server Page) y delphi respectivamente.

- DESEMPEÑO: 4 puntos

Como la red interna es una red pequeña, los tiempos de respuesta es de aproximadamente entre 5 – 6 seg, sin embargo cuando la aplicación se encuentra instalada localmente los tiempos de respuesta son inmediatos.

- RECURSOS: 5 puntos

A continuación se presenta el hardware, software, topología y arquitectura general empleado en la red:

Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.40 GHz

2 discos duros Compaq SCSI de 20 y 40 GB respectivamente.

Discos SCSI.

Memoria RAM de 1 GB.

Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition service Pack 1

Desarrollo de las aplicaciones en Delphi.

Sistema Operativo Windows.

Base de Datos Postgres.

Topología estrella.

Varios centros de cableado.
Backbong de fibra óptica para distancias mayores a 80m.
Hub, Switch 1100 (12 puertos) y concentradores 3Com.

Como se puede observar es una red muy completa que satisface plenamente los requerimientos del sistema de información de tarjeta e-estudiante.

- VOLUMEN: 3 puntos

Cada una de las aplicaciones se maneja por una única persona que es la encargada de la operabilidad del sistema por lo que el tráfico en la red es mínimo. Si las aplicaciones se encuentran en un solo equipo (PC o servidor), estas deben ser ejecutadas individualmente. No obstante existen permisos de usuarios para las diferentes personas que acceden a las aplicaciones.

- ENTRADA DE DATOS EN LÍNEA: 1 punto

El sistema no maneja transaccionalidad, es decir, si se presenta algún fallo sobre las aplicaciones o en la red los datos que en ese momento estén siendo manejados se perderían y la operación no quedaría registrada en la base de datos.

- LÓGICA COMPLEJA: 1 punto

Las aplicaciones en general no manejan una lógica compleja, es decir, se crearon bajo cálculos y operaciones básicas, las modificaciones o actualizaciones se trabajan bajo la misma filosofía. La recursividad no se contempla en el sistema lo que conlleva a la existencia mínima de la lógica compleja para los cálculos de las diferentes operaciones.

- MÓDULOS REUTILIZABLES: 2 puntos

La programación es orientada a objetos y creada en un lenguaje de cuarta generación delphi, sin embargo no existen módulos que faciliten la reutilización de código aunque se haya programado modularmente.

- FACILIDAD DE CONVERSIÓN E INSTALACIÓN: 4 puntos

Las aplicaciones pueden ser fácilmente migradas a otras plataformas; sin embargo, bajo el sistema operativo Windows con Service Pack 2, la aplicación muestra un fallo en el lector de tarjetas inteligentes.

- SIMPLICIDAD DE OPERACIÓN: 4 puntos

Existen manuales de usuario e instalación desarrollados de forma clara, precisa y sencilla, estos manuales son anexados en el archivo que se crea cuando se instala el paquete.

- MANTENIBILIDAD: 5 puntos

Su mantenibilidad es sencilla debido a la programación básica en cada una de las aplicaciones, esto permite que las actualizaciones no sean complejas.

* Cálculo y Análisis de Resultados

1. Total de entradas: 76

 Simples: 67

 Medias: 9

 Complejas: 0

2. Total de Archivos: 33

 Simples: 33

 Medias: 0

 Complejas: 0

3. Total de Consultas: 68

 Simples: 64

 Medias: 4

 Complejas: 0

4. Total de Salidas: 52

 Simples: 14

 Medias: 38

 Complejas: 0

Tabla 24. Valoración del Cálculo y Análisis de Resultados

FUNCIÓN	COMPLEJIDAD		
	SIMPLE	MEDIANA	COMPLEJA
Entradas	67 X 3 = 201	9 X 4 = 36	0 X 6 = 0
Archivos	33 X 7 = 231	0 X 10 = 0	0 X 15 = 0
Consultas	64 X 3 = 192	4 X 4 = 16	0 X 6 = 0
Salidas	14 X 4 = 56	38 X 5 = 190	0 X 7 = 0

TOTAL Puntos de Función NO Ajustados (PFNA) = 922

Tabla 25. Valoración del Cálculo de los Puntos de Función

FACTOR DE AJUSTE	VR.	FACTOR DE AJUSTE	VR.
Comunicación	5	Facilidad de Conversión/Instalación	4
Desempeño	4	Simplicidad de Operación	4
Recursos	5	Mantenibilidad	5
Volumen	3	Lógica Compleja	1
Entrada de Datos en Línea	1	Módulos Reutilizables	2

Suma de Factores de Ajuste (**SFA**) = **34**

$$\begin{aligned}
 \text{TOTAL Puntos de Función (TPF)} &= \text{PFNA} * (0.65 + (\text{SFA} * 0.01)) \\
 &= 922 * (0.65 + (34 * 0.01)) \\
 &= \mathbf{912.78}
 \end{aligned}$$

5. RESULTADOS

El trabajo realizado se compone de cinco elementos fundamentales: tarjeta inteligente, lector – escritor de tarjeta inteligente, programa, base de datos e intranet o red interna de la Universidad; este último elemento en caso de que la instalación haya sido cliente-servidor. Los sistemas desarrollados -control de acceso a la Universidad, préstamo y devolución de libros, equipos y salas de cómputo-; tienen procesos semejantes como lo es el préstamo y la devolución además de los datos almacenados en la tarjeta, los cuales son suficientes para garantizar la correcta funcionalidad de los programas.

En el control de acceso se identifica a la persona que ingresa a la Universidad mostrando información personal como cédula y nombre e información general como la cantidad de libros y equipos prestados y su estado actual (sancionado o no), estos datos son suficientes para garantizar el acceso a la persona en la institución.

El préstamo y devolución de libros puede efectuarse si se es o no de la Universidad, en otras palabras, visitante o perteneciente a la institución; el préstamo se realiza solo cuando la persona no tiene sanción de libro pendiente, contrario a la devolución, la sanción de libro es por un tiempo escogido por la bibliotecaria y, hasta que no se cumpla la fecha de sanción, el usuario no puede hacer uso de este servicio, al menos que administrativamente, se levante la sanción. Tanto el préstamo como la devolución para los usuarios con tarjeta inteligente son registrados en la misma, aumentando o disminuyendo la cantidad de libros respectivamente. En este sistema se encuentra inmerso la administración de libros, es decir, la adición, modificación o eliminación de material bibliográfico.

El préstamo y devolución de equipos y aulas de cómputo solo se realizan a las personas que pertenecen a la Universidad, por ende, la tarjeta inteligente es esencial para recibir dicho servicio, en el momento de la devolución, el monitor encargado debe revisar el estado con que el equipo o aula es entregada, si no se presenta ningún inconveniente no habrá sanción; de lo contrario se aplica la sanción por un tiempo equivalente a dos días durante los cuales el usuario sancionado no puede utilizar dicho servicio, al menos, que administrativamente se levante la sanción. Tanto el préstamo como la devolución son registrados en la tarjeta inteligente, aumentando o disminuyendo la cantidad de equipos respectivamente.

Adicionalmente, está el sistema administrativo mediante el cual son agregados, modificados o borrados nuevos equipos y aulas, así mismo quitadas las sanciones colocadas en cada uno de los sistemas anteriormente mencionados. Este sistema

solo es manejado por usuarios administrativos quienes tendrán la potestad de efectuar los procesos allí descritos.

Cada software, aunque posea características ligeramente distintas, comparte el mismo proceso de ejecución: insertar tarjeta inteligente en el lector, cargar los datos de la persona, realizar operaciones sobre los formularios y base de datos, actualizar los datos en la tarjeta, retirar la tarjeta y devolverla a la persona. Así mismo para cada uno de los formularios existe una parte común en donde los datos de la persona son leídos para facilitar operaciones sobre la base de datos y tablas del sistema.

Figura 38. Formulario Tarjeta Inteligente

DATOS TARJETA	
DATOS PERSONALES:	PRESTAMOS:
CEDULA: <input type="text"/>	LIBROS PRESTADOS: <input type="checkbox"/>
NOMBRE: <input type="text"/>	EQUIPOS PRESTADOS: <input type="checkbox"/>
PROFESION: <input type="text"/>	
FECHA CADUCIDAD: <input type="text"/>	ACCIONES:
DATOS ESTADO:	<input type="button" value="LEER DATOS"/>
	<input type="button" value="LIMPIAR DATOS"/>

En los datos personales son leídos la cédula, el nombre y la profesión (facultad o dependencia) de la persona, es decir, la facultad a la cual se encuentra adscrito actualmente la persona o el cargo que tiene dentro de la institución, en la parte de préstamos se indican las cantidades respectivas de libros o equipos que la persona tiene actualmente en préstamo, la fecha de caducidad indica la fecha hasta la cual la persona tiene activo el carné o la fecha límite de vencimiento y en los datos estado, se informa al operario del sistema el estado actual de la persona, en otras palabras si está o no sancionado por libros, equipos o ambos. Los botones de la parte inferior derecha sirven para leer los datos de la tarjeta y limpiar los datos de la persona, leer datos y limpiar datos respectivamente. Al interior de cada sistema existen procesos de escritura sobre la tarjeta, identificados como acción préstamo, acción devolución o acción poner o quitar sanción, esta última colocada y quitada por la persona a cargo del sistema en ese momento o mediante el módulo administrativo.

Cabe anotar que la tarjeta inteligente es el elemento primordial para operar los sistemas; solo en caso de ser un visitante o persona ajena a la Universidad, se hace caso omiso de dicho elemento y se registran los eventos sin ninguna alteración. Con la implementación de estos sistemas, operaciones como aplicar o quitar sanción, estados de la persona, se cumplen con rigurosidad.

Existe un módulo estadístico desarrollado adicionalmente como herramienta para la toma de decisiones, este módulo puede operar en red, si se trabaja el modelo cliente-servidor, o sin ella, en caso de realizar una instalación localhost necesariamente en donde se encuentre instalada la base de datos. Este módulo describe, mediante consultas establecidas, factores estadísticos como préstamos y devoluciones por día, libros o equipos más prestados, personas con o sin sanción, entre otras, consultas que, para cada sistema desarrollado, favorece procesos administrativos, económicos u operativos.

CONCLUSIONES

Aunque los resultados no pueden ser medidos con exactitud por inconvenientes, como lo es el uso en tiempo real de los sistemas lo que imposibilita las pruebas debido a su uso permanente, los ensayos sobre las aplicaciones permitieron establecer rasgos que podrían optimizar y mejorar la confiabilidad frente al préstamo y devolución del material bibliográfico, aulas y equipos de cómputo; rasgos como aplicación de la correspondiente sanción, control y registro de usuarios.

Un resultado primordial es la rigurosidad con que el sistema maneja los estados sancionado y sin sanción; además de la facilidad de lectura de información sin la necesidad de estar en intranet. Los datos pueden ser manejados localmente sin ninguna alteración de los sistemas.

La tarjeta inteligente se convierte en un dispositivo seguro, ágil y riguroso para el manejo de información, información que facilita la operabilidad de los diferentes sistemas y la confianza de prestar un servicio correctamente a los usuarios finales. Con este dispositivo no solo se tiene la seguridad de que la información es exacta sino que garantiza una imagen de calidad al interior de la Universidad.

A partir del análisis desarrollado se encontraron fallas en los sistemas actuales como son la no adaptabilidad, compatibilidad, administración y eficiencia, lo que acarrea que el material de la institución sufra un desgaste mayor al esperado, además los recursos de la Universidad se han enviado hacia otro tipo de intereses y no hacia sistemas de control y manejo que le permita una optimización de los materiales que son utilizados por los estudiantes y el personal de la Universidad.

RECOMENDACIONES

Antes de considerar su implementación total o parcial de los diferentes sistemas de control de acceso, préstamo y devolución de material bibliográfico, aulas y equipos de cómputo; se debe probar las aplicaciones durante un tiempo prudencial para que satisfagan sus requerimientos y/o expectativas frente a cada uno de los sistemas mencionados; en caso de que se obtenga una respuesta positiva, se procederá a su debida instalación, de lo contrario se pueden evitar molestias y/o pérdidas para la institución.

Aunque el proyecto fue enmarcado en tres sistemas o servicios que ofrece la Universidad, cabe anotar que se pueden implementar más sistemas buscando la optimización de los mismos o la creación de otros. De la misma manera que su implementación puede ser fácilmente migrada hacia otras plataformas o sistemas operativos diferentes a Windows; no obstante este aplicativo presenta inconvenientes con el paquete Service Pack 2 y la licencia de software propietario delphi y acs (smart card), por lo que se sugiere, en el primer caso, utilizar este aplicativo sin este paquete y, en el segundo caso, adquirir la licencia de software propietario.

Las pruebas realizadas, fueron con tarjetas de contacto, lectores con puerto USB y programas pilotos, sin embargo, las tarjetas sin contacto optimizan mejor el tiempo que las utilizadas en este proyecto reduciendo costos y brindando más comodidad al usuario, es decir, con las tarjetas de contacto cada usuario debe insertarla en el lector de tarjeta inteligentes y esperar que el sistema lea los datos, por lo que este proceso genera congestión en la entrada y más en horas pico; con las tarjetas sin contacto el proceso sería igual a diferencia que la lectura de datos es mas rápida y por ende reduce la congestión, además podría pensarse en tener dos o tres lectores en cada portería.

Aplicando una visión prospectiva y siendo consecuentes con la justificación del proyecto, este trabajo puede incorporar nuevas aplicaciones o módulos referentes a los servicios ofrecidos por la Universidad de Manizales o el proyecto macro MANIZALES INTELIGENTE.

En el proyecto trabajado, se desarrolló una aplicación que favorecerá la toma de decisiones administrativas a través de datos estadísticos; no obstante la minería de datos podría ser implementada como una herramienta propia de la línea de investigación de Inteligencia Artificial (IA) y su grupo de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

BOOCH, Grady et. al. El Lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: Addison Wesley Iberoamericana, 1999. 464 pp.

DOLADO COSÍN, José Javier et. al. Medición para la Gestión en la Ingeniería del Software. Madrid: RA - MA, 2000. 267 pp.

FOWLER, Martin con SCOTT, Kendall. UML Gota a Gota. México DF: Prentice Hall, 1999. 224 pp.

GUTHERY, Scott B. JURGENSEN, Timothy M. Smart Card Developer's Kit. 2ª edición. Estados Unidos de América: Macmillan Technical Publishing, 1998.

HENDRY, Mike. Smart Card Security and Applications. Londres: Artech House Publishers, 1997.

JACOBSON, Ivar et. al. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Madrid: Pearson Educación S.A, 2000. 464 pp.

MEYER, Bertrand. Construcción de Software Orientado a Objetos. 2ª edición. Madrid: Prentice Hall, 1999. 1248 pp.

RUMBAUGH, James et. al. Modelado y Diseño Orientado a Objetos. Madrid: Prentice Hall, 1996. 675 pp.

SANDOVAL, Juan D. BRITO, Ricardo. MAYOR, Juan C. Tarjetas Inteligentes. España: Thomson Publishing Company, 1999.

Otras Fuentes:

Acerca de las Tarjetas Inteligentes [online]. MICROELECTRÓNICA & EXCELDATA, última actualización 18 de Abril de 2005. Disponible en página Web: <<http://www.exceldata.es>>.

Equipo y Software de Control de Asistencia y Control de Acceso [online]. Innovación en Planeación Informática S.A. DE C.V. Rio Navas 135-2 Col. Cuauhtémoc, México D.F. C.P. 06500. Disponible en página Web: <<http://www.ipi-sa.com/ACCESOS.htm>>.

LETELIER TORRES, Patricio. Curso: "Desarrollo de Software Orientado a Objetos Usando UML" [online]. Última actualización 1 de Mayo de 2005. Disponible en página Web: <<http://www.dsic.upv.es/~uml>>.

LÓPEZ MORAGA, Héctor. Tecnología de Smart Card [online]. Última actualización 12 de Julio de 1998. Disponible en página Web: <<http://www.dcc.uchile.cl/%7Erbaeza/cursos/proyarq/hlopez/>>.

ANEXO A

Requerimientos Mínimos de Hardware

Lector – Escritor de Tarjetas Inteligentes ACR30U.
Tarjetas Inteligentes SLE4428.
Procesador de 750 MHz o superior.
Memoria RAM de 128 MB o superior.
400 MB de espacio en disco duro para programas y aplicaciones.

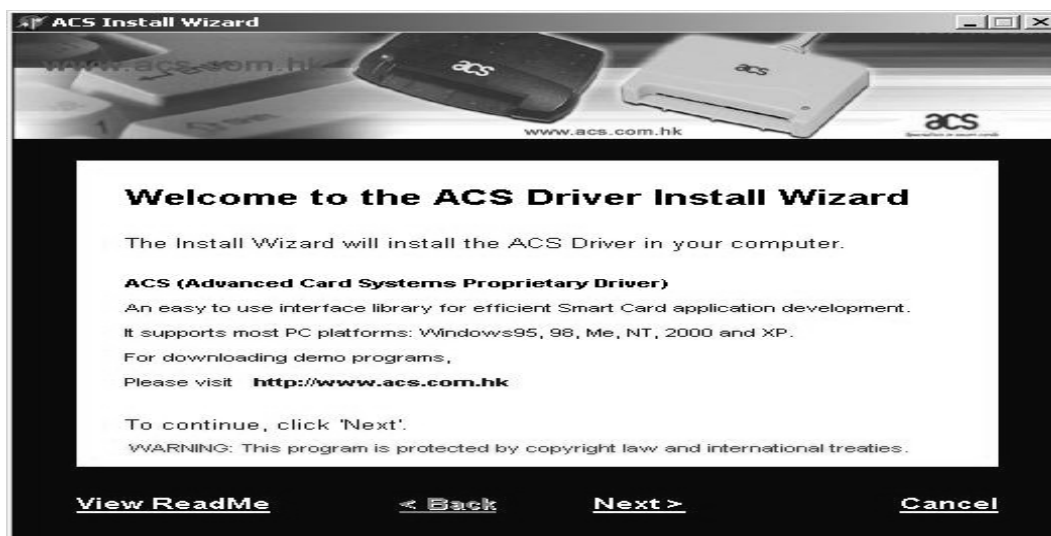
Requerimientos Mínimos de Software

Sistema Operativo Windows (windows XP recomendado).
Base de datos postgres 7.4 o superior (versión 8 recomendada).
Driver ODBC para postgres v7.3.200.0.
Driver controlador de smart card ACS propietario v2.00.00.
Java 1.4 o superior (versión 1.5 recomendada).
Apache Tomcat 5.x.x (versión 5.5.7 recomendada).
Configuración de pantalla 1024x768.

ANEXO B

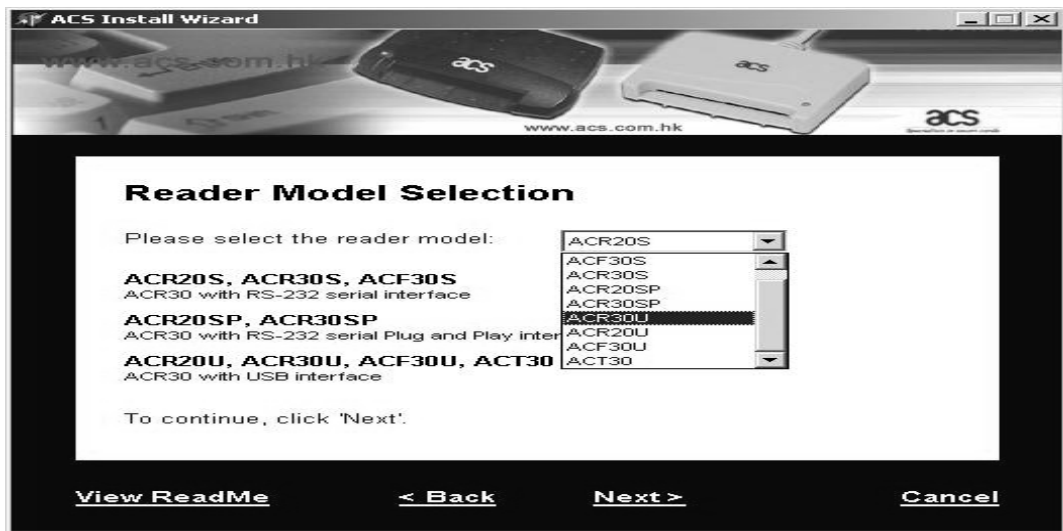
Instalación Driver Smart Card (Tarjeta Inteligente)

1. Del CD ACS Smart Card Development Kit escoger la opción Development Kit.
2. Escoger Drivers.
3. Clic en la carpeta Windows.
4. Elegir ACR Installer (v2.00.00) (ACS Proprietary).
5. Clic en **SETUP**.
6. Figura 1. Instalación Driver ACS



Clic en **Next** de la figura 1.

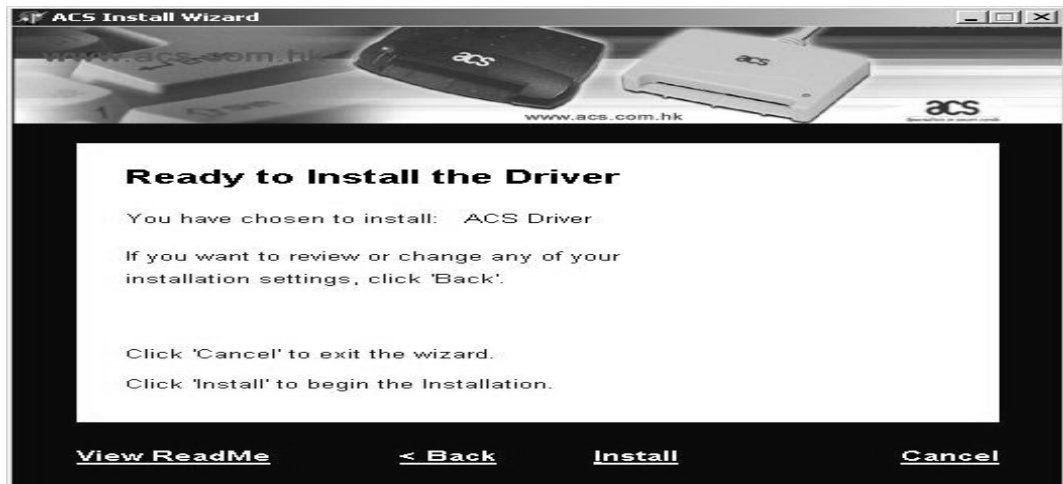
7. Figura 2. Selección del Tipo de Lector



Escoger ACR30U y clic en **Next** de la figura 2.

8. Clic en **Next** en el próximo cuadro de diálogo.

9. Figura 3. Instalación Driver



Clic en **Install** de la figura 3.

10. Clic en **OK**, siguiente cuadro de diálogo.

11. Clic en **OK**, siguiente cuadro de diálogo.

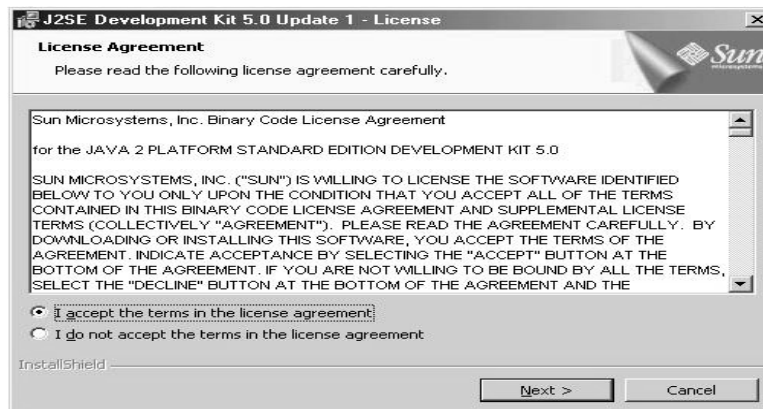
12. Clic en **Finish**.

ANEXO C

Instalación Java

Nota: el directorio raíz C:\ o D:\ cambia de acuerdo a las particiones de su equipo.

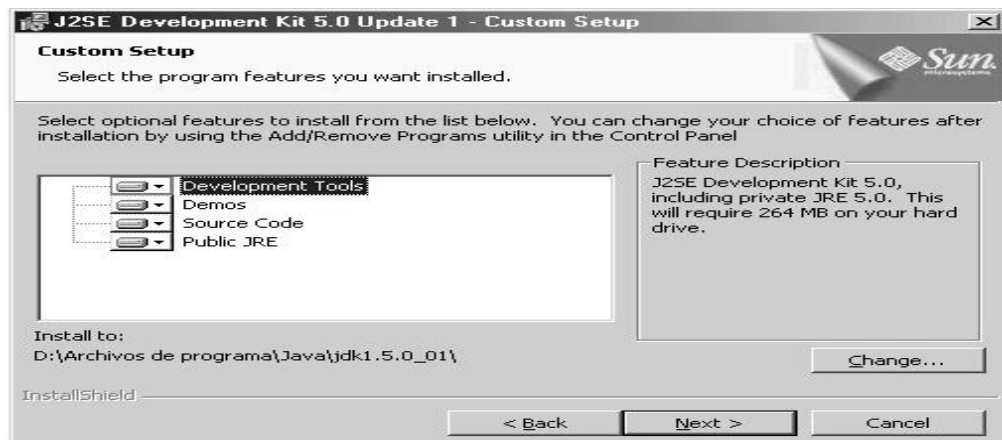
1. Del CD, en la carpeta Programas\java1.5, copiar el archivo jdk-1_5_0_01-windows-i586-p.
2. Figura 1. Aceptación de la Licencia



Leer el contrato y señalar **I accept the terms in the license agreement** y dar clic en **Next**.

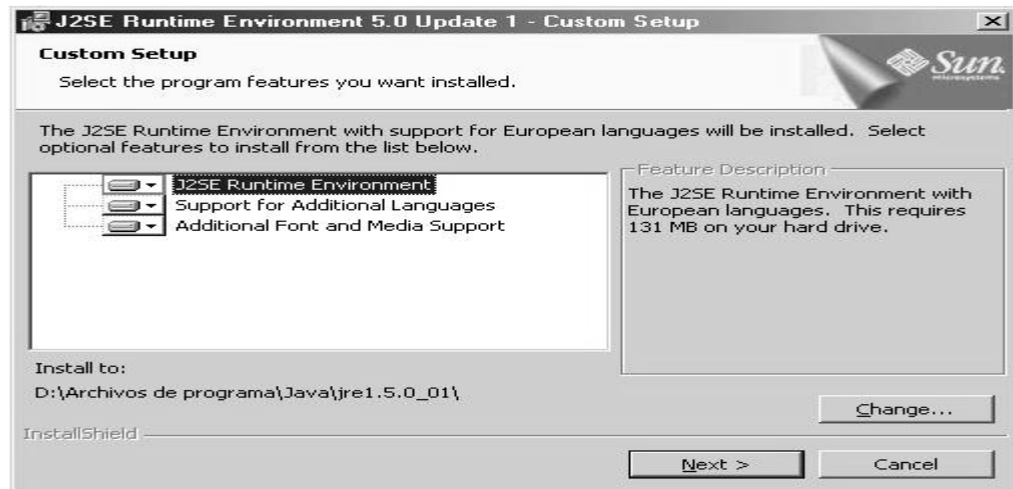
3. Clic en **Next** en el siguiente cuadro texto.

4. Figura 2. Modificación del Directorio



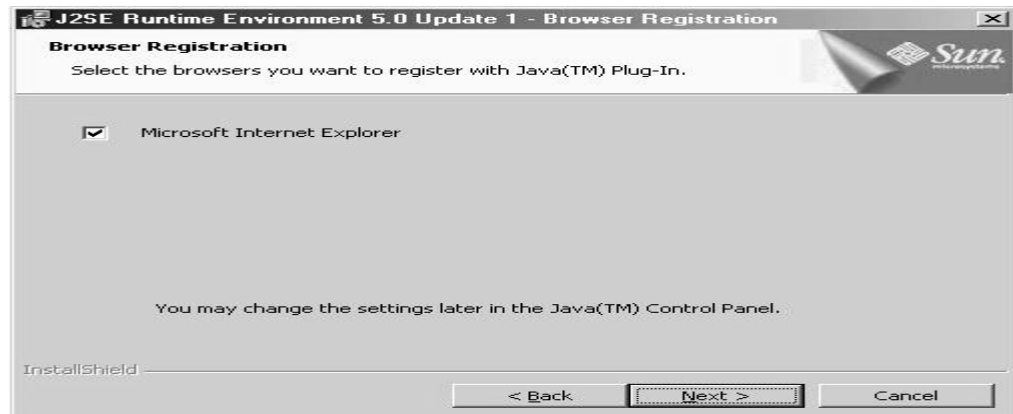
Dar clic en **Change** y cambiar D:\Archivos de programa\Java\jdk1.5.0_01 por D:\Archivos de programa\Java\, luego dar clic en **OK** y **Next**.

5. Figura 3. Instalación J2SE



Dar clic en **Next**.

6. Figura 4. Navegador por Defecto



Seleccione el navegador por defecto y clic en **Next**.

7. Clic en **Finish**.

Creación de la Variable de Entorno

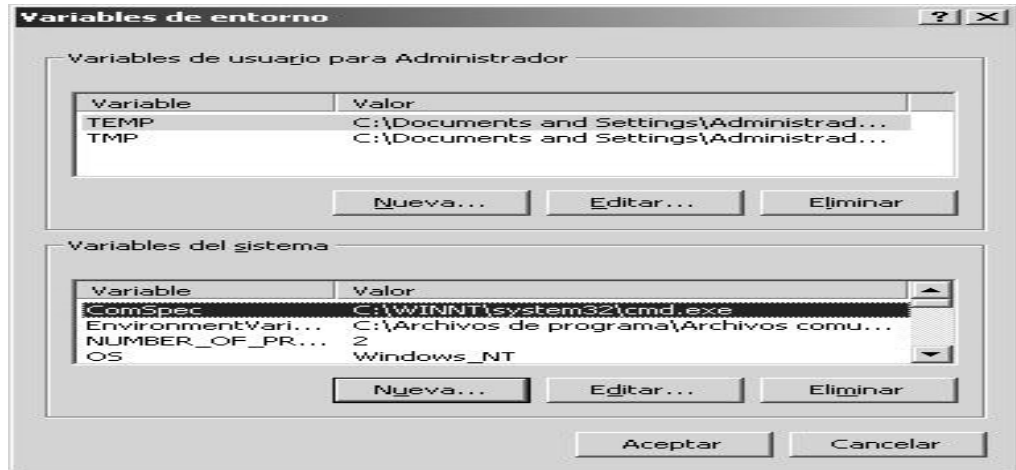
8. Clic en Inicio – Configuración - Panel de Control.

9. Clic en Sistema (icono).

10. Clic en Avanzado (pestaña).

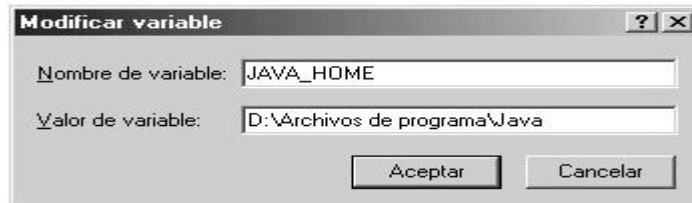
11. Clic en Variables de Entorno (botón).

Figura 5. Variables de Entorno



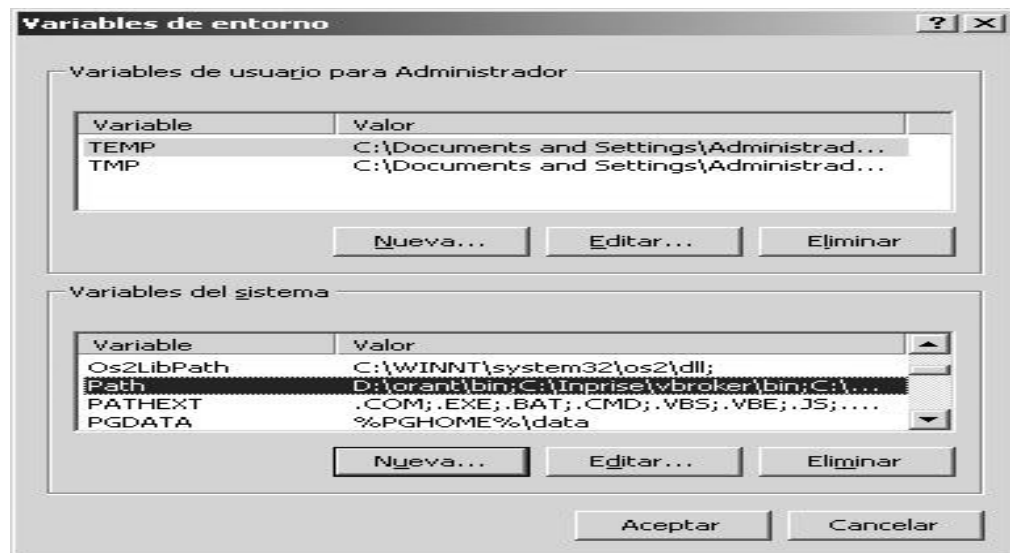
Clic en **Nueva** para agregar nuevas variables de entorno.

12. Figura 6. Variable de Entorno JAVA_HOME



Escribir tal cual como aparece en la figura 6 y clic en **Aceptar**.

13. Figura 7. Edición de la Variable Path



Seleccione la variable **Path** como se muestra en la figura 7 y clic en **Editar**.

14. Figura 8. Adición de Variables



Adicione al final de la línea en valor de la variable el siguiente texto:

;%JAVA_HOME%\bin clic en **Aceptar**.

Nota: Por favor adicione al final del texto no reemplace.

15. Clic en Aceptar en el siguiente cuadro de diálogo.

16. Reiniciar el equipo para que reconozca los cambios.

ANEXO D

Instalación Postgres

Nota: el directorio raíz C:\ o D:\ cambia de acuerdo a las particiones de su equipo.

Para la instalación del postgres se tiene que tener en cuenta el sistema de archivos NTFS, de lo contrario esta instalación no funciona.

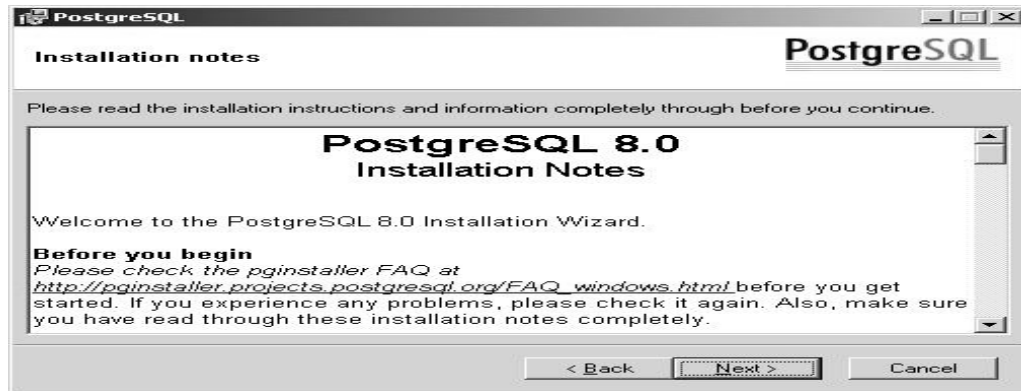
1. Del CD, en la carpeta Programas\postgres8, escoger POSTGRESQL_8_0_1.
2. Clic secundario sobre el archivo POSTGRESQL_8_0_1.
3. Escoger la opción Extraer archivo y lo extrae en escritorio.
4. Del archivo extraído dar clic a postgresql-8.0.
5. Figura 1. Elección del Idioma



Dar clic en **Start** una vez escogido el idioma.

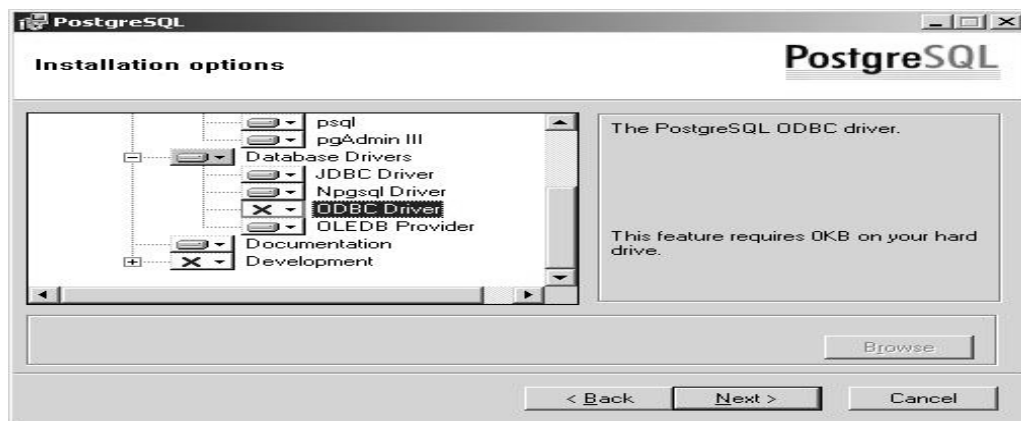
6. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de diálogo.

7. Figura 2. Notas de Instalación



Clic en **Next** una vez leído las notas de instalación.

8. Figura 3. Driver ODBC



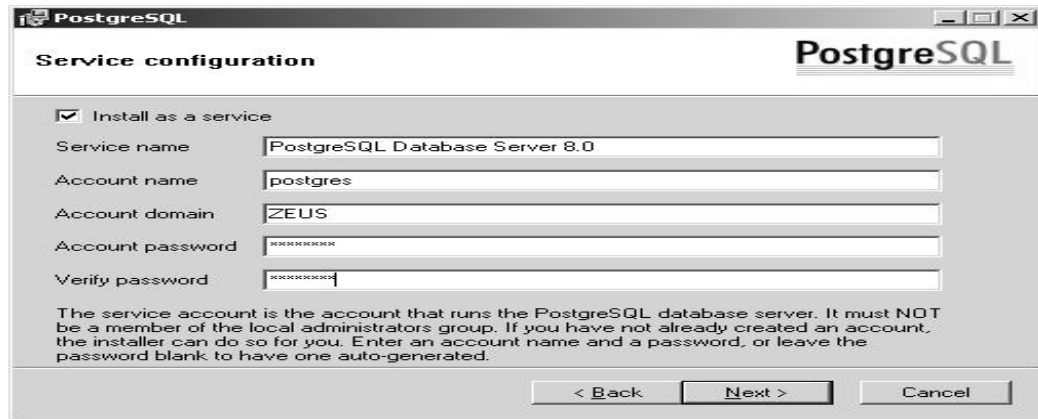
Deshabilitar la opción **ODBC Driver** y habilitar el resto, dar clic en **Browse** para escoger el directorio de instalación, posteriormente clic en **Next** después de realizar la acción anterior.

9. Figura 4. Creación del Directorio



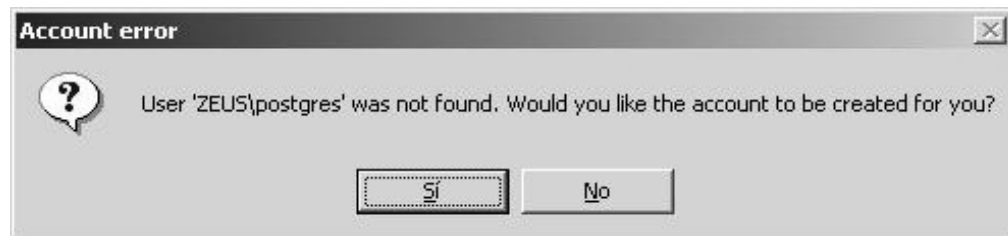
Cambiar: **C:\Archivos de Programa\PostgreSQL\8.0** por **C:\pgsql8** y dar clic en **OK**.

10. Figura 5. Creación del Password



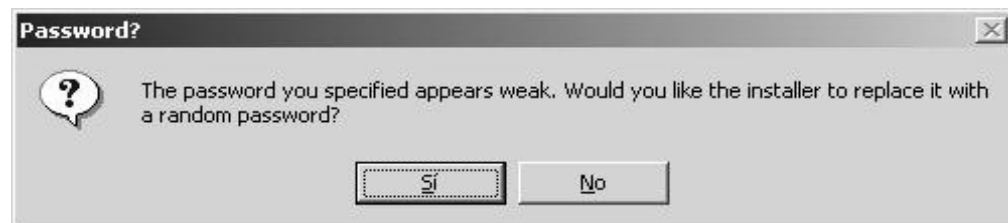
Escribir en las cuentas de password **postgres – postgres** y clic en **Next**, o el login o password que desee.

11. Figura 6. Creación de Cuenta de Usuario



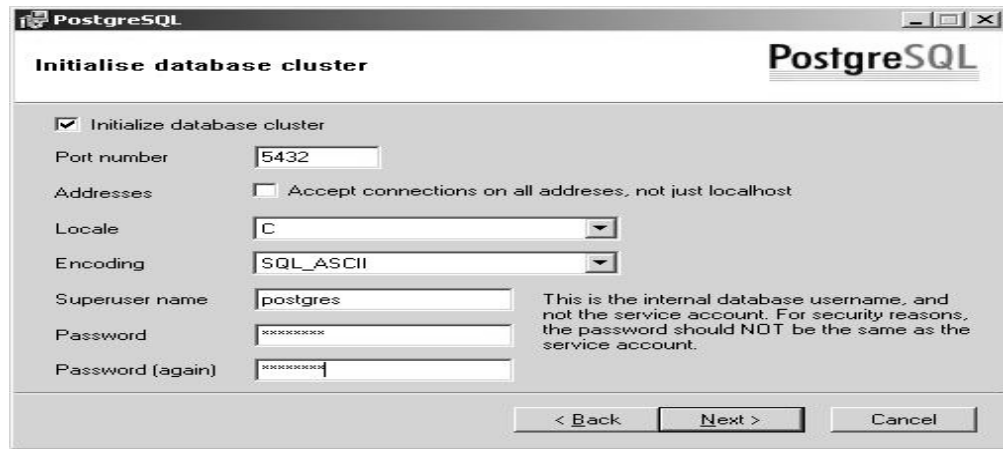
El usuario administrador debe ser agregado a la BD por tal razón se debe crear la cuenta, dar clic en **SI**.

12. Figura 7. Comprobación del Password



En este ítem se da clic en **NO** para que no reemplace el password existente.

13. Figura 8. Especificación del Password



Escribir **postgres – postgres** en las cuentas de password y dar clic en **Next**, o el password dado con anterioridad.

Nota: Si esta sobre sistemas NTFS continuar con el paso siguiente, de lo contrario deshabilitar la opción Initialize database cluster y pasar al paso 18, una vez terminada la instalación en una terminal escribir initdb.

14. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de diálogo.

15. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de diálogo.

16. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de diálogo.

17. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de diálogo.

18. Clic en **Finish**.

Creación de las Variables de Entorno

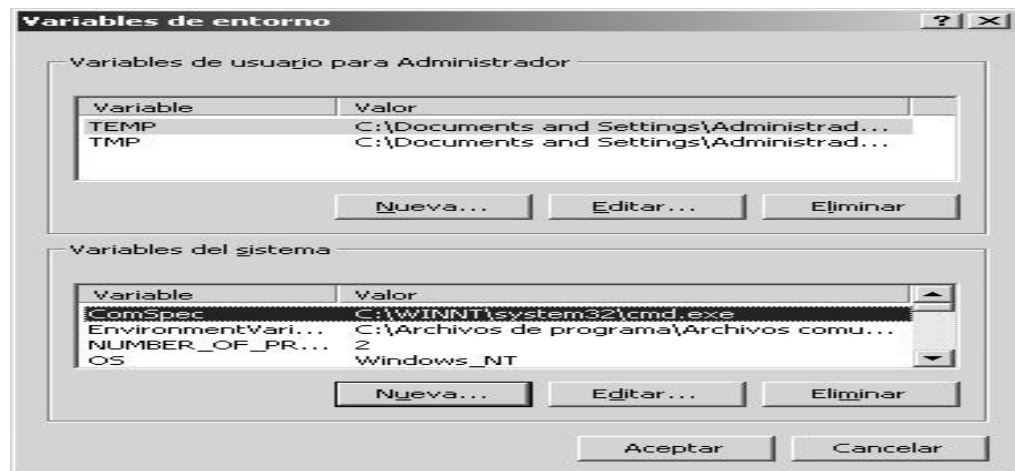
19. Clic en Inicio – Configuración - Panel de Control.

20. Clic en Sistema (icono).

21. Clic en Avanzado (pestaña).

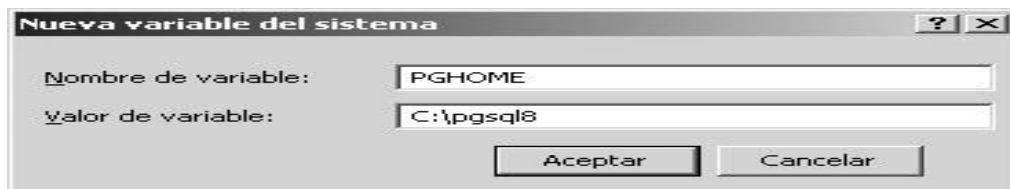
22. Clic en Variables de Entorno (botón).

Figura 9. Variables de Entorno



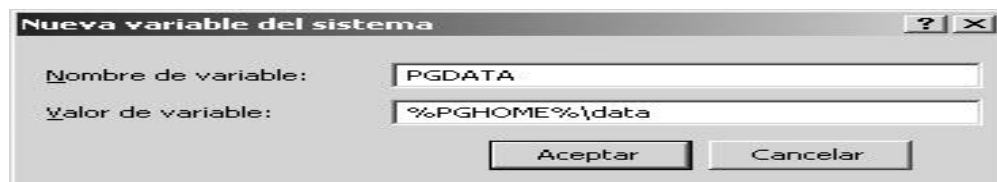
Clic en **Nueva** para agregar nuevas variables de entorno.

23. Figura 10. Variable de Entorno PGHOME



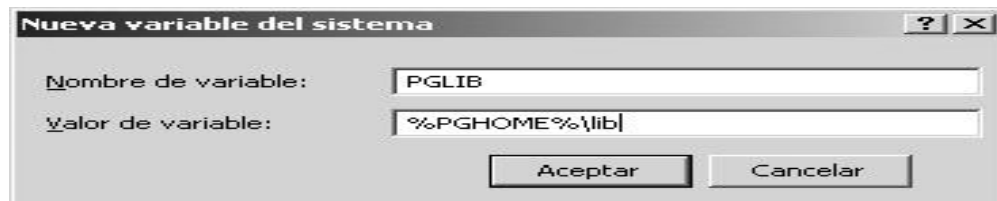
Escribir tal cual como aparece en la figura 10 y clic en **Aceptar**.

24. Figura 11. Variable de Entorno PGDATA



Escribir tal cual como aparece en la figura 11 y clic en **Aceptar**.

25. Figura 12. Variable de Entorno PGLIB



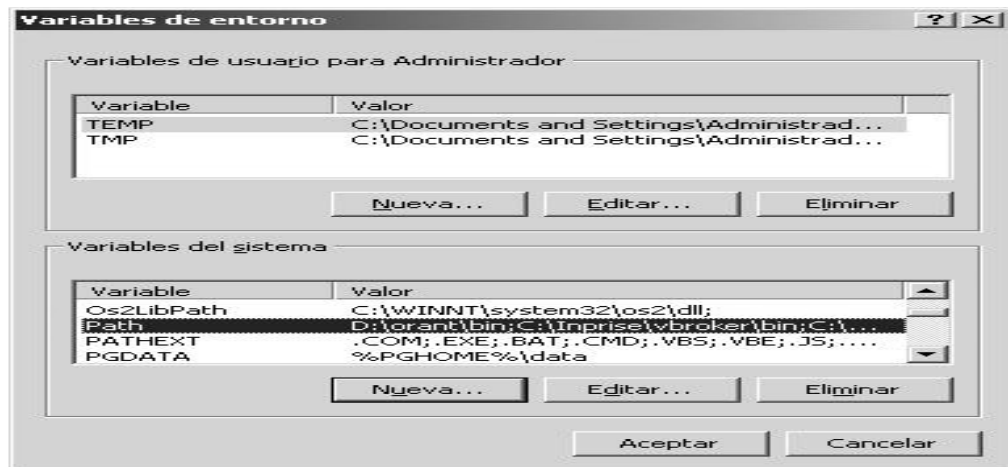
Escribir tal cual como aparece en la figura 12 y clic en **Aceptar**.

26. Figura 13. Variable de Entorno PGHOST



Escribir tal cual como aparece en la figura 13 y clic en **Aceptar**.

27. Figura 14. Edición de la Variable Path



Seleccione la variable **Path** como se muestra en la figura 14 y clic en **Editar**.

28. Figura 15. Adición de Variables



Adicione al final de la línea en valor de la variable el siguiente texto:

;%PGHOME\bin%;%PGHOST%;%PGDATA%;%PGLIB% clic en **Aceptar**.

Nota: Por favor adicione al final del texto no reemplace.

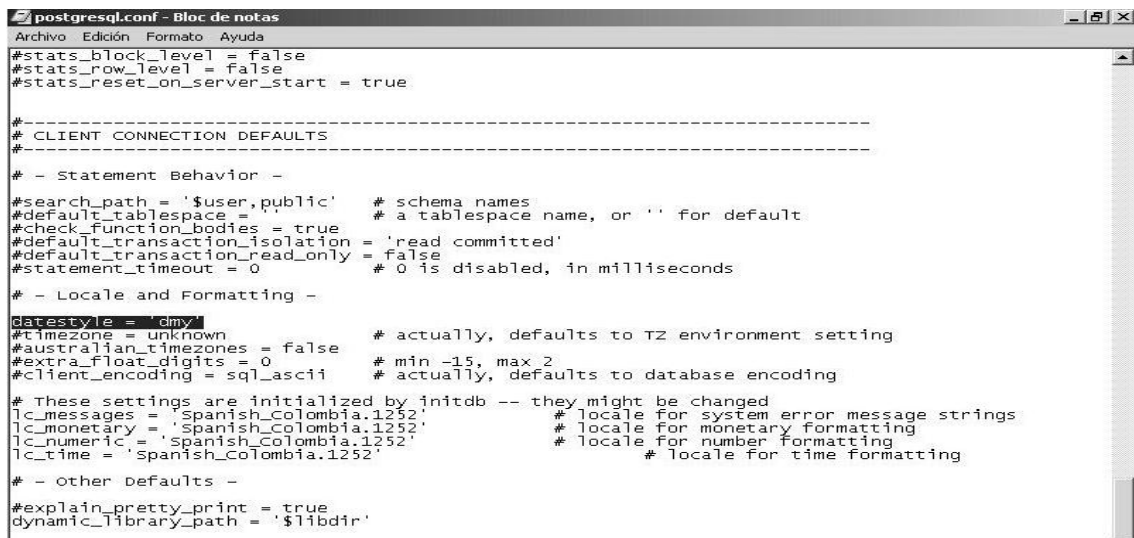
29. Clic en Aceptar en el siguiente cuadro de diálogo.

30. Reiniciar el equipo para que reconozca los cambios.

31. En Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger **Stop service** para parar el servicio.

32. En Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger, en la carpeta Configuration files, el archivo **Edit postgresql.conf** y agregar o modificar la línea como se muestra en la figura 16 (línea 280 aproximadamente) por `datestyle = 'dmy'`.

Figura 16. Configuración de la Fecha



```
postgresql.conf - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ayuda
#stats_block_level = false
#stats_row_level = false
#stats_reset_on_server_start = true

#-----
# CLIENT CONNECTION DEFAULTS
#-----

# - Statement Behavior -
#search_path = '$user,public' # schema names
#default_tablespace = ' ' # a tablespace name, or '' for default
#check_function_bodies = true
#default_transaction_isolation = 'read committed'
#default_transaction_read_only = false
#statement_timeout = 0 # 0 is disabled, in milliseconds

# - Locale and Formatting -
datestyle = 'dmy'
#timezone = unknown # actually, defaults to TZ environment setting
#australian_timezones = false
#extra_float_digits = 0 # min -15, max 2
#client_encoding = sql_ascii # actually, defaults to database encoding

# These settings are initialized by initdb -- they might be changed
lc_messages = 'spanish_colombia.1252' # locale for system error message strings
lc_monetary = 'spanish_colombia.1252' # locale for monetary formatting
lc_numeric = 'spanish_colombia.1252' # locale for number formatting
lc_time = 'spanish_colombia.1252' # locale for time formatting

# - Other Defaults -
#explain_pretty_print = true
dynamic_library_path = '$libdir'
```

33. Guarde y cierre el archivo, en Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger **Start service** para reanudar el servicio.

34. En Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger la opción pgAdmin III para probar el servicio; una vez en la aplicación, dando clic secundario sobre PostgreSQL Database Server 8.0, escoja **Connect**, escriba **postgres** y cree la base de datos dando clic secundario en Databases escogiendo la opción **New Database**, escriba **smartcard**; desplegando las opciones ir a Schemas – public – Tables, allí de clic sobre el botón del menú **SQL** (identificado con un lápiz) y en File – Open abra el script de la base de datos que esta en el CD en la carpeta Código Fuente con el nombre de **scriptoriginal.sql** y presione la tecla de control **F5**.

Para trabajar en red:

35. En Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger **Stop service** para parar el servicio.

36. En Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger, en la carpeta Configuration files, el archivo **Edit pg_hba.conf** y agregar o modificar la línea como se muestra en la figura 17.

Figura 17. Configuración en Red

```
# Put your actual configuration here
# -----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make PostgreSQL listen
# on a non-local interface via the listen_addresses configuration parameter,
# or via the -i or -h command line switches.
#

# TYPE      DATABASE     USER        CIDR-ADDRESS          METHOD
# IPv4 local connections:
host       all         all         127.0.0.1/32         md5
host       smartcard   all         172.28.16.2/24      md5
#IPv6 local connections:
#host      all         all         ::1/128              md5
```

En donde la dirección del equipo remoto depende de la configuración de la red local.

37. Guarde y cierre el archivo, en Inicio – Programas - PostgreSQL8.0 escoger **Start service** para reanudar el servicio.

ANEXO E

Driver ODBC

1. Del CD, en la carpeta Programas, copiar psqLODBC.
2. Dar clic para comenzar la instalación.
3. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de texto.
4. Figura 1. Aceptación de Licencia



Leer y seleccionar **I accept the license agreement** y clic en **Next**.

5. Clic en **Next** en el siguiente cuadro de texto.
6. Clic en **Finish**.

Creación de Alias

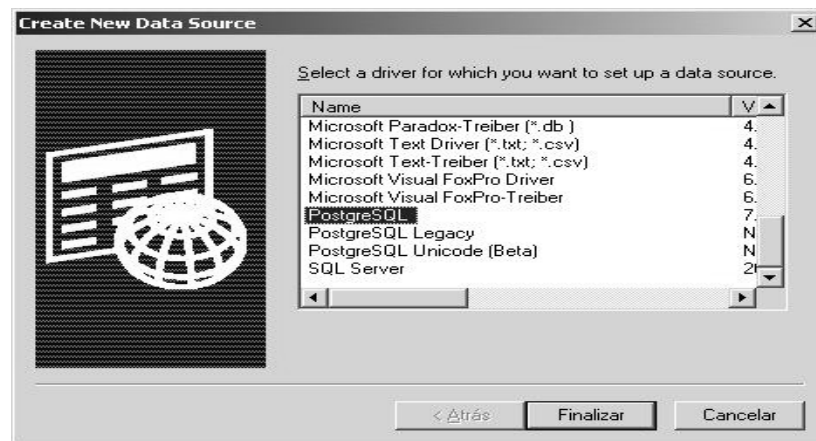
7. Dar clic en Inicio – Configuración – Panel de Control.
8. Clic en Herramientas Administrativas (icono).
9. Clic en Orígenes de Datos ODBC (icono).

10. Figura 2. Adición de Alias



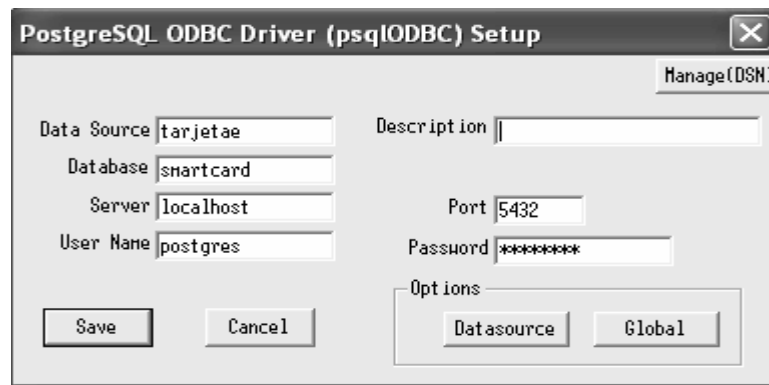
Dar clic en **Add** para crear un nuevo alias.

11. Figura 3. Selección del Driver



Escoger **PostgreSQL** y clic en **Finalizar**.

12. Figura 4. Configuración del Driver



Configurar el driver como se muestra en la figura 4, en password coloca **postgres** y clic en **Save**.

13. Clic en **Aceptar** en el siguiente cuadro de diálogo.

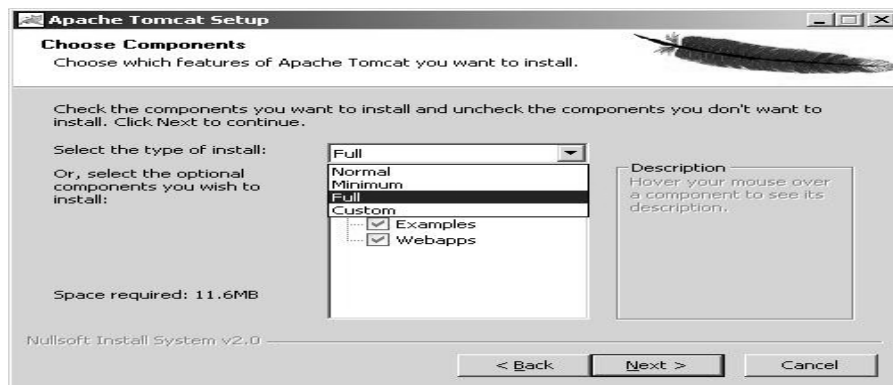
Nota: si se desea trabajar en red en la opción Server de la figura 4 colocar la dirección IP del equipo servidor.

ANEXO F

Instalación Tomcat

Nota: el directorio raíz C:\ o D:\ cambia de acuerdo a las particiones de su equipo.

1. Del CD, en la carpeta Programas\tomcat5.5.7, escoger jakarta_tomcat_5.5.7.
2. Clic en **Next** en el cuadro de diálogo.
3. Leer las condiciones y aceptar seleccionando **I Agree**.
4. Figura 1. Instalación Completa



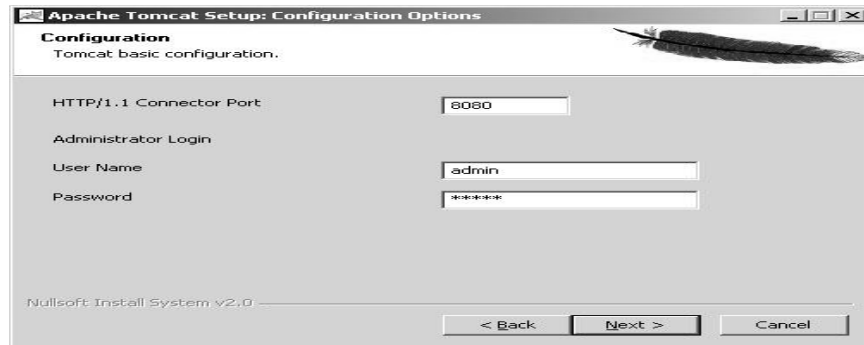
Seleccionar **Full** para instalar el paquete completo y dar clic en **Next**.

5. Figura 2. Especificación del Directorio



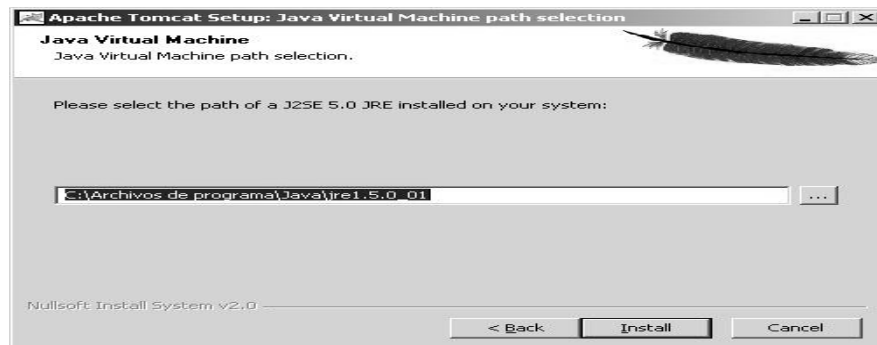
Especifique la ruta donde quiere instalar el tomcat dando clic en **Browse** y luego en **Next**.

6. Figura 3. Creación del Usuario y Password



Escriba el usuario y el password deseado, si lo desea puede escribir **admin** – **admin** y clic en **Next**.

7. Figura 4. Directorio de Java



Por defecto el sistema reconoce el directorio de Java, clic en **Install** para instalar el paquete.

8. Clic en **Finish**.

9. Se debe copiar el archivo .jar o driver para JSP; el driver está en el directorio C:\pgsql8\8.0\jdbc con el nombre postgresql-8.0.309.jdbc2 copiarlo en los directorios de Java C:\Archivos de programa\Java\jre1.5.0_01\lib\ext y/o C:\Archivos de programa\Java\jdk1.5.0_01\jre\lib\ext.

10. Para probar cargue un navegador y escriba: http://localhost:8080

ANEXO G

Instalación de las Aplicaciones

1. Del CD, en la carpeta TarjetaE, escoger la carpeta Ejecutable; allí se encuentra el **setup** clic para inicializar la instalación.
2. Figura 1. Instalación Aplicaciones TarjetaE



Clic en **Next** de la figura 1.

3. Figura 2. Creación de Usuario



Escriba un usuario del sistema y dar clic en **Next**.

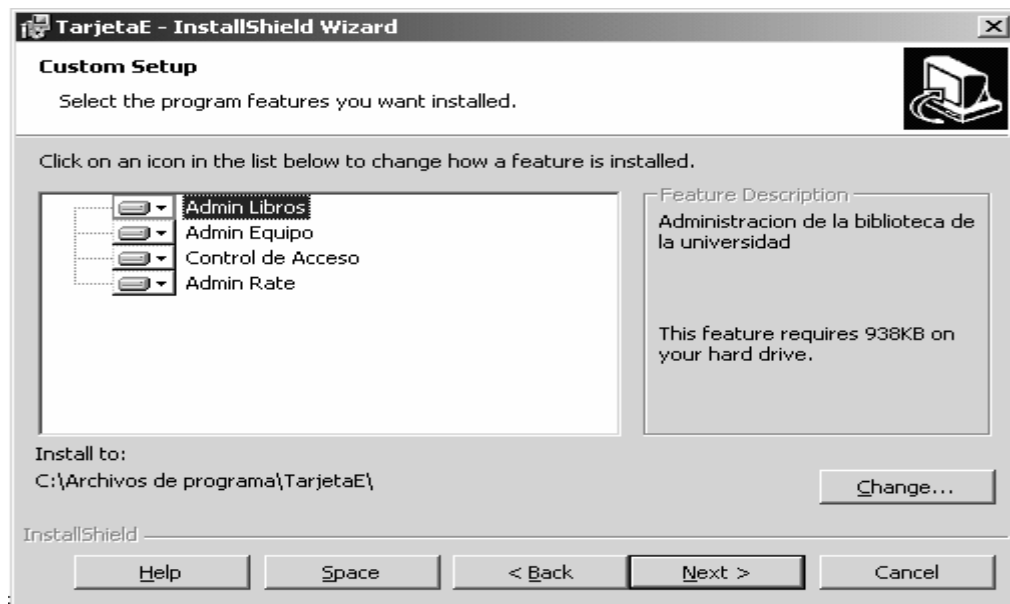
4. Figura 3. Tipo de Instalación



Escoja el tipo de instalación a realizar, la Typical instala todas las aplicaciones, con la Custom se puede personalizar o elegir la aplicación a instalar; clic en **Next**.

Nota: por defecto se instala la aplicación de Administración.

5. Figura 4. Elección de la Aplicación



Si escogió Custom se muestra la figura 4, elija la aplicación y clic en **Next**.

6. Figura 5. Instalación



Clic en **Install** para iniciar con la instalación.

7. clic en **Finish**.

El login y password para ingresar a las aplicaciones es admin – admin y a la base de datos pulsando la tecla enter; este usuario puede ser luego modificado en el módulo de administración si se desea.

ANEXO H

Instalación Aplicación Estadística y Administrativa

1. Del CD, en la carpeta Código Fuente, copiar la carpeta TESTUDIANTE en D:\Archivos de programa\Apache Software Foundation\Tomcat 5.5\webapps\ROOT.
2. En un navegador escriba el siguiente texto:
`http://localhost:8080/TESTUDIANTE/`
3. Los archivos jsp contienen el código fuente, para la conexión en red solo es cambiar String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/smartcard"; por String url = "jdbc:postgresql://dirección ip del servidor:5432/smartcard"; en cada uno de los archivos.

ANEXO I

Manual de Usuario Formulario Libro

Pasos para el Funcionamiento Óptimo del Formulario

Por defecto el formulario inicia con el usuario visitante, es decir se pueden realizar acciones sin la necesidad de la tarjeta, no obstante para actividades con el personal de la Universidad esta opción debe desactivarse; en otras palabras, se debe escoger el tipo de usuario, visitante (activar el cuadro blanco) o personal de la Universidad (desactivar el cuadro blanco). Para ambos casos debe adicionarse la persona para poder realizar acciones en el formulario.

Figura 1. Opción Visitante



OPCION USUARIO:
 VISITANTE

Figura 2. Opción Personal Universidad



OPCION USUARIO:
 VISITANTE

En caso de ser un Visitante o personal diferente a la Universidad:

1. Activar la opción **VISITANTE** (Figura 1).
2. Adicionar a la persona en la BD (en caso que no exista).
3. Ingresar los datos en los campos correspondientes para realizar alguna acción.
4. Revisar los datos. Mirar si el usuario está o no sancionado para determinar las acciones a realizar con dicho usuario.
5. Realizar las diferentes operaciones: **PRESTAMO, DEVOLUCION, RESERVA o PERSONA.**
6. Dar clic en el botón **LIMPIAR DATOS**, una vez finalice la sesión con el usuario.

En caso de pertenecer a la Universidad:

1. Desactivar la opción **VISITANTE** (Figura 2).
2. Insertar la tarjeta inteligente en el lector.
3. Dar clic en el botón **LEER DATOS.**
4. Adicionar a la persona en la BD (en caso que no exista).
5. Revisar los datos. Mirar si el usuario está o no sancionado para determinar las acciones a realizar con dicho usuario.
6. Realizar las diferentes operaciones: **PRESTAMO, DEVOLUCION, RESERVA o PERSONA.**

7. Dar clic en el botón **LEER DATOS**, una vez se confirme la finalización de las operaciones en el formulario para corroborar los nuevos cambios en la tarjeta.
8. Dar clic en el botón **LIMPIAR DATOS**, una vez finalice la sesión con el usuario.
9. Retirar la tarjeta inteligente del lector y entregarla al usuario.

Nota: para las operaciones en **LIBRO** no es necesario la tarjeta inteligente, debido a que esta tabla es manipulada directamente por el o la bibliotecario (a); así mismo en caso de que el usuario sea un visitante las acciones no dependen de la tarjeta inteligente. Se debe tener en cuenta que los campos cédula son cargados automáticamente cuando se le da **LEER TARJETA**, esto solo aplica para personal de la Universidad, de lo contrario se debe agregar la cédula en los campos identificados para dicha acción.

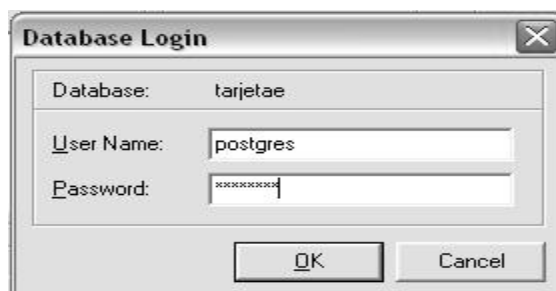
Figura 3. Control de Usuarios



The image shows a window titled "CUENTA DE USUARIOS". Inside the window, there are two text input fields. The first is labeled "LOGIN:" and the second is labeled "PASSWORD:". Below these fields, there are two buttons: "INGRESAR" and "SALIR". The "INGRESAR" button is highlighted with a dashed border.

El primer formulario es el de ingreso de login y password de usuario, allí escriba en los campos respectivos admin – admin para ingresar a la aplicación, en caso de que el usuario no haya sido modificado o borrado; si el usuario es correcto se pedirá la clave para la base de datos la cual es postgres – postgres respectivamente o la dada en el sistema en el momento de su configuración.

Figura 4. Usuario y Clave de Acceso



The image shows a dialog box titled "Database Login". It contains three fields: "Database:" with the value "tarjetae", "User Name:" with the value "postgres", and "Password:" with a masked password represented by asterisks. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Para salir o cerrar la aplicación se da clic en el menú **SALIR** o **CTRL+S**.

Reconocimiento del Formulario:

Figura 5. Formulario General

En el formulario se distinguen dos partes:

1. Grupo de **DATOS TARJETA** ubicado a la derecha: esta parte del formulario contiene todo lo relacionado con la tarjeta inteligente (smart card). Lo primero es insertar la tarjeta inteligente en el lector de tarjetas inteligentes y dar clic en el botón **LEER DATOS** para cargar los campos, que solo son de lectura, es decir, en estos campos no se puede escribir. En **DATOS PERSONALES** aparecerán la cedula, el nombre y la profesión del usuario o la facultad a la que pertenece; en **LIBROS PRESTADOS** aparecerá la cantidad de libros que tiene el usuario en préstamo; en **EQUIPOS PRESTADOS** aparecerá los prestamos realizados en equipos; finalmente en **DATOS ESTADO** se dará a conocer si el usuario está o no sancionado, este campo es esencial para identificar si el usuario esta habilitado o no para realizar prestamos o reservas. La opción usuario permite trabajar el formulario con visitantes o con personal de la Universidad. El botón **LIMPIAR DATOS** se utiliza para finalizar la sesión con el usuario actual y borrar los datos.

2. Grupo de **ACCIONES** ubicado a la izquierda: esta parte del formulario permite realizar las operaciones de **PRESTAMO**, **DEVOLUCION** y **RESERVA** de material bibliográfico. Además permite manipular las tablas **PERSONA** y **LIBRO**.

Para seleccionar el tipo de acción se le da clic sobre la opción deseada, es decir, clic sobre **PRESTAMO**, **DEVOLUCION**, **RESERVA**, **PERSONA** o **LIBRO**. Cada opción posee operaciones específicas, sin embargo el manejo en cada uno de ellos es lo mismo, por lo que solamente se explica el manejo de una de ellas.

Para realizar consultas:

Figura 6. Consulta de Datos

CONSULTA DE DATOS

CEDULA:

COD_LIBRO:

FEC_PRESTAMO: 01/06/2005

En el grupo de datos **CONSULTA DE DATOS** se pueden realizar búsquedas de acuerdo al campo requerido; por defecto la búsqueda se realiza por fecha, en caso de que exista este campo, cuando existan datos la consulta se efectuará dependiendo el patrón que se haya establecido; para esto se inserta la opción en el campo específico y se da clic en el botón **BUSCAR**.

Si la consulta retorna datos, estos se cargarán en el cuadro de texto grande, mostrando el nombre de la columna y el valor por defecto; de allí se puede señalar el campo que se quiere revisar dando clic sobre la segunda columna para que los datos se carguen en los campos de operación situados a la derecha.

Figura 7. Retorno de Datos

PRESTAMO DEVOLUCION RESERVA PERSONA LIBRO

CONSULTA DE DATOS

CEDULA: 75097886

COD_LIBRO:

FEC_PRESTAMO: 01/06/2005

cod_prest	cedula	cod_libro	fecha_prest	fech
44	75097886	000001	31/05/2005	03/06/2005

ACCIONES

PRESTAMO

CEDULA: 75097886

COD_LIBRO: 000001

FEC_PRESTAMO: 31/05/2005

FEC_DEVOLUCION: 03/06/2005

Como se puede ver en la Figura 7, se realizó la búsqueda por cédula, en este caso hubo retorno de datos, al dar clic sobre la segunda columna los datos son transferidos al grupo de datos **PRESTAMO** para poder realizar operaciones con estos datos.

Para realizar operaciones:

Una vez los datos se encuentren cargados (párrafo anterior), se escoge la acción a realizar dando clic sobre el botón específico, en este caso existen: **ADICIONAR**, **MODIFICAR**, y **DEVOLVER**.

Para adicionar debe escribir o seleccionar todos los campos requeridos, para modificar se cambia solamente las fechas o campos específicos en el caso de que sea **LIBRO** sin incluir el código de libro, para alguna otra acción solamente se da clic sobre el botón.

Notas: solo en caso de adición, los datos deben llenarse o escogerse de acuerdo al requerimiento solicitado.

Figura 8. Adición de Datos



The image shows a form titled "PRESTAMO" with the following fields:

- CEDULA:** A text input field containing the value "75097886".
- COD_LIBRO:** An empty text input field.
- FEC_PRESTAMO:** A date selection field (dropdown menu) showing "01/06/2005".
- FEC_DEVOLUCION:** A date selection field (dropdown menu) showing "04/06/2005".

Para modificar se escribe el campo o se escoge la fecha.

Figura 9. Modificación Fecha

FORMULARIO LIBRO

ACERCA DE... SALIR

PRESTAMO | DEVOLUCION | RESERVA | PERSONA | **LIBRO**

CONSULTA DE DATOS

CEDULA: 75097886

COD_LIBRO:

FEC_PRESTAMO: 01/06/2005

cod_prest	cedula	cod_libro	fecha_prest	fech
44	75097886	000001	31/05/2005	03/05/2005

ACCIONES

DATOS TARJETA

DATOS PERSONALES:

CEDULA:

NOMBRE:

PROFESION:

OPCION USUARIO:

VISITANTE

DATOS ESTADO:

PRESTAMOS:

LIBROS PRESTADOS:

EQUIPOS PRESTADOS:

ACCIONES:

Mayo de 2005

Dom	Lun	Mar	Miè	Jue	Vie	Sáb
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Hoy: 01/06/2005

Figura 10. Modificación Libro

FORMULARIO LIBRO

ACERCA DE... SALIR

PRESTAMO | DEVOLUCION | RESERVA | PERSONA | **LIBRO**

ACCIONES | CONSULTA

DATOS LIBRO

COD_LIBRO: 000001 LOCALIZACION: A123.M7 / L1

AUTOR: BOOCH GRADY TITULO: MODIFICADO

EDICION: 2 ED PUBLICACION: Miami: Ed Prentice

DESCRIPCION: Coleccion Libros DISPONIBLES: 8

NOTAS: Otros Autores: AGREGO MODIFICACIONES

ACCIONES

DATOS TARJETA

DATOS PERSONALES:

CEDULA:

NOMBRE:

PROFESION:

OPCION USUARIO:

VISITANTE

DATOS ESTADO:

PRESTAMOS:

LIBROS PRESTADOS:

EQUIPOS PRESTADOS:

ACCIONES:

Para la acción **LIBRO** se debe tener en cuenta que la modificación o la búsqueda por código se efectúan mediante un patrón de búsqueda dado en el campo código libro (COD_LIBRO), es decir, se escribe el código del libro en el campo respectivo, se le da clic en el botón **BUSCAR POR CODIGO LIBRO** para llenar los datos; en caso de alterar algún campo y registrar este evento en la base de datos se da clic en **MODIFICAR**.

Existe un botón que efectúa la acción sin la necesidad de llenar datos, este es **RESERVAS HOY** en la opción **RESERVA**.

Figura 11. Reservas Hoy



Este botón lista las reservas pendientes para la fecha.

Para aplicar la sanción se debe escoger una fecha superior a la actual y es de libre elección por parte del administrador del sistema, se debe tener en cuenta que hasta la fecha de sanción suministrada, el usuario no estará activo para realizar préstamos o reservas, salvo si se ha quitado la sanción administrativamente.

Para quitar la sanción solamente es dar clic en el botón (QUITAR SANCION) de la pestaña PERSONA, si el usuario ya cumplió con la fecha de sanción, ésta se borrará del sistema y/o la tarjeta, en este último caso es necesaria la tarjeta inteligente para las personas pertenecientes a la Universidad.

ANEXO J

Manual de Usuario Formulario Reserva Equipo

Reconocimiento del Formulario

El formulario para el manejo de aulas y equipos de la Universidad de Manizales tiene el siguiente aspecto:

Figura 1. Formulario Reserva Equipo

num_reserva	cedula	tipo_reserva	codigo_material	fecha_actual	fe

En este formulario se presentan las siguientes características:

- 1- Las pestañas superiores, por las cuales se puede navegar por el formulario para el manejo de las aulas y los equipos.
- 2- El área inferior, en la cual se manejan los datos de aulas, equipos, usuario y tarjeta.

Se puede observar que en el área en que se presta un equipo se obtienen los diferentes datos de la tarjeta, como son el nombre, la cedula, la carrera, la profesión, el préstamo de equipos, otros préstamos y sanciones.

Las acciones principales dentro del formulario (escribir o leer sobre la tarjeta) son:

- Prestar computadores.

- Reservar aula.
- Devolver PC.
- Borrar reserva aula.

Funcionamiento del Formulario

Para el buen funcionamiento del formulario se deben seguir los siguientes pasos:

1. En la pestaña de prestar equipo, se pueden realizar dos acciones, la primera es revisar los datos del usuario que acaba de llegar a la monitoria, si tiene sanciones o no, a que facultad pertenece, etc. Para esto es necesario que la tarjeta se inserte en el lector/escritor, de lo contrario el programa no funciona.

Figura 2. Datos Tarjeta Inteligente

La segunda acción, para prestar un equipo; es necesario que la tarjeta este insertada en el lector/escritor, posteriormente hacer clic en el botón INSERTAR CARNET, para mostrar los datos de la persona e identificar si tiene PC prestados, si tiene una reserva o si esta sancionado o para realizar directamente el préstamo de equipos o aulas.

Figura 3. Datos Préstamo

- En reservar aula se puede encontrar la parte de consulta para la fecha, la hora y el aula que se quiere reservar. El área del calendario permite desplazarse en el mes y el día, y los formatos de las horas pueden ser escogidos dependiendo de la hora de reserva. Si el aula no esta reservada se activa el botón insertar el carné para recoger los datos de la persona que quiere reservar el aula; así mismo si esta o no disponible.

Figura 4. Datos Reserva Aula

- En la pestaña de borrar reserva aula se piden los datos como la fecha, hora de inicio, hora de fin y el aula que fue reservada con anterioridad. En esta pestaña no es necesaria la presencia de la tarjeta.

Figura 5. Datos Borrar Aula

En la pestaña de devolver PC es necesario que la tarjeta sea insertada en el dispositivo para verificar que el usuario no tenga sanción, y principalmente para que el PC pueda ser entregado a otras personas sin problemas. Si el monitor cree que el usuario puede ser sancionado por alguna razón, lo puede hacer, activando la casilla de sanción. Esta sanción es valedera por dos días.

Figura 6. Aplicar Sanción

Formulario para aplicar sanción. Incluye campos de texto para 'Aula', 'PC', 'Codigo', 'Nombre' y 'Cedula'. Un checkbox etiquetado 'Sancionar' está desactivado. Hay dos botones: 'Aceptar' y 'Insertar Carnet'.

- Las demás pestañas pueden servir de control para el manejo tanto de las salas como de los equipos. La pestaña consultar reservas de hoy le permite al monitor realizar consultas acerca del estado de las salas a determinada hora del día. Aquí se pide el número de la sala y una hora específica para la consulta, también se puede consultar para todas las salas.

Figura 7. Consulta de Salas

Formulario 'Reservas por Sala'. Incluye un campo de texto para 'Numero de la Sala', un campo de hora para 'Hora' (mostrando '06:00:00 a.m.'). Un checkbox 'Todas las Salas' está desactivado. Hay un botón 'Consultar'.

Además puede consultar si un equipo esta reservado a determinada hora, prestado o a que sala pertenece.

Figura 8. Consulta Equipo

Formulario 'Reservas Por Computadores'. Incluye un campo de texto para 'Numero de la Sala', un campo de texto para 'Computador'. Un checkbox 'Todos los pc's de la sala' está desactivado. Hay un botón 'Consultar'.

La pestaña de reservas cumplidas muestra las reservas de computadores que se cumplen en la hora.

5. La pestaña de préstamos cumplidos muestra los préstamos de computadores que cumplieron la hora, es decir, el computador que se presta para que el monitor pueda hacer un control de estos.
6. En la pestaña de consultar reservas PC se pueden hacer consultas de computadores que fueron prestados con anterioridad para saber a quien se le presto por si existe algún problema con este computador. Aquí se piden datos como el número del PC, la sala y si se puede la cedula, por supuesto es necesaria la hora y la fecha en que fue prestado el PC.

Figura 9. Consulta de Datos del PC

7. La pestaña consultar reservas de aulas permite ver quién y que aula se presto en determinada fecha para hacer un control de estas. Se deben ingresar la hora de inicio y de fin, la fecha y la sala que se reservó.

Figura 10. Consulta de Datos de la Sala

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

La mayoría de las pestañas vienen provistas con campos de fechas y horas para las consultas, reservas y préstamos, además con tablas que permiten visualizar los datos de los computadores, aulas y usuarios del sistema.

ANEXO K

Manual de Usuario Formulario Registro Académico

Reconocimiento del Formulario

En el formulario de ingreso de personas al sistema de registro de la Universidad de Manizales se distinguen varias partes:

Figura 1. Formulario Registro Académico

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

- La parte superior del formulario, en la cual se puede escoger el tipo de persona que se quiere ingresar en el sistema.
- La parte intermedia del formulario, en la cual se pueden ingresar los datos correspondientes a la persona escogida. Los campos que se encuentran allí pueden variar dependiendo del tipo de persona (estudiante, administrativo, operario, docente, egresado).
- La parte inferior izquierda que tiene un calendario, con el cual se escoge la fecha de vencimiento del carné de la persona.
- La parte inferior derecha que contiene campos en los cuales se pueden ver los datos de la tarjeta, como son la cedula, el nombre, facultad si pertenece a alguna, profesión, los préstamos que tiene, si tiene o no sanción y la fecha de vencimiento.

- La parte inferior central que contiene los botones de control. El formulario por defecto tiene los tres primeros botones inactivos, pues se debe primero escoger un tipo de persona y responder a las preguntas hechas por el formulario.

Pasos para el Funcionamiento Óptimo del Formulario

Al iniciar deberá tener conectado el lector/escritor de tarjetas inteligentes, puesto que la función principal del formulario es escribir los datos sobre estas. Si este no se encuentra conectado el formulario se cierra automáticamente, de lo contrario, se podrá escoger el tipo de persona que se quiere ingresar en el sistema o actualizar los datos.

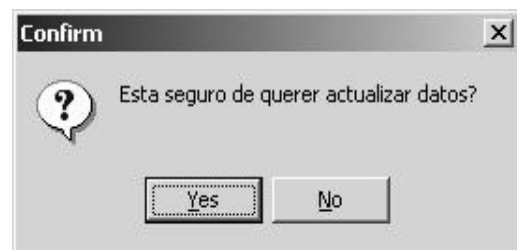
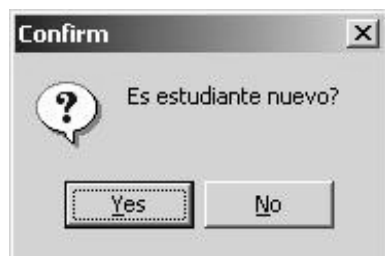
Figura 2. Tipo Persona

Tipo de Persona			
<input type="radio"/> Pregrado	<input type="radio"/> Operario	<input type="radio"/> Especializacion	<input type="radio"/> Maestria
<input type="radio"/> Administrativo	<input type="radio"/> Egresado	<input type="radio"/> Particular	<input type="radio"/> Doctorado
<input type="radio"/> Profesor	<input type="radio"/> Diplomado	<input type="radio"/> Postgrado	

En el momento en que se elija una de las opciones, saldrá un mensaje que preguntará si es una persona nueva a ingresar, si lo es, usted podrá ingresar los datos y se activará el botón de ingresar los datos, si no, se le preguntará si realmente esta seguro de actualizar los datos de esta persona, esta opción activa el botón de recoger los datos.

Figura 3. Ingreso de Datos Nuevos

Figura 4. Actualización de Datos



En el caso de que sea una persona nueva se ingresan los datos en los campos correspondientes, cuando se terminan de llenar estos, se debe hacer clic en insertar datos, a continuación el formulario le pedirá que inserte la tarjeta para que sean escritos los datos en ella. Se podrán revisar los datos en con el botón verificar.

Si no es el caso de una persona nueva se deberá insertar la tarjeta para que los datos actuales se recojan de ella, con el botón recoger datos, a continuación podrá modificar los datos en el formulario y hacer clic en el botón actualizar datos.

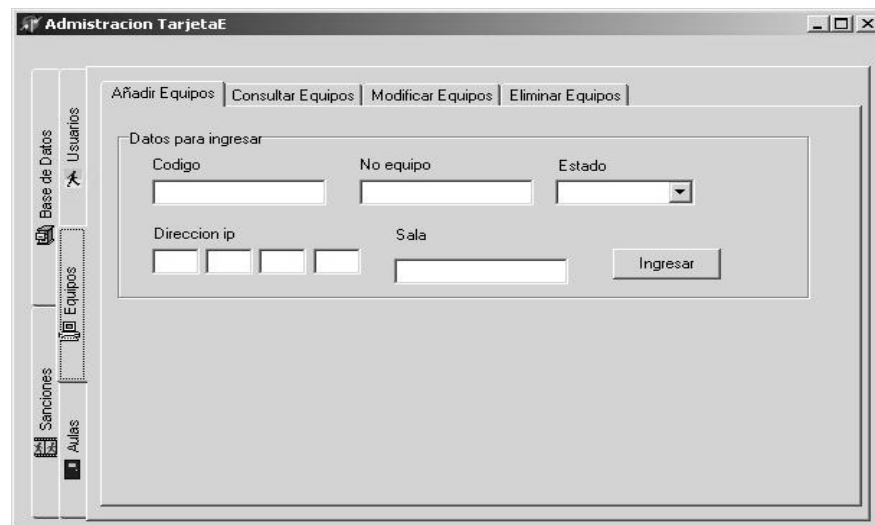
ANEXO L

Manual de Usuario Formulario Administración

Reconocimiento del Formulario

En el formulario de administración se distinguen varias partes:

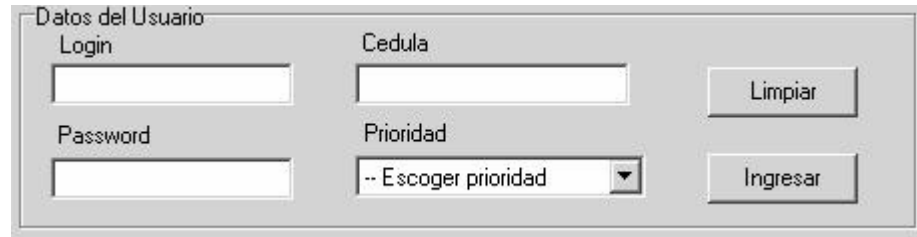
Figura 1. Formulario Administración



- El grupo o pestaña de Usuarios, en el cual se pueden añadir, consultar, modificar y eliminar usuarios.
- El grupo o pestaña de Equipos, en el cual se realizan acciones de inserción, consulta, modificación y eliminación de equipos de computación.
- El grupo o pestaña de Aulas, que permite realizar las mismas acciones que se hacen sobre Equipos.
- El grupo o pestaña de Sanciones, que permite quitar sanciones a personas que pertenezcan a la universidad.
- El grupo o pestaña de Base de datos que permite hacer backup y recovery de la base de datos smartcard.

1. Usuarios:

Figura 2. Adición de Usuarios

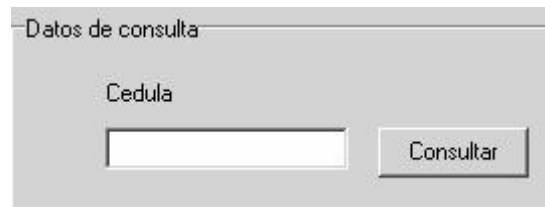


Formulario de Adición de Usuarios. El formulario tiene un título "Datos del Usuario" y contiene los siguientes campos:

- Login: campo de texto.
- Cedula: campo de texto.
- Password: campo de texto.
- Prioridad: menú desplegable con la opción "-- Escoger prioridad".
- Botón "Limpiar": botón para borrar los campos.
- Botón "Ingresar": botón para guardar el usuario.

En la pestaña Añadir Usuarios usted puede encontrar los campos necesarios para ingresar un usuario al sistema. La prioridad va de acuerdo al tipo de usuario, es decir, administrador, controlador o monitor. El administrador tiene acceso a todo el formulario y puede realizar todas las operaciones sobre este, controlador quien es la persona que maneja los monitores del sistema y los monitores que manejan la monitoria de los equipos o libros de la universidad.

Figura 3. Área Consulta

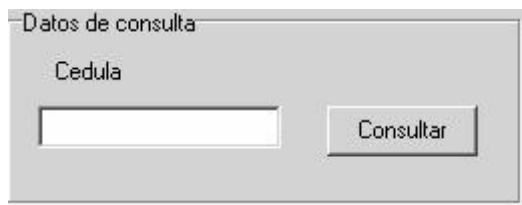


Formulario de Área Consulta. El formulario tiene un título "Datos de consulta" y contiene el siguiente campo:

- Cedula: campo de texto.
- Botón "Consultar": botón para consultar los datos.

En la pestaña consultar, puede conocer los datos de los usuarios que se encuentran registrados en el sistema mediante la cedula de la persona.

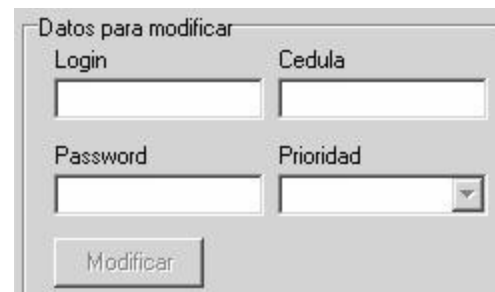
Figura 4. Consulta de Usuarios



Formulario de Consulta de Usuarios. El formulario tiene un título "Datos de consulta" y contiene el siguiente campo:

- Cedula: campo de texto.
- Botón "Consultar": botón para consultar los datos.

Figura 5. Modificación de Usuarios

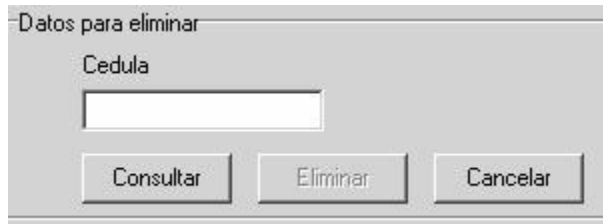


Formulario de Modificación de Usuarios. El formulario tiene un título "Datos para modificar" y contiene los siguientes campos:

- Login: campo de texto.
- Cedula: campo de texto.
- Password: campo de texto.
- Prioridad: menú desplegable.
- Botón "Modificar": botón para guardar los cambios.

En la pestaña Modificar Usuarios usted puede consultar el usuario que quiere modificar y luego cambiar sus datos.

Figura 6. Eliminación de Usuarios

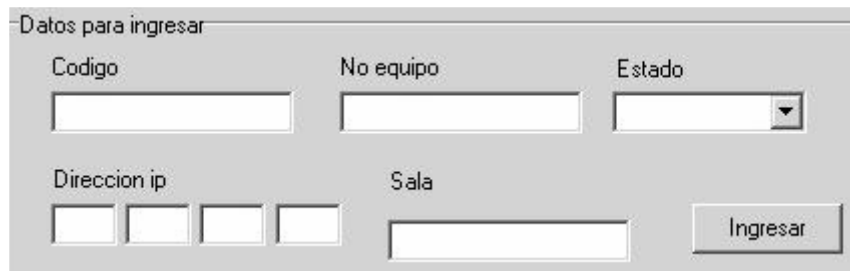


Formulario 'Datos para eliminar' con un campo de texto 'Cedula' y botones 'Consultar', 'Eliminar' y 'Cancelar'.

Para eliminar un usuario puede consultarlo y decidir si quiere eliminarlo o no.

2. Equipos

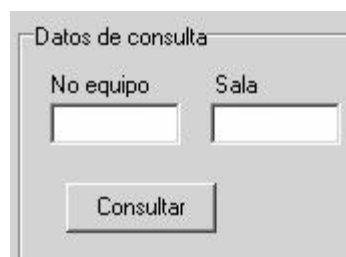
Figura 7. Adición de Equipos



Formulario 'Datos para ingresar' con campos 'Codigo', 'No equipo', 'Estado', 'Direccion ip' y 'Sala', y un botón 'Ingresar'.

En la pestaña Añadir Equipos podrá encontrar los datos necesarios para la inserción de un equipo dentro del sistema.

Figura 8. Consulta de Equipos



Formulario 'Datos de consulta' con campos 'No equipo' y 'Sala', y un botón 'Consultar'.

En la pestaña Consultar Equipos puede realizar consultas de los equipos de acuerdo a la sala.

Para realizar la consulta son necesarios los dos datos que se pueden ver en la figura.

Figura 9. Modificación de Equipos

Datos de consulta

No equipo

Sala

Consultar

Modificar

Datos para modificar

Codigo

Direccion ip

Estado

-- Escoger u

No equipo

Sala

Al Modificar debe seguir el mismo proceso que al modificar un usuario, pero ahora en la pestaña modificar equipo.

Al hacer la consulta puede encontrar los datos del equipo que quiere modificar y cambiar sus datos.

Figura 10. Eliminación de Equipos

Datos de consulta

No equipo

Sala

Consultar

Eliminar

Cancelar

Para eliminar un equipo del sistema debe ir a la pestaña eliminar equipos y allí podrá hacer una consulta sobre el equipo, para conocer sus datos y poder eliminarlo.

3. Aulas

Figura 11. Adición de Aulas

Datos a ingresar

No aula

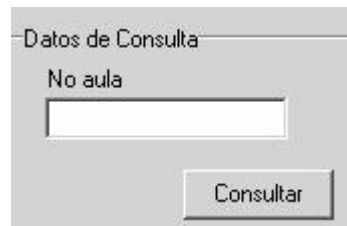
Estado

-- Escoger E

Insertar Aula

En la pestaña aulas puede encontrar los datos que necesita ingresar para añadir un aula en el sistema.

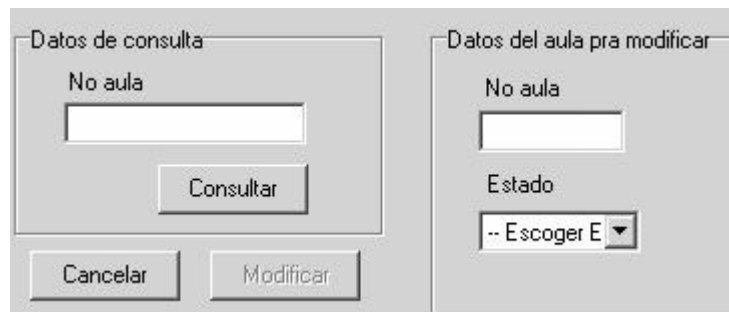
Figura 12. Consulta de Aulas



The screenshot shows a dialog box titled "Datos de Consulta". It contains a text input field with the placeholder text "No aula". Below the input field is a button labeled "Consultar".

Con el número de aula es suficiente para realizar la consulta.

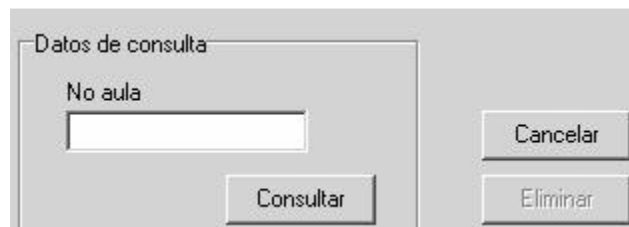
Figura 13. Modificación de Aulas



The screenshot shows two dialog boxes side-by-side. The left dialog box is titled "Datos de consulta" and contains a text input field with the placeholder text "No aula" and a "Consultar" button. The right dialog box is titled "Datos del aula pra modificar" and contains a text input field with the placeholder text "No aula", a label "Estado", and a dropdown menu with the text "-- Escoger E". Below both dialog boxes are two buttons: "Cancelar" and "Modificar".

Para modificar el aula puede hacer una consulta acerca del aula que quiere modificar, sus datos se cargaran en el formulario y podrá modificarlos.

Figura 14. Eliminación de Aulas

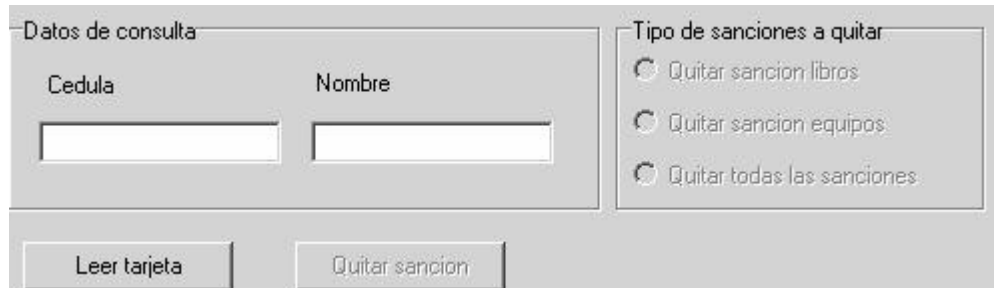


The screenshot shows a dialog box titled "Datos de consulta". It contains a text input field with the placeholder text "No aula". To the right of the input field are two buttons: "Cancelar" and "Eliminar". Below the input field is a button labeled "Consultar".

Al eliminar, puede consultar el aula antes de tomar la decisión, los datos aparecerán en una tabla y puede decidir si eliminar o no.

4. Sanciones

Figura 15. Manejo de Sanciones

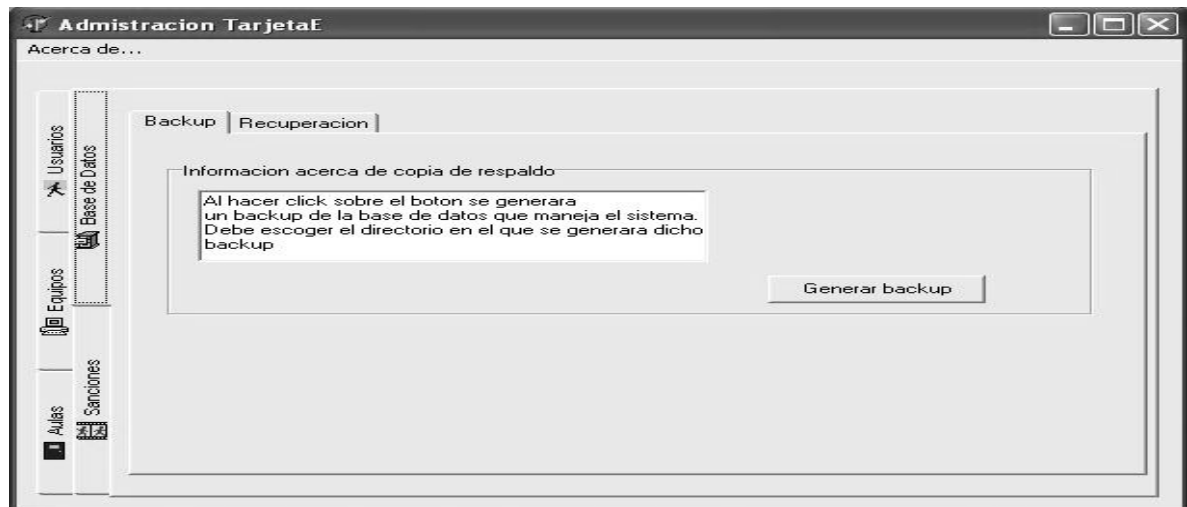


El formulario de manejo de sanciones se divide en dos secciones principales. La sección superior izquierda, titulada "Datos de consulta", contiene dos campos de texto etiquetados "Cedula" y "Nombre". La sección superior derecha, titulada "Tipo de sanciones a quitar", contiene tres opciones de radio: "Quitar sancion libros", "Quitar sancion equipos" y "Quitar todas las sanciones". En la parte inferior del formulario, hay dos botones: "Leer tarjeta" a la izquierda y "Quitar sancion" a la derecha.

Hay que ser cuidadoso al manipular este formulario. Aquí puede quitar sanciones que tenga una persona registrada en el sistema. Al hacer clic en el botón Leer Tarjeta deberá tener conectado el lector de tarjetas y tener insertada una tarjeta en el. Allí se le cargaran los datos de la persona y si tiene sanciones podrá quitárselas de acuerdo a la opción escogida.

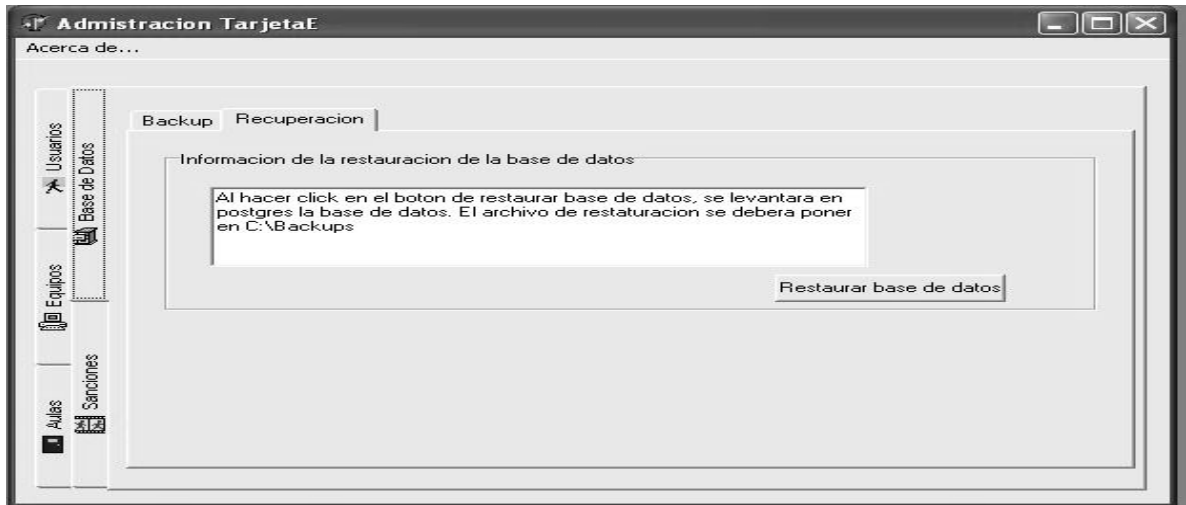
5. Base de Datos

Figura 16. Backup de la Base de Datos



Al dar clic sobre el botón se le pedirá el directorio donde quiere guardar la copia de seguridad de la base de datos.

Figura 17. Recovery de la Base de Datos



Esta opción se debe realizar por debajo y como superusuario postgres, es decir, el administrador del sistema debe cerrar toda aplicación que este accediendo a la base de datos, cerrar la base de datos y escribir los siguientes comandos en una terminal teniendo en cuenta la ruta del archivo de recuperación.

```
dropdb smartcard  
createdb smartcard  
psql smartcard < ruta del archivo
```