



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMATICAS

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Transferencia Tecnológica del Sistema Control Acceso UCI hacia la Facultad Regional de Oriente. Implementación del Módulo Control de Acceso Autos.

AUTORES:

Katuska Virgen Apiau Aguilera.
Rafael Ernesto Zamora Gonzalez.

TUTOR:

Ing.: Manuel Alejandro Gil Martín.

Ciudad de La Habana, Cuba

Julio, 2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor

Katiuska Apiau Aguilera

Firma del Autor

Rafael Zamora González

Firma del Tutor

Manuel Alejandro Gil Martín.

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA.

Título: Transferencia Tecnológica del Sistema Control Acceso UCI hacia la Facultad Regional de Oriente.
Implementación del Módulo Control de Acceso Autos.

Autores: Katuska Apiau Aguilera y Rafael Zamora González.

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan:

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de _____

Firma _____

Fecha: _____

Agradecimientos

Agradecemos a los profesores que han participado en nuestra formación, a nuestros compañeros, nuestros amigos, y aquellas personas que nos apoyaron y nos alentaron a seguir adelante en momentos difíciles.

Agradecemos muy especialmente a nuestro Comandante en Jefe **Fidel Castro Ruz** y a nuestra Revolución Socialista por darnos la oportunidad de convertirnos en lo que hoy somos.

Nuestro agradecimiento a nuestro tutor que nos enseñó y apoyó en todo momento.

Yo Katuska Virgen Apiau Aguilera agradezco a mis **Padres** y **Hermano** que han sido mi guía y apoyo en este largo camino para lograr mi sueño.

Yo Rafael Ernesto Zamora González agradezco mi **Mamá** que es mi respaldo mi apoyo, es todo en mi vida, también agradezco a mis amigos por su apoyo y Katuska Virgen Apiau Aguilera (Katty) por su paciencia y aguantar mis caprichos.

Dedicatoria

Yo Katuska Virgen Apiau Aguilera dedico este trabajo a:

Mi Dios maravilloso.

Mis mayores adoraciones: Mis **padres**.

Mi único y verdadero amor: Mi **hermano**.

Mis familiares y amigos.

Rafael Ernesto Zamora que ha sabido ser mi fiel apoyo.

Aquellos que no pudieron ver este sueño realizado porque la vida no se los permitió.

Yo Rafael Ernesto Zamora González dedico este trabajo a mi **Mamá** Esperanza González Isaac que es lo mejor que tengo.

Resumen

La Transferencia del Sistema de Control de Acceso de la UCI hacia la Facultad Regional de Oriente es un importante proceso que se llevó a cabo para resolver las deficiencias de seguridad que se detectaron, provocadas principalmente por realizarse el flujo de la información del acceso de personas, de forma manual, unas de las principales deficiencias era el acceso de personas ajenas a la Institución sin autorización, lo que hacía vulnerable el sistema de seguridad del centro. Otro problema era el de no tener un control del acceso de los autos.

De esta forma surge la necesidad de no sólo realizar la Transferencia sino de incluirle un nuevo Módulo al Sistema (Control de Acceso de los Autos) siendo el **objetivo general**: Transferir el Sistema de Control de Acceso de la UCI hacia la Facultad Regional de Oriente e incorporar el Módulo de Acceso de los Autos al Sistema de Control de Acceso a la UCI. Para garantizar la seguridad de la Institución.

En el Desarrollo de este documento los autores explican cómo y en qué consiste el proceso de Transferencia Tecnológica, centrandó su atención no sólo en la necesidad de la Transferencia Tecnológica sino, que hacen alusión a la importancia y ventajas que trae un proceso como éste para la Universidad, argumentando su afirmación con ejemplos como que la Transferencia Tecnológica permite la creación de equipos mixtos entre la Universidad y la Institución que se hace la Transferencia, además de aumentar las posibilidades de comercialización del software.

Índice

| | |
|--|-----|
| Agradecimientos | I |
| Dedicatoria | II |
| Resumen | III |
| Índice | IV |
| Introducción | 1 |
| Capítulo 1 | 5 |
| Fundamentación Teórica | 5 |
| 1.1 Transferencia Tecnológica | 5 |
| 1.1.1 Definiciones dadas por diferentes países | 5 |
| 1.1.2 Formas de transferencia | 6 |
| 1.1.3 Modalidades del proceso de transferencia de tecnología: | 7 |
| 1.2 Transferencia de Tecnología en Cuba | 8 |
| 1.3 Sistemas de identificación | 9 |
| 1.4 Transferencia Tecnológica en las Universidades | 9 |
| 1.5 Transferencia Tecnológica entre las universidades y centros tecnológicos | 10 |
| 1.6 Transferencia Tecnológica en el ámbito internacional | 12 |
| 1.6.1 NEOS | 12 |
| 1.6.2 CITANDALUCÍA (Empresa pública andaluza de transferencia tecnológica) | 13 |
| 1.6.3 ITACAB | 14 |
| 1.6.4 Centro de Transferencia Tecnológica de la Universidad Católica de Valparaíso S.A. | 15 |
| 1.6.5 Proton-Europe: la red europea para la transferencia tecnológica. | 15 |
| 1.6.6 Oficina de Transferencia de Tecnología | 15 |
| 1.7 Tendencias y tecnologías de hardware actuales para el control de acceso | 16 |
| 1.7.1 Banda magnética | 16 |
| 1.7.2 Códigos de barras (barcode) | 16 |
| 1.7.3 Sistemas Biométricos | 20 |
| 1.7.4 Tarjetas Inteligentes | 21 |
| 1.8 Tecnologías de software | 22 |
| 1.8.1 .NET | 22 |
| 1.8.2 ASP.NET | 23 |
| 1.8.3 C# | 23 |
| 1.8.4 Web Services | 23 |
| 1.8.5 SQL | 24 |
| 1.8.6 Arquitectura en 3 capas | 24 |
| 1.9 Transferencia de tecnología: nuevos canales, nuevas posibilidades | 29 |
| 1.9.1 Internet y la Transferencia de Tecnología | 29 |

| | |
|--|----|
| 1.9.2 Internet permite la mejora de otras tres habilidades imprescindibles en todo proceso de transferencia tecnológica: | 29 |
| 1.10 Sistemas, dispositivos y empresas que emplean control de acceso de vehículos | 30 |
| 1.10.1 Algunos sistemas que emplean diferentes dispositivos de control de acceso de vehículos..... | 31 |
| 1.10.2 AMTEL: Empresa que utiliza sistemas de control de acceso con tarjeta | 34 |
| 1.11 Argumentación del lenguaje utilizado | 36 |
| 1.12 Conclusiones | 36 |
| Capítulo 2..... | 38 |
| Características del sistema | 38 |
| 2.1 Introducción | 38 |
| 2.2 Características que posee el sistema que se transfiere | 38 |
| 2.2.1 ¿Qué hace? | 38 |
| 2.2.2 ¿En qué está hecho? | 38 |
| 2.2.3 ¿Qué problemas resuelve? | 41 |
| 2.2.4 ¿Con qué rendimiento? | 41 |
| 2.3 Modelo del negocio actual | 42 |
| 2.4 Reglas del negocio a considerar..... | 42 |
| 2.5 Actores del negocio..... | 42 |
| 2.6 Diagrama de casos de uso del negocio | 43 |
| 2.7 Trabajadores del negocio | 43 |
| 2.8 Descripción de los Casos de Uso del Negocio..... | 44 |
| 2.8.1 Caso de uso “Ejecutar_Servicio_Auto”. | 45 |
| 2.8.2 Diagrama de Actividades | 46 |
| 2.9 Modelo de Objetos | 47 |
| 2.10 Conclusiones | 47 |
| Capítulo 3..... | 48 |
| Planificación de la Transferencia Tecnológica. Funcionalidades del Módulo de Autos..... | 48 |
| 3.1 Introducción | 48 |
| 3.2 Definición de los requisitos funcionales | 48 |
| 3.3 Definición de los requisitos no funcionales | 49 |
| 3.4 Actores del sistema a automatizar..... | 51 |
| 3.5 Paquetes y sus relaciones | 52 |
| 3.6 Diagrama de Casos de Uso del Sistema..... | 53 |
| 3.6.1 Descripción de los casos de uso del sistema. | 53 |
| 3.7 Planificación de la Transferencia Tecnológica | 56 |
| 3.7.1 Estrategia de transferencia tecnológica..... | 56 |
| 3.7.2 Metodología utilizada para realizar los procesos:..... | 57 |
| 3.8 Plan de Trabajo | 57 |
| 3.9 Producto Tecnológico | 59 |
| 3.10 Conclusiones | 59 |
| Capítulo 4..... | 60 |

| | |
|--|----|
| Transferencia Tecnológica. Análisis y diseño del Módulo de Autos. | 60 |
| 4.1 Introducción | 60 |
| 4.2 Análisis | 60 |
| 4.2.1 Diagrama de Clases..... | 60 |
| 4.2.2 Definición del modelo de análisis..... | 60 |
| 4.2.3 Clases del análisis | 61 |
| 4.2.4 Diagrama de clases del análisis..... | 61 |
| 4.2.5 Diagrama de Interacción. Análisis..... | 62 |
| 4.3 Diseño | 64 |
| 4.3.1 Definición de modelo de diseño | 64 |
| 4.3.2 Diagrama de clases del diseño. | 64 |
| 4.3.4 Diagrama de clases persistentes..... | 70 |
| 4.4 Diagrama de Despliegue | 71 |
| 4.5 Diagrama de Modelo de Datos | 72 |
| 4.6 Conclusiones | 73 |
| Capítulo 5..... | 74 |
| Estudio de la Factibilidad..... | 74 |
| Estudio de Factibilidad | 74 |
| 5.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar..... | 75 |
| 5.2 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados | 76 |
| 5.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso | 79 |
| 5.4 Costo del Proyecto | 80 |
| 5.5 Beneficios tangibles e intangibles..... | 80 |
| 5.6 Análisis de costos y beneficios | 81 |
| 5.7 Conclusiones | 82 |
| Conclusiones | 83 |
| Recomendaciones | 84 |
| Referencias Bibliográficas | 85 |
| Bibliografía Consultada | 87 |
| Glosario de Términos..... | 88 |
| Anexos | 90 |

Introducción

En la actualidad existen muchos sistemas de control de acceso nacional e internacional, sistemas que controlan el acceso de personas tanto a empresas, lugares públicos, universidades, hogares, etc.; sistemas que son interferidos por personas que tratan de atacar los sistemas e invadir la privacidad y la seguridad de los mismos.

En la Facultad Regional de Oriente no existe un sistema que controle el acceso del personal que diariamente accede a la misma, existe una puerta donde se encuentra un Agente de Seguridad y Protección éste sólo verifica si el estudiante, profesor o trabajador posee su identificación que en este caso es mediante un solapín con su nombre, foto, número y barra de código, siendo esta verificación poco minuciosa; aunque el número de personas que accede a la misma no es tan grande es necesario el control estricto de éste por dicha puerta ya que existen problemas con el acceso de personal ajeno a la institución, siendo necesario el sistema para eliminar los problemas de seguridad interna y asegurar la protección de la instalación y de todos los recursos existentes en la misma, por ésta razón surge la idea de la transferencia de la tecnología de Control de Acceso desde la UCI hacia la Facultad Regional de Oriente.

Este sistema pretende automatizar este proceso que se hace de forma manual proporcionando facilidades a los usuarios del mismo y beneficiando el incremento de la seguridad interna.

Para el control de acceso se identifica a la persona mediante su solapín y el código de barras que trae impreso. Se introduce el número del solapín y el sistema verifica la validez de los datos y que no ocurran entradas o salidas consecutivas de una misma persona.

Se pretende que el sistema forme parte de la infraestructura de la Facultad Regional de Oriente para gestionar la organización interna de la misma.

Por tanto el **objeto de estudio** de la misma es el proceso de transferencia tecnológica de software.

El **campo de acción** es el proceso de transferencia tecnológica del Sistema de Control de Acceso de la UCI a la Facultad Regional de Oriente.

El **objetivo general** es transferir el sistema de control de acceso a la UCI para garantizar el pleno acceso a la Facultad Regional de Oriente.

Los **objetivos específicos** son los siguientes:

- ✓ Transferir el sistema de control de acceso que permita:
 1. Registrar entrada y salida de personas.
 2. Tener un sistema confiable y seguro.
 3. Brindar información a usuarios que utilizarán el sistema a transferir.
- ✓ Entender la aplicación para su posterior manejo.
- ✓ Instalar el sistema y adicionarle funcionalidades en caso de ser necesario.
- ✓ Preparar P1 para el curso de capacitación del personal que va a usar el sistema.

Para cumplir los objetivos se desarrollaron las siguientes tareas:

- ✓ Realizar un estudio de cómo se desarrollará el trabajo.
- ✓ Identificar las necesidades de la Facultad Regional de Oriente.
- ✓ Representar nuevos procesos que se van a realizar en el sistema.
- ✓ Diseñar nuevo módulo en la interfaz que se utilizará.
- ✓ Implementar la aplicación que resolverá el problema.

Se utiliza la metodología **RUP** para la realización del sistema, este es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes.

RUP esta basado en casos de uso que reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo); además es iterativo e incremental porque propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. También es centrado en la arquitectura ya que muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo.

RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.

Se utiliza **UML** (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelación para describir su estructura, este es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluye procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML es un "lenguaje" para especificar, se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir -es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) -pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

Estructuración del trabajo:

Capítulo 1. Fundamentación teórica

Explicar en qué consiste la transferencia tecnológica desde el punto de vista de la Universidad. Incluye un estado del arte del tema tratado, a escala internacional, nacional y de la Universidad, de las tendencias, técnicas, tecnologías y software usados en la actualidad o en las que se apoya para la solución del problema que se enfrenta, sobre los que es necesario profundizar.

Capítulo 2. Características del sistema.

Identificar y caracterizar las tecnologías de producto o proceso que serán transferidas, así como describir y conformar el paquete del producto a transferir. Describe el negocio a través de un Modelo de Negocio, las reglas, los actores, trabajadores que intervienen, los casos de uso del negocio así como el diagrama de cada uno de ellos y el modelo de objetos.

Capítulo 3. Planificación de la Transferencia Tecnológica. Funcionalidades del Módulo de Autos.

Planificar la estrategia que se va a utilizar en la transferencia tecnológica, el plan de trabajo a realizar, controlar la calidad del sistema así como el mantenimiento del software que se realizó. Describe el análisis del sistema a desarrollar utilizando herramientas de modelación. Se definen las funcionalidades y los requisitos no funcionales del sistema.

Capítulo 4. Transferencia Tecnológica. Análisis y diseño del Módulo de Autos.

Identificar quién y a quien se transfiere el producto tecnológico, los resultados obtenidos de dicha transferencia, si se cumplieron las actividades y las recomendaciones para posibles mejoras del sistema. Aborda la elaboración de la solución propuesta mediante diagramas de clases, se plantean los principios para el diseño. Se explican las funcionalidades definidas en el capítulo anterior.

Capítulo 5. Estudio de la Factibilidad.

El estudio de la factibilidad el sistema a transferir. Análisis del costo y beneficios tangibles e intangibles del proyecto. Resultados de la transferencia tecnológica.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica

1.1 Transferencia Tecnológica

En el contexto de un mundo globalizado y de competencia internacional creciente, los gobiernos y los empresarios se preocupan cada vez más de su nivel tecnológico. En tal sentido, los procesos mediante los cuales se da la transferencia de tecnología entre los países son de gran importancia. Para los países subdesarrollados y en vías de desarrollo, cuyos recursos tecnológicos son infinitamente menores a los del mundo industrializado, lo son aún más.

La transferencia de tecnología surge a partir de que ningún país, ni ninguna empresa, pueden ser totalmente autosuficientes en lo que a tecnología se refiere. La transferencia de tecnología puede ser definida como el traspaso de un paquete tecnológico o parte de él, desde una unidad u organización hacia otra, con el objeto de que esta última produzca y distribuya bienes y servicios.

1.1.1 Definiciones dadas por diferentes países

Según la definición de las Naciones Unidas, la transferencia de tecnología constituye la transferencia de los conocimientos que son necesarios para la fabricación de un producto, la aplicación de un procedimiento o la prestación de un servicio. Por su parte la regulación vigente en Cuba vinculada a los procesos de Transferencia de Tecnología (Resolución No 13/98), la define como el proceso de transmisión, absorción, adaptación, difusión y reproducción de la tecnología hacia una entidad distinta a donde se originó.

En estas definiciones está presente el concepto básico de la existencia de un ente emisor del conocimiento y un ente receptor del mismo.

En países europeos el término transferencia de tecnología se ha hecho sinónimo de una amplia gama de actividades. Así, la transferencia de tecnología se ha definido como un proceso para concebir un uso nuevo para una tecnología existente. También se ha presentado como un proceso para la investigación que se convierte en desarrollo económico. Igualmente, este término ha sido usado para pasar la propiedad intelectual licenciativa a un fabricante para la producción de un producto, o el desarrollo de una idea que se transforma en un prototipo, hasta el proceso de registrar los conceptos de know-how de

tecnología o patentar la innovación. La tecnología creada es usada simultáneamente para dar significado a conceptos, descripciones, componentes, procesos y productos. [8]

1.1.2 Formas de transferencia

Una figura frecuente en la transferencia de tecnología es el denominado paquete tecnológico, entendido como el conjunto integrado de conocimientos tecnológicos, técnicas y "know how" necesarios para la producción de bienes y servicios (tecnología de producto, equipo, operación y organización).

Las formas de transferencia de tecnología, están evolucionando pasando de la tradicional transmisión de Know – How y/o de conocimientos planteados a las transferencias acompañadas de estrategias comerciales, de inversión o de adquisición de negocios, llegando al nivel de la constitución de alianzas estratégicas. Sin embargo, la propia debilidad de la mayoría de las empresas de los países en desarrollo para participar en este tipo de alianzas, hace que persista en estos países la modalidad de análisis, desde el punto de vista del adquiriente o receptor de una licencia.

En los países en vías de desarrollado no existe capacidad suficiente para el desarrollo tecnológico, la alternativa es la transferencia de tecnología; sin embargo, dicha adquisición se basa en la adecuación de necesidades específicas de cada empresa y de su capacidad de negociación. El cambio de la estructura tecnológica de las economías de los países en vías de desarrollo y el aprovechamiento de los resultados de la revolución científico-técnica van acompañados por nuevas exigencias para la transferencia de tecnologías desde los países industrializados.

La transferencia de tecnología en forma material y, progresivamente, en forma no material, desempeñará un papel cada día más determinante, según las tendencias, en las relaciones de comercio exterior de los países. Abarca la transferencia de tecnologías nuevas y conocidas, de tecnologías altamente desarrolladas y de tecnologías estándar. Para determinar el nivel de transferencia de tecnologías debe considerarse según, sobre todo, su carácter complejo. No es justo considerar la transferencia de tecnologías sólo desde el ángulo de las tecnologías nuevas y sofisticadas, y pasar por alto el amplio campo de transferencia de tecnologías conocidas y probadas. Pero indudablemente, la transferencia de tecnologías nuevas y altamente desarrolladas merece una atención especial.

Bajo las condiciones de la revolución científico-técnica, la demanda de tales tecnologías crece rápidamente, y esta transferencia conlleva otros problemas en cuanto a la adaptabilidad técnica, económica y social en las respectivas economías, a la cooperación, y, no por último, a la planificación y

organización e incluso al financiamiento que también requieren de una atención especial en los debates científicos.

No cabe duda que la transferencia internacional de tecnologías se efectuará, también en adelante, sobre todo en formas comerciales. La calidad de la actividad comercial influenciará esencialmente en cómo puede desplegarse la transferencia de tecnologías. Ya en el presente, una de las premisas para lograr una alta calidad consiste en asegurar al cliente una gran eficiencia en la transferencia de tecnologías. Esta eficiencia se refiere a los parámetros técnicos adaptables al proceso tecnológico, a la posibilidad de realizar los parámetros económicos aspirados y a la coincidencia de los efectos sociales con las condiciones y metas sociales. Asegurar eso no sólo es asunto del cliente. Sólo puede haber una transferencia exitosa cuando ya se hayan desarrollado las tecnologías tomando en cuenta las condiciones del usuario.

Una vía para estudiar y dominar mejor las diferentes condiciones que permitan ampliar esta transferencia y lograr una gran eficacia de las tecnologías transferidas consiste en la organización de una cooperación a largo plazo y estables entre los socios. La transferencia de tecnología no es un acto aislado sino el fruto de la asimilación cuidadosa de conocimientos sobre el complejo de las condiciones sociales en las que se utilizarán las tecnologías, de la garantía de una alta adaptabilidad y de una eficiencia alta y estable. A través de la firma de contrato y convenios a largo plazo sobre la cooperación científico-técnica se crean condiciones importantes para el desarrollo de la transferencia de tecnología, ventajosa para ambas partes.

1.1.3 Modalidades del proceso de transferencia de tecnología:

- ✓ Transferencia horizontal de tecnología: Proceso por el cual una tecnología es trasladada de un país a otro, flujo que se produce desde o hacia el exterior.
- ✓ Transferencia vertical de tecnología: Proceso por el cual dentro de un mismo país, se traslada tecnología de una institución a otra, en el marco de la interacción entre los entornos productivo, tecnológico, científico y financiero, que interactúan entre sí y con el mercado durante el proceso de innovación.

En ambas modalidades, se tiene presente la apropiación del conocimiento de la tecnología por parte del receptor de ésta.

1.2 Transferencia de Tecnología en Cuba

La desaparición del campo socialista, y de la URSS en particular, colocó a nuestro país ante una situación tecnológica sumamente adversa. El parque tecnológico con que contaba el país recibió un golpe demoledor en los suministros de partes, piezas y componentes para su necesario mantenimiento y modernización, a lo que se unía el bajo potencial competitivo que ofrecía dicho parque para enfrentar el nuevo entorno comercial al que tenía que enfrentarse el país.

Tal golpe, unido a la difícil situación financiera que tuvo que enfrentar el país y el recrudecimiento de las arbitrarias medidas del bloqueo económico de los Estados Unidos, conllevó a la paulatina saturación y declive de las tecnologías con que contábamos. Como resultado, se produjo una brecha tecnológica considerable, en comparación con las tecnologías de la nueva competencia a que se enfrentaba y enfrenta el país.

Por tanto, la tarea a abordar en la actualidad consiste en buscar el equilibrio adecuado entre la generación propia de tecnologías y la asimilación de tecnologías disponibles en el mercado, que permitan reducir, de forma acelerada, la brecha tecnológica y desarrollar el nivel de competitividad en la producción de bienes y servicios que requiere el país.

En el caso particular de la economía cubana, la situación actual y sus perspectivas de desarrollo son muy complejas y tiene ante sí numerosas necesidades de capital, mercado y tecnología, así como una gran urgencia de elevar su eficiencia, eficacia en su gestión y su competitividad.

La transferencia tecnológica por su parte se ha concebido como flujo de conocimientos desde donde estos se generan hasta donde son utilizados para lograr un fin práctico. Este proceso tiene importancia fundamentalmente para los países subdesarrollados como adquisición de tecnología pues los países del tercer mundo por lo general son incapaces de generar y comercializar nuevas tecnologías de forma competitiva al no contar con los recursos financieros para ello.

Para nuestro país en particular, constituyen una fuente importantísima para la transferencia de tecnología (la generalización de los resultados científicos – técnicos), los resultados del Fórum de Ciencia y Técnica, de la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores, de las Brigadas Juveniles de Trabajo, de los Polos Científico - Productivos, de los Programas Nacionales Científico Técnico, de los Programas Ramales, de los Programas Territoriales y los Proyectos de Innovación Tecnológica del sector empresarial.

1.3 Sistemas de identificación

Los sistemas de identificación se emplean para el manejo de información relativa a las personas y a los objetos. Para tal efecto se utilizan formas de registro magnético, óptico, sonoro e impreso.

Generalmente, estos sistemas requieren de dos componentes fundamentales: un elemento codificado que contiene la información (datos procesados siguiendo alguna norma o patrón preestablecido) y un elemento con capacidad de reconocer la información.

Posteriormente, el equipo lector se comunica con una computadora donde se realizan diversos procesos; en primer lugar, los datos son decodificados, esto es, se transforman en información entendible para la computadora. A continuación, la información es verificada, comparada y aceptada para luego realizar alguna decisión lógica.

De manera cotidiana los sistemas de identificación de personas pueden ser diversos para el acceso a una cuenta en un banco, a un área restringida, a una computadora, a una línea telefónica, a una empresa, a su casa, a los controles remotos, a las tarjetas de crédito, entre otros. Gracias a que los sistemas modernos son automáticos, los procesos se agilizan, se cometen menos errores y en consecuencia se incrementa la confiabilidad y la eficiencia.

Estos sistemas también son empleados para la identificación de objetos sobre todo cuando se destinan a usos comerciales. Cuanto mayor es la diversificación, esto es, cuando el número de artículos rebasa la capacidad de clasificación humana, más necesaria es la identificación exacta del producto. De tal manera que el industrial, el comerciante, distribuidor y cliente puedan reconocer algunas características del producto como su lugar de origen, ubicación y destino, costo y precio de venta, verificación y control, contabilidad y administración, estadísticas e inventarios.

1.4 Transferencia Tecnológica en las Universidades

En los últimos años, la brecha que se ha abierto entre la demanda empresarial y la oferta universitaria ha propiciado que aparezcan entidades periféricas destinadas a transformar la investigación en beneficio del conjunto de la sociedad. La Universidad ha empleado muchos esfuerzos en lograr que la innovación trascienda del mundo académico al tejido empresarial, puesto que de ello depende tanto el desarrollo

territorial, como el propio prestigio de la institución.

La voluntad política de desarrollar de forma integrada el territorio, la educación superior, la ciencia, la tecnología y la empresa requieren una interacción entre el sistema universitario, el tecnológico y el productivo para lograr una mayor promoción económica.

Para este fin, la Universidad emprendedora ha creado centros de transferencia tecnológica cuyo objetivo es transformar los resultados de la investigación en productos de los que la sociedad pueda beneficiarse. Los centros de transferencia tecnológica ponen al alcance de la Empresa la innovación que emerge de la Universidad, con el fin de potenciar la innovación empresarial y el desarrollo de la alta tecnología.

1.5 Transferencia Tecnológica entre las universidades y centros tecnológicos

La transferencia de tecnología ha sido siempre considerada como un mecanismo de propagación de capacidades y, por lo tanto, como un medio esencial para cerrar la brecha de desarrollo entre los diferentes países. Esa transferencia de tecnología se puede referir, además de a objetos técnicos y artefactos, a los flujos de conocimiento como la difusión, extensión e intercambio de la información científica básica, tanto a los usuarios e investigadores interesados, como a los profesionales, expertos y público en general.

Es cada vez más frecuente la preocupación, no sólo por evaluar el impacto de las actividades de transferencia, sino por estimar y medir los flujos internacionales de tecnología para conocer el posicionamiento de las diversas economías nacionales en función de sus niveles de capacidad tecnológica y, por extensión, de competitividad.

En este aspecto, la Transferencia de Tecnología, como un puente entre la investigación y la producción económica, relacionada muchas veces con la transferencia de tecnología entre la universidad y la empresa, ofrece conocimientos, métodos, técnicas de gestión y desarrollo para las empresas en el ámbito tecnológico, beneficiando de esa manera a toda la sociedad. Por todo eso, resulta crucial la inversión de las empresas, sobre todo las del sector privada, en la investigación.

Las políticas de transferencia tecnológica de la Universidad hacia la Empresa han dado como resultado el nacimiento de Spin-Off's. Se trata de empresas que permiten capitalizar la investigación académica, traduciéndola en valor empresarial. Las Spin-off's nacen en el seno de la Universidad y son resultado de

una intencionalidad manifiesta en difundir y aprovechar el conocimiento vincularlo con el entorno. Con la aparición de las Spin-off's, se pone de manifiesto el rol emprendedor que la Universidad esta desarrollando en los últimos tiempos adaptándose a un nuevo entorno interconectado que esta modificando la relación entre los actores. Las Spin-off's son una vía de transferencia tecnológica entre Sector Público y Sector Privado. Se trata de empresas fundadas por la Universidad (ya sea por profesores, alumnos o miembros del personal administrativo y de servicios), con apoyo institucional, pero que actúan con intereses privados.

Las nuevas tecnologías de la información, y en especial Internet, sobresalen como herramientas para todos aquellos interesados en la transferencia tecnológica. A través de ella se crean contactos de colaboración entre centros de investigación, empresas y entidades financieras con un coste relativamente reducido, buscando una gestión eficiente del proceso de transferencia de conocimiento y la internacionalización de dicho conocimiento por parte de la organización receptora del mismo.

Existen diversos centros de transferencia tecnológica en todo el mundo, dichos centros tiene una estrecha relación con las universidades mas importantes del país.

- ✓ El mayor centro de transferencia tecnológica que hay en el mundo es Siliconvalley en California, una ciudad tecnológica creada gracias a la estrecha colaboración de la Universidad de Berkeley y Stanford con el mundo empresarial.
- ✓ En Estados Unidos, es importante destacar el centro de transferencia tecnológica de la Harvard University, de la Pennsylvania State University.
- ✓ En el Reino Unido se destaca el Isis Innovation, de la Universidad de Oxford una empresa que explota el know-how fruto de la investigación, también es importante el Technology Transfer Office de la University of Newcastle y el TCS Center de The Liverpool John Moores University.
- ✓ En Europa continental se destaca la Université Blaise Pascal, en Francia, con Le Service des Relations Université-Entreprises, que trabaja para estrechar lazos entre la Universidad y la Empresa, para favorecer la creación de empresas innovadoras y para desarrollar programas de formación continua a las empresas.
- ✓ Es importante nombrar la Fundación Universidad Empresa, en España, creada por la Universidad de Granada, la Cámara de Comercio de Granada, la Cámara de Comercio de Motril y la

Confederación Granadina de Empresarios con el fin de favorecer el conocimiento y la comunicación entre el mundo universitario y empresarial así como el Centro de Transferencia Tecnológica de la Universidad Politécnica de Cataluña.

- ✓ En Suiza destaca el Pactt Technology Transfer, de la Université de Lausanne y de Les Hospices Cantonaux y el ETH transfer, del Swiss Federal Institute of Technology Zurich.
- ✓ En América Latina, es cada vez más frecuente la aparición de entidades como Funindes (Fundación para la Investigación y el Desarrollo), de la Universidad Simón Bolívar, de Venezuela. Se trata de un centro para la innovación empresarial cuyo objetivo es fortalecer las empresas nacionales contra la competencia extranjera.
- ✓ Otro ejemplo es la Fundación Universidad Empresa de la Universidad de Santiago de Chile.

1.6 Transferencia Tecnológica en el ámbito internacional

1.6.1 NEOS

Es una compañía privada cuyos servicios se concentran en la gestión y transferencia de tecnologías. Nace para satisfacer la necesidad de promover tecnología nacional en Chile y el extranjero. NEOS tiene por misión ser una unidad de apoyo a la gestión de los diferentes actores del sistema tecnológico nacional, la cual a través de una oferta diversificada y flexible de servicios se constituye en un medio conector de universidades –centros tecnológicos y otros-, empresas y Estado, a fin de detectar y aprovechar las sinergias que permiten agregar valor a la innovación tecnológica nacional.

En ese sentido NEOS, además a jugado un activo rol en la implementación de políticas a nivel nacional en materia de propiedad intelectual y transferencia tecnológica.

NEOS se concentra en áreas que incluyen transferencia tecnológica, formación de capacidades humanas, la vinculación de agentes nacionales con contrapartes internacionales, la gestión de fondos de gobierno para la innovación y el patentamiento, así como, el desarrollo y participación en eventos para encontrar oportunidades comerciales para la tecnología nacional, tiene como visión ser la principal oficina privada de transferencia tecnológica de Latinoamérica.

1.6.2 CITANDALUCÍA (Empresa pública andaluza de transferencia tecnológica).

El Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía (Citandalucia), empresa pública dependiente de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, realizó un proyecto llamado Matrix que, en combinación con otras herramientas diseñadas por Citandalucía, permite detectar las necesidades reales de las empresas en términos de I+D y, a través de Internet, ponerlas en relación con los distintos avances tecnológicos y los resultados de los grupos de investigación europeos. Actualmente este sistema es usado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa para promocionar e identificar tecnologías innovadoras en Europa, lo que permite la transferencia de tecnología de los grupos de investigación a las empresas y la transmisión de las necesidades o demandas de la industria a los investigadores.

Para llevar a cabo estos objetivos, Citandalucia utiliza un Gestor de Oportunidades Tecnológicas, en el que ha recopilado una exhaustiva información de empresas, centros tecnológicos y grupos de investigación, que entran dentro del ámbito de distribución del sistema a través de Internet. Se tiene así la descripción de sus actividades, servicios, tecnologías, datos de contacto de la entidad, proyectos, patentes y codificación de la entidad. Mediante unos códigos tecnológicos y sectoriales pueden llevar a cabo las búsquedas en las bases de datos y realizar el cruce automático de perfiles tecnológicos.

De esta forma, Matrix ofrece servicios al inventario de grupos de investigación, centros tecnológicos y empresas industriales; al tiempo que permite el intercambio de oportunidades provenientes de resultados de investigación, ofertas y demandas, y transferencia de tecnología, y, por último, elabora periódicamente un cuadro de estrategias de relaciones funcionales actualizadas del Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa.

El procedimiento de trabajo de Citandalucía parte de la elaboración de una base de datos con una muestra representativa de 1.000 grupos de investigación, 500 centros tecnológicos y 10.000 empresas de toda Europa, clasificadas por sectores: Electrónica, Informática y Comunicaciones, Industria, Construcción y Transporte, Tecnologías Industriales, Energía y Renovables, Ciencias Físicas, Biología y Medicina, Agrícola y Marina, Industria Agroalimentaria, Medio Ambiente y Ciencias Sociales.

A partir de esta base de datos, Citandalucia analiza las tecnologías presentes en cada sector y las nuevas oportunidades regionales en materia de investigación y tecnología. Para ello, utiliza una matriz innovadora, que permite mostrar una gama reticulada de tecnologías y sectores industriales de relevancia en Andalucía junto con una segunda capa que representa los niveles de desarrollo tecnológico o fortalezas y las debilidades o necesidades dentro del sistema regional de pymes, centros tecnológicos y grupos de investigación.

De esta forma, la información que ofrece Matrix puede ser utilizada para la toma de decisiones de carácter industrial, así como para el desarrollo de programas estratégicos por parte de las administraciones públicas, las asociaciones empresariales o las entidades financieras.

De forma general este sistema puede ser consolidado mediante su aplicación en 10 o 20 países, como se está realizando actualmente en Europa, lo que permite obtener un sistema de intercambio de Oferta y Demanda Tecnológica o Mercantil, de carácter continental con el potencial de mercado que esto supone.

De igual forma este sistema continental puede conectarse a su vez con el americano, el asiático, lo que daría lugar a un Sistema de Transferencia de Tecnología de carácter global. [7]

1.6.3 ITACAB

El proyecto “Redes para la Gestión y Transferencia Tecnológica” es una iniciativa que se originó a partir de trabajos realizados por el ITACAB (Instituto de Transferencia de Tecnologías Asociadas para Sectores Marginales) desde el año 2000 con la finalidad de desarrollar sistemas y servicios de información para la transferencia tecnológica en los países del CAB y se ejecuta en el marco del Programa Redes para la Integración Innovativa y Tecnológica del Área de Ciencia y Tecnología del CAB.

Actualmente el proyecto ha identificado áreas de interés en transferencia tecnológica y ha ampliado su propósito de mejorar el acceso a la información sobre tecnologías fortaleciendo la gestión de la información y el conocimiento hacia el desarrollo de capacidades institucionales para gestionar la transferencia de nuevas tecnologías.

1.6.4 Centro de Transferencia Tecnológica de la Universidad Católica de Valparaíso S.A.

CT Valparaíso S.A. es un Centro de Transferencia Tecnológica en el cual científicos e investigadores nacionales y del extranjero pueden transformar sus descubrimientos desarrollados en proyectos de inversión y negocios innovadores.

En CT Valparaíso S.A. se puede contratar el modelamiento de negocios para la transferencia tecnológica de un proyecto de investigación aplicada, la protección industrial nacional e internacional y registro de marcas. A través de este Centro se puede realizar proyectos de transferencia tecnológica, y si se ha desarrollado una tecnología o un producto, CT Valparaíso puede localizar el interesado preciso en licenciar la patente de explotación comercial. [9]

1.6.5 Proton-Europe: la red europea para la transferencia tecnológica.

Proton-Europe es la oficina de transferencia de los resultados de la investigación de la Universidad Europea (UE). Constituye toda una red de oficinas de transferencia, oficinas ligadas a alguna universidad u otro organismo público de investigación. Nace debido a la diversidad de prácticas que existen en la UE relativas a la transferencia científica, tecnológica y del conocimiento. Impulsa la transferencia tecnológica mediante el desarrollo profesional, ejemplos y difusión de buenas prácticas, intercambios de personal, creación de una red de oficinas. Su actividad es desarrollada por 14 grupos de trabajo. Uno de estos grupos de trabajo se centra especialmente en las spin-off. La función de este grupo pasa por realizar una valoración de los factores, internos y externos que tienden al éxito de una spin-off. Asimismo, recopila datos estadísticos de cada país y los compara con otras regiones fuera de la UE. Por último, realiza recomendaciones para elaborar una política efectiva en materia de creación de estas nuevas empresas.

1.6.6 Oficina de Transferencia de Tecnología

La OTT tiene como misión fundamental el dar apoyo en la tramitación, gestión económica y justificación de todos aquellos convenios y contratos emanados del nivel docente e investigador pertenecientes a los Centros y Departamentos de la U.P.M (Universidad Politécnica de Madrid). Desde su creación en el año

1988, la OTT ha tenido un crecimiento vertiginoso. En sus 18 años de historia, el incremento de su volumen de operaciones ha sido siete veces superior que el del Presupuesto de la Universidad. Es muy destacable el aumento de convenios de Transferencia de Tecnología a las Empresas Privadas y a la Industria en General, los cuales se han triplicado en los últimos cinco años.

1.7 Tendencias y tecnologías de hardware actuales para el control de acceso

1.7.1 Banda magnética

Una banda magnética (llamada a veces magstripe como abreviación de magnetic stripe) es toda aquella banda oscura presente en tarjetas de crédito, abonos de transporte público o carnés personales que está compuesta por partículas ferro magnéticas embebidas en una matriz de resina (generalmente epoxi) y que almacenan cierta cantidad de información mediante una codificación determinada que polariza dichas partículas. La banda magnética es grabada o leída mediante contacto físico pasándola a través de una cabeza lectora/escritora gracias al fenómeno de la inducción magnética.

Estas tarjetas contrastan con la nueva generación de tarjetas inteligentes que contienen un chip con contactos metálicos, o tarjetas sin contacto que usan un campo magnético o radiofrecuencia para la lectura a una distancia media. [2]

1.7.2 Códigos de barras (barcode)

El código de barras es el sistema más difundido que se tiene disponible, aplicado exitosamente a escala mundial desde hace 20 años aproximadamente. Su utilización principal es la identificación y localización repetitiva de productos a escala industrial y comercial.

El sistema consta de una serie de líneas y espacios de distintos anchos, que almacenan la información con distintos ordenamientos que se denominan simbologías.

El código de barras almacena datos que pueden ser reunidos de manera rápida y con una gran precisión y ofrecen con un método simple y fácil la codificación de información de texto que puede ser leída por lectores electrónicos de bajo costo.

Los códigos de barras se pueden imaginar como si fueran la versión impresa del código Morse, con barras angostas (y espacios) representando puntos, y barras. El lector decodifica el código de barras a través de la digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos. El patrón de la luz reflejada se detecta a través de una foto diodo el cual produce una señal eléctrica que coincide exactamente con el patrón impreso del código de barras. Luego esta señal es decodificada de regreso de acuerdo con la información original por circuitos electrónicos de bajo costo. Debido a que el diseño de muchas simbologías de código de barras no marca diferencia alguna, se puede digitalizar el código de barras de derecha a izquierda o viceversa.

La información es leída por dispositivos ópticos los cuales envían la información a una computadora como si la información hubiese sido tecleada. Un símbolo de código de barras es la visualización física de un código de barras. Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

Los códigos de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura.

Su estructura básica consiste de zona de inicio y término en la que se incluye: un patrón de inicio, uno o más caracteres de datos, opcionalmente unos o dos caracteres de verificación y patrón de término. Está ampliamente difundido en el comercio y en la industria, siendo que una computadora se conecta a través de la interfaz puerto de serie. Posibilita la recolección de datos con rapidez, muy baja tasa de errores, facilidad y bajo costo, en comparación con la lectura visual de códigos numéricos seguida de entrada manual por teclado.

La enorme aceptación de estos sistemas radica en su exactitud, precisión y confiabilidad para la recolección automática y sistematizada de la información impresa, y a su capacidad de establecer lazos de intercambio y comunicación únicos entre el industrial y el distribuidor de productos en gran escala, para consumo masivo.

Los códigos de barras son establecidos por la Asociación Internacional de Numeración de Artículos (EAN) en común acuerdo con las asociaciones nacionales. La EAN proporciona un número de identificación conocido como FLAG, de dos o tres dígitos, para el país de origen del producto.

El código de barras es la representación de una determinada información mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de diferente grosor y espaciado. El código de barras sirve para reconocer rápidamente un artículo en un comercio o en un punto de la cadena logística. Actualmente, el código de barras está masivamente implantado de forma internacional hasta el punto de que prácticamente la totalidad de los productos de consumo lo incorporan.

La correspondencia o mapeo entre los mensajes que representan y el código de barras se denomina simbología. Las simbologías pueden ser clasificadas en dos grupos, atendiendo a dos criterios diferentes:

- ✓ Continuo frente a discreto: los caracteres en las simbologías continuas, comienzan con un espacio y el siguiente comienza con una barra, o viceversa. Los caracteres en las simbologías discretas comienzan y terminan con barras; el espacio entre caracteres es ignorado, en cuanto no es lo suficientemente ancho para parecerse al final del código.
- ✓ Bidimensional frente a multidimensional: las barras en las simbologías bidimensionales son anchas o estrechas; cuanto sean de anchas, no importa y pueden variar de un caracter al siguiente. Las barras en las simbologías multidimensionales son múltiplos de una anchura llamada X; generalmente, se emplean barras con anchura X, 2X, 3X, y 4X. [16]

1.7.2.1 Tipos de códigos de barras

Los códigos de barras se dividen en dos grandes grupos, los códigos de barras lineales y los códigos de barras de dos dimensiones

Códigos de barras de dos dimensiones:

- ✓ PDF417, Es un código multifilas, continuo, de longitud variable, que tiene alta capacidad de almacenamiento de datos. El código consiste en un patrón de marcas (17,4), los subjuegos están definidos en términos de valores particulares de una función discriminadora, cada subjuego incluye 929 palabras codificadas (925 para datos, 1 para los descriptores de longitud y por lo menos 2 para la corrección de error) disponibles y tiene un método de dos pasos para decodificar los datos escaneados.

- ✓ DATAMATRIX, Esta hecho por módulos cuadrados organizados dentro de un modelo descubridor de perímetro. Cada símbolo tiene regiones de datos, que contienen un juego de módulos cuadrados nominales en un arreglo regular. En grandes símbolos ECC 200, las regiones de datos están separadas por patrones de alineamiento. Puede codificar hasta 2335 caracteres en una superficie muy pequeña.
- ✓ Código QR (Quick Response), Es un código bidimensional con una matriz de propósito general diseñada para un escaneo rápido de información. QR es eficiente para codificar caracteres Kanji (su diseñador fue Denso y lo desarrolló en Japón), es una simbología muy popular en Japón. El código QR es de forma cuadrada y puede ser fácilmente identificado por su patrón de cuadros oscuros y claros en tres de las esquinas del símbolo. [6]

1.7.2.2 Ventajas del código de barras

Entre las primeras justificaciones de la implantación del código de barras se encontraron la necesidad de agilizar la lectura de los artículos en las cajas y la de evitar errores de digitalización. Otras ventajas que se pueden destacar de este sistema son:

- ✓ Agilidad en etiquetar precios pues no es necesario hacerlo sobre el artículo sino simplemente en el lineal.
- ✓ Rápido control del stock de mercancías.
- ✓ Estadísticas comerciales. El código de barras permite conocer las referencias vendidas en cada momento.
- ✓ El consumidor obtiene una relación de artículos en el ticket de compra lo que permite su comprobación y eventual reclamación.

Las cinco de las más importantes para que una empresa se desarrolle más competitivamente:

- ✓ Optimización en el control de inventarios y aumento de productividad en el punto de pago, eliminando colas y disminuyendo el tiempo de espera, mejorando así el servicio al cliente.

- ✓ Disminución de los procesos de marcación de precios, eliminación de errores de digitación y captura de datos de venta en forma rápida y segura.
- ✓ Identificación de las principales áreas de pérdidas.
- ✓ Obtención de información confiable para el manejo del negocio.
- ✓ Establecimiento de un lenguaje común con sus proveedores a través del código de barras, incrementando la productividad de la relación comercial, lo que facilita la implementación de otras tecnologías como el Intercambio Electrónico de Documentos (EDI).

Otros beneficios son:

- ✓ Proporciona una identificación única a cada producto, servicio o localización.
- ✓ Permite la captura automática de la información.
- ✓ Permite la automatización de varios procesos a lo largo de la cadena de abastecimiento.
- ✓ Permite obtener información rápida y oportuna sobre productos servicios o localizaciones.
- ✓ Incrementa la productividad y la eficiencia porque optimiza el tiempo en captura de información.
- ✓ Disminuye la posibilidad del error humano.
- ✓ Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada.
- ✓ Se mejora la exactitud de los datos.
- ✓ Se tienen costos fijos de labor más bajos.
- ✓ Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente.
- ✓ Se pueden contar con nuevas categorías de información.
- ✓ Se mejora la competitividad. [13]

Entre las pocas desventajas que se le atribuyen se encuentra la imposibilidad de recordar el precio del producto una vez apartado del lineal.

1.7.3 Sistemas Biométricos

Sistema biométrico es un sistema automatizado que realiza labores de biometría. Es decir, un sistema que fundamenta sus decisiones de reconocimiento mediante una característica personal que puede ser reconocida o verificada de manera automatizada.

1.7.4 Tarjetas Inteligentes

Los sistemas de control de acceso físico basados en tarjetas inteligentes son una herramienta de seguridad poderosa, eficiente para proteger los bienes de una empresa.

Idealmente, un sistema de control de acceso brinda protección tanto para el acceso físico como lógico de forma simultánea. Se utiliza una credencial para el acceso físico, ésta permite el acceso a la red de computadoras e ir a una infraestructura de clave pública (PKI –Public Key Infrastructure) (incluyendo el uso de acceso remoto seguro, correo electrónico seguro, firma digital y red privada virtual segura (VPN-Virtual Privated Network)).

La adopción de sistemas de control de acceso basados en tarjetas inteligentes brinda ventajas:

- ✓ Eliminación o reducción de la necesidad de múltiples tarjetas, PINs, o códigos de acceso.
- ✓ Apuntalar sistemas preexistentes, de una forma costo –eficiente, incluyendo la re-utilización de algunos componentes del sistema de acceso físico, mientras se logra un aumento significativo en seguridad.
- ✓ Eliminación de la necesidad de reemplazar las tarjetas cuando los derechos o privilegios cambian.
- ✓ Administración centralizada, permitiendo a la organización mantener o aumentar la seguridad mientras se ahorra tiempo, logrando una distribución más completa de la información, manejando cambios globales para privilegios de acceso a partir de un único punto y reduciendo las complejidades involucradas en la sincronización de sistemas múltiples.
- ✓ Flexibilidad para respaldar múltiples funciones dentro de la organización, (por ejemplo seguridad de los establecimientos e Informática) para manejar y controlar aplicaciones separadas en una única tarjeta de identidad inteligente de aplicación múltiple. [14]

1.8 Tecnologías de software

1.8.1 .NET

La tecnología .NET es un proyecto de Microsoft para crear una nueva plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de plataforma y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. NET podría considerarse una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma Java de Sun Microsystems.

La plataforma .NET provee un conjunto único y expandible con facilidad, de bloques interconectados, diseñados de forma uniforme y bien documentados, que permitan a los desarrolladores tener a mano todo lo que necesitan para producir aplicaciones sólidas.

Debido a las ventajas que la disponibilidad de una plataforma de este tipo puede darle a las empresas de tecnología y al público en general, muchas otras empresas e instituciones se han unido a Microsoft en el desarrollo y fortalecimiento de la plataforma .NET, ya sea por medio de la implementación de la plataforma para otros sistemas operativos aparte de Windows o la creación de bloques adicionales para la plataforma (como controles, componentes y bibliotecas de clases adicionales); siendo algunas de ellas software libre, distribuibles ciertas bajo la licencia GPL.

Con esta plataforma Microsoft incursiona de lleno en el campo de los Servicios Web y establece el XML como norma en el transporte de información en sus productos y lo promociona como tal en los sistemas desarrollados utilizando sus herramientas.

Intenta ofrecer una manera rápida y económica pero a la vez segura y robusta de desarrollar aplicaciones - o como la misma plataforma las denomina, soluciones - permitiendo a su vez una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo. [3]

1.8.2 ASP.NET

La tecnología ASP.NET es un conjunto de tecnologías de desarrollo de aplicaciones Web comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios Web domésticos, aplicaciones Web y servicios XML. Forma parte de la plataforma .NET de Microsoft y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP).

Cualquier persona que esté familiarizada con el desarrollo de aplicaciones Web sabrá que el desarrollo Web no es una tarea simple. Ya que mientras que un modelo de programación para aplicaciones de uso común está muy bien establecido y soportado por un gran número de lenguajes, herramientas de desarrollo, la programación Web es una mezcla de varios lenguajes de etiquetas, un gran uso de scripting y plataformas de servidor.

1.8.3 C#

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. C# fue diseñado para combinar el control a bajo nivel de lenguajes como C y la velocidad de programación de lenguajes como Visual Basic. C# significa, "do sostenido" (C corresponde a do en la terminología musical anglo-sajona). El símbolo # viene de sobreponer "+" sobre "+" y eliminar las separaciones, indicando así su descendencia de C++. Aunque C# forma parte de la plataforma .NET, ésta es una interfaz de programación de aplicaciones; mientras que C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma. Aunque aún no existen, es posible implementar compiladores que no generen programas para dicha plataforma, sino para una plataforma diferente como Win32 o UNIX.

1.8.4 Web Services

Los Web Services son una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programaciones diferentes y ejecutadas sobre cualquier plataforma pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en

redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos.

Los servicios Web XML permiten que las aplicaciones trabajen en conjunto, haciendo uso de funcionalidades brindadas por otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

Los servicios XML Web Services se están convirtiendo en la plataforma de integración de aplicaciones gracias a los estándares abiertos y al énfasis en la comunicación y colaboración entre personas y aplicaciones.

1.8.5 SQL

El Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language) es un lenguaje que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales permitiendo gran variedad de operaciones sobre los mismos. Es un lenguaje declarativo de alto nivel o de no procedimiento, que gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros, y no a registros individuales, permite una alta productividad en codificación. De esta forma una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que utilizasen un lenguaje de bajo nivel orientado a registro; aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla. Es un lenguaje de cuarta generación (4GL).

1.8.6 Arquitectura en 3 capas

Las aplicaciones han pasado por un proceso evolutivo enorme. Desde su inicio con las aplicaciones monolíticas donde en una aplicación todo estaba ligado o mezclado por decirlo de alguna manera. Es decir, la interfaces de usuario, la lógica de cómo funcionaba la empresa y el manejo de la información almacenada y recuperada estaban juntas.

Luego la industria ha implementado un nuevo modelo de aplicaciones, las aplicaciones distribuidas cliente/servidor, que se convirtió en el estándar por un tiempo. Pero con la llegada de las aplicaciones

Web se hacía necesario un nuevo estándar para las operaciones de los sistemas, y es por esto que se ha propuesto el modelo de las aplicaciones en n-capas.

La *programación por capas* es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario. La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

Además permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de niveles, simplemente es necesario conocer la API que existe entre niveles.

En el diseño de sistemas informáticos actual se suele usar las arquitecturas multinivel o *Programación por capas*. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten).

- ✓ *Capa de presentación*: presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. La capa de presentación que en este caso está formada por los Componentes de Interfaz de Usuario, y los componentes de proceso de Interfaz de Usuario. Los componentes de Interfaz de Usuario pueden ser vistos como la parte con la cual interactúa el usuario: las ventanas o páginas Web. Los componentes de proceso de Interfaz de Usuario se asocian a clases de tipo controladora en UML. Es decir, éstos encapsulan lógica de navegación y control de eventos de la interfaz. En ésta se representan todos los aspectos relacionados con la presentación y diseño de la solución de comercio electrónico.

Esta capa es absolutamente personalizable y definible en función a una serie de plantillas que especifican cómo se presentarán los datos y funcionalidades del comercio electrónico y su interacción con el cliente final.

La principal ventaja de presentar la información y los servicios de esta manera es que el diseño y el formato de presentación queda absolutamente alejado e independiente de la funcionalidad y los datos del comercio, pudiéndose realizar distintas versiones en función del dispositivo desde el que se quiera acceder a la tienda (Browser de Internet tipo Explorer o Netscape, telefonía móvil, TV, etc.)

- ✓ *Capa de negocio:* es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.
- ✓ *Capa de datos:* es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

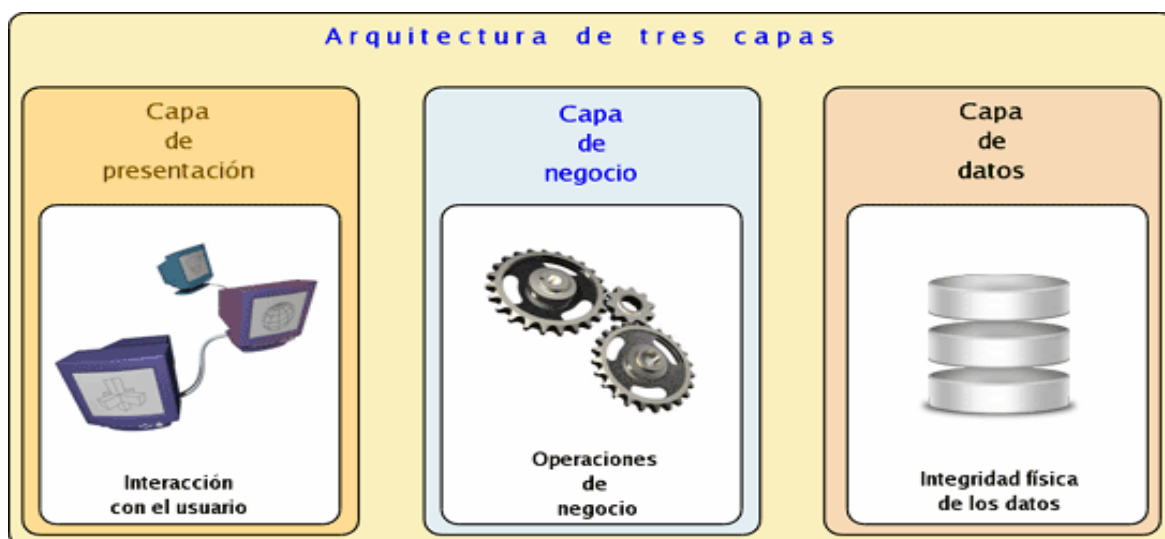


Figura 1 Arquitectura en 3 capas

1.8.6.1 Ejemplo del uso de arquitectura en 3 capas:

La WEB

Al conectarnos a Internet estamos navegando en 3 capas.

- ✓ Al abrir un formulario Web de inscripción (capa de presentación)
- ✓ Después de enviar la información esta es verificada (capa de negocio).
- ✓ Finalmente la información es grabada en una base de datos (capa de datos).

Todas estas capas pueden residir en un único ordenador (no sería lo normal), si bien lo más usual es que haya una multitud de ordenadores donde reside la capa de presentación (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor).

Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo ordenador, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o mas ordenadores. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varios ordenadores los cuales recibirán las peticiones del ordenador en que resida la capa de negocio.

Si por el contrario fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en uno o más ordenadores que realizarían solicitudes a una única base de datos. En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de ordenadores sobre los cuales corre la capa de datos, y otra serie de ordenadores sobre los cuales corre la base de datos.

En una arquitectura de tres niveles, los términos "capas" y "niveles" no significan lo mismo ni son similares.

El término "capa" hace referencia a la forma como una solución es segmentada desde el punto de vista lógico:

Presentación/ Lógica de Negocio/ Datos.

En cambio, el término "nivel", corresponde a la forma en que las capas lógicas se encuentran distribuidas de forma física. Por ejemplo:

- ✓ Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en un solo ordenador (Presentación+lógica+datos). Se dice, que la arquitectura de la solución es de tres capas y *un nivel*.

- ✓ Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en dos ordenadores (presentación+lógica, lógica+datos). Se dice que la arquitectura de la solución es de tres capas y *dos niveles*.
- ✓ Una solución de tres capas (presentación, lógica, datos) que residen en tres ordenadores (presentación, lógica, datos). La arquitectura que la define es: solución de tres capas y *tres niveles*.

El diseño más en boga actualmente es el diseño en tres niveles (o en tres capas), este se ha convertido en el estándar para el software empresarial, este posee varias características que lo hacen mucho más popular:

- ✓ Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones.
- ✓ Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.
- ✓ Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica.
- ✓ Se puede actualizar una capa sin recompilar otras capas.
- ✓ Los cambios de lógica y presentación son relativamente independientes.
- ✓ Facilita la evolución de la aplicación.
- ✓ Disminuye el tráfico de red, ya que solo se envía al cliente los datos necesarios.
- ✓ Facilita el desarrollo y mantenimiento.

Cuando se habla de 3 capas pueden ser capas físicas o capas lógicas, o sea, que se puede dividir una aplicación en cliente-servidor-base de datos, además en la capa de negocio que va a correr en el cliente en el caso de la aplicación que se está desarrollando, se puede separar en 3 capas la parte que atiende la base de datos, la del negocio y la de presentación, éstas residirán en una misma máquina.

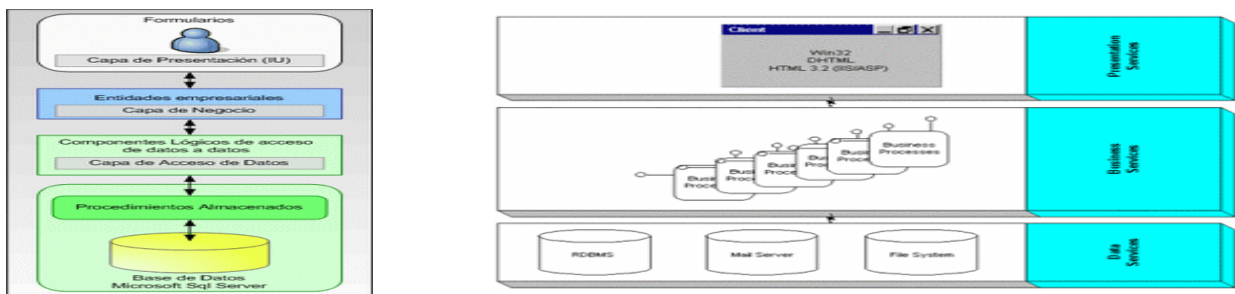


Figura 2. Arquitectura.

1.9 Transferencia de tecnología: nuevos canales, nuevas posibilidades

1.9.1 Internet y la Transferencia de Tecnología

Resulta difícil encontrar conceptos y métodos de trabajo en la Dirección de la Tecnología y la Innovación que no hayan sido transformados de forma radical con la difusión de Internet. La multiplicidad de posibilidades que la Red ofrece se incrementa día a día, como prueba la aparición de nuevos servicios a medida que los usuarios desarrollan nuevos modelos de interacción.

La Transferencia de Tecnología, como puente entre la investigación y la producción económica, también ha recibido dicho impacto. Su efecto más destacado es el crecimiento exponencial de potenciales contactos de colaboración entre centros de investigación, empresas y entidades financieras con un coste relativamente reducido. De este modo, explorar las opciones que ofrece el océano de Internet se ha convertido en un instrumento más para todos aquellos interesados en transferencia tecnológica. Lo más habitual es emplear este instrumento como uno de los más accesibles para las personas y entidades que desean celebrar acuerdos de intercambio de tecnología con fines productivos. Nos encontramos grupos de investigación que publican demandas de colaboración en sus propias páginas Web, entidades financieras que ofrecen sus servicios y piden ofertas en portales amplios, empresas que canalizan sus proyectos de transferencia mediante comunidades virtuales nacidas por iniciativa pública o privada.

Si bien las posibilidades de utilización de Internet desde el punto de vista de la Transferencia de Tecnología son casi tan numerosas como usuarios acceden al canal queremos presentar a continuación algunos ejemplos que ilustren los eventuales beneficios que pudieran obtener personas, grupos de investigación y empresas interesadas en dicha actividad.

1.9.2 Internet permite la mejora de otras tres habilidades imprescindibles en todo proceso de transferencia tecnológica:

- ✓ Negociación: que debe garantizar la transferencia de todo el conocimiento relevante conexo con el desarrollo tecnológico objeto del contrato.
- ✓ Implantación: cuyo objetivo será la gestión eficiente del proceso de transferencia de conocimiento.
- ✓ Aprendizaje: a través de la internalización de dicho conocimiento por parte de la organización receptora del mismo.

Las instituciones de transferencia tecnológica son herramientas esenciales para la creación de las spin-off.

El término Instituciones de Transferencia Tecnológica es utilizado para describir los siguientes tipos de organismos:

- ✓ TTO (Technology Transfer Organization) definido por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) como “organizaciones o parte de una organización que ayudan al personal de las organizaciones de investigación pública a identificar y gestionar los bienes intelectuales de la organización, incluido la protección de la propiedad intelectual, la transferencia y la licencia de los derechos para aumentar las expectativas de un lejano desarrollo”.
- ✓ También forman parte de estas instituciones las organizaciones que ayudan al personal de los organismos públicos de investigación a crear nuevas empresas destinadas a desarrollar o comercializar una invención (spin-off) tales como parques tecnológicos o incubadoras.
- ✓ Organizaciones de Contrato de la Investigación, focalizadas en dar servicios de investigación al sector privado.

1.10 Sistemas, dispositivos y empresas que emplean control de acceso de vehículos

Existen varios elementos físicos que son empleados para el control de accesos de vehículos, aunque frecuentemente se les incorporan mecanismos o sistemas electrónicos con el fin de conseguir una mayor efectividad y operatividad en las operaciones que realizan.

Alguno de estos medios pasivos, que habitualmente se instalan para el control de acceso de vehículos:

- ✓ Canalización.
- ✓ Barreras.
- ✓ Puertas.
- ✓ Puertas o portones pivotantes o abatibles.
- ✓ Puertas o portones suspendidos.
- ✓ Puertas basculantes.
- ✓ Puertas enrollables.
- ✓ Puertas seccionales.
- ✓ Puertas o portones deslizantes o correderos.
- ✓ Elementos de cierre: cerraduras.
- ✓ Obstáculos escamoteables.
- ✓ Esclusas para vehículos.

1.10.1 Algunos sistemas que emplean diferentes dispositivos de control de acceso de vehículos

Sistemas de Peaje. Componentes del sistema

Los equipos que integran estos sistemas se encuentran instalados en los puntos de acceso a autopistas de pago y en ciertos estacionamientos, privados o públicos.

Los componentes más significativos son:

- ✓ Expendedores de tickets: emiten el documento previa detección del vehículo por dispositivo electrónico: lazo magnético, barrera de rayos, fotocélulas,...
- ✓ Barreras de autorización del acceso (entrada y salida): facilitan el paso una vez retirado el ticket al entrar o abonado el importe previamente a la salida.
- ✓ Caja de pago: realiza automáticamente el cálculo del importe al presentar el ticket correspondiente, en función del trayecto recorrido y la tarifa vigente.
- ✓ Lectores automáticos de cobro: captan los datos del ticket y las tarjetas de crédito, para cargar el importe en la cuenta respectiva.
- ✓ Accesorios: mejoran la operatividad del sistema, pudiendo disponerse a tal fin de semáforos, iluminación, interfonía, megafonía, medios de alarma, anti-passback, vigilancia óptica, etc.

Sistemas de gestión informatizada de parqueos

Estos sistemas se componen de diferentes equipos o subsistemas con diversas funciones cada uno e integradas por medio de una aplicación informática específica.

- ✓ Sistema de reconocimiento de matrículas: capta una imagen frontal o trasera, extrae los caracteres de la placa, los compara con almacenados y autoriza o deniega la entrada/salida.
- ✓ Captación de la imagen del conductor y de diferentes partes del vehículo.
- ✓ Expendedor de tickets: previo reconocimiento del vehículo o adquisición de datos.
- ✓ Barrera automática: autoriza el paso tras la identificación y registro de datos distintivos del vehículo.
- ✓ Lector de salida: valida o retiene los tickets para posteriormente autorizar la salida o avisa en caso de anomalías.

- ✓ Programa informático: permite la gestión de datos capturados: Posibilidad de asociación de matrícula, ticket e imagen del conductor con el fin de evitar robos y fraudes en el pago.
- ✓ Búsqueda individualizada de vehículos por matrícula, fecha/hora de entrada, por imágenes, etc.
- ✓ Control de las entradas fraudulentas.
- ✓ Impide el intercambio de tickets entre usuarios.
- ✓ Ágil identificación de usuarios abonados.
- ✓ Verificar el estado del vehículo a la entrada, impidiendo la imputación de accidentes en el interior.
- ✓ Controlar el nivel de ocupación del recinto, de usuarios prohibidos, consultas, listados, estadísticas, etc.

Sistemas de Identificación y Mecanismos Electrónicos de Control

Detector por radiofrecuencia

El vehículo porta un microchip o tag con su número de identificación particular que será captado por las ondas de radiofrecuencia emitidas por el lector cuando dicho vehículo se encuentra en las proximidades, procediendo a realizar la operación programada.

Como características reseñables consideramos:

- ✓ El lector realiza las funciones de transmisor y receptor ya que envía una señal de radio en una frecuencia determinada, la cual activa el microchip a una distancia cercana y éste remite el número de identificación individual.
- ✓ Los componentes básicos del sistema son el lector, los microchip y las antenas, aunque pueden formar parte de otros sistemas controlados por ordenadores equipados con el software correspondiente y formar redes unidas por diferentes sistemas de comunicación.
- ✓ Esta tecnología permite la automatización de los procesos al identificar inmediatamente, sin necesidad de contacto físico con el equipo lector, facilitando el acceso del vehículo sin detenerse para introducir o pasar una tarjeta, marcar un código, pulsar un botón. Por ello esta generalizando su implantación en estacionamientos, áreas residenciales o industriales, peaje de autopistas, etc.
- ✓ La distancia de lectura no es la misma para todos los modelos, siendo frecuentemente eficaz entre los 5 y 20; la velocidad del vehículo también puede ser muy variable.

- ✓ Validación y cancelación de las tarjetas o tags por medio de software específico.
- ✓ Otros datos a considerar: software de gestión, frecuencia de trabajo, alimentación, temperatura de trabajo, etc.

Control de Acceso y Gestión de Vehículos por Radio Frecuencia

El sistema permite automatizar el control de acceso del vehículo (u otra actividad), controlando el mismo durante todo el tiempo que se encuentre en las instalaciones. Todo ello gracias al etiquetado electrónico del vehículo y su lectura activa.

Funcionamiento del sistema:

- ✓ El vehículo se acerca a la barrera.
- ✓ El lector lee el tag a 6 metros.
- ✓ El lector sube la barrera y el vehículo pasa sin detenerse quedando registrada la información en el sistema.

Ventajas del sistema:

- ✓ Menor dependencia de personal - Automatizando las operaciones de acceso solo es requerido para el control de los vehículos no habituales y para supervisión.
- ✓ Servicio 24 horas y agilidad del proceso - Son posibles las operaciones nocturnas sin personal para los vehículos. Las mejoras de productividad pueden llegar a ser muy relevantes.
- ✓ Incremento en la seguridad de la instalación - Acceso exclusivamente de vehículos registrados con tags. Esto supone un conocimiento exacto de su hora de entrada y de salida, así como del número concreto de vehículos que hay en las instalaciones.

Barrera de rayos infrarrojos

Aunque no es muy frecuente, si es factible instalar estos equipos, que emplean la tecnología de infrarrojos, como detectores de presencia de vehículos al aproximarse a puertas, portones o barreras. Son apropiadas en controles de acceso alejados de puestos de control o vigilancia constante, complementados

con la supervisión por medios de captación de imágenes (identificación) vinculados a la detección realizada por los equipos. En función de las necesidades de cobertura se emplearían barreras de uno o dos haces abarcando el ancho total del vial de paso. Muy empleados como detector del obstáculo en una zona específica: peaje, control de acceso, zona de pago, etc. [18]

1.10.2 AMTEL: Empresa que utiliza sistemas de control de acceso con tarjeta

AMTEL ofrece un conjunto de sistemas que incluyen control de acceso, control vehicular, administración de estacionamientos y control de activos en una plataforma donde cada sistema puede trabajar separadamente o integrados en un Sistema, además brinda una amplia variedad de dispositivos de control de acceso incluyendo tecnologías de acceso con tarjeta de proximidad, código de barras, banda magnética e impresión de Foto-Identificación; lectores láser; y las tecnologías convencionales como teclados, lectores de código de barras y otros dispositivos de verificación incluyendo lectores inteligentes de proximidad con tarjetas de lectura/escritura y la capacidad de detectar estas tarjetas aún si están alejadas 12".

Los beneficios de las tarjetas inteligentes de proximidad y sus lectores:

- ✓ Alta velocidad, confiables.
- ✓ Comunicaciones con alta integridad de los datos.
- ✓ Fácilmente programable y de fácil conexión.
- ✓ Tecnología de tarjeta inteligente sin contacto.
- ✓ Utilizado para diversas aplicaciones como control de acceso, biométrica, ventas sin efectivo, transporte público, etc.
- ✓ Los múltiples archivos, separados con seguridad permiten numerosas aplicaciones.
- ✓ Soporta futuras ampliaciones del sistema.

Algunos de los dispositivos de acceso con tarjeta y de auto identificación disponibles de AMTEL incluyen Tecnologías de tarjetas de acceso

- ✓ Tecnología de proximidad.
- ✓ Código de barras, banda magnética.
- ✓ Distintivos de foto-Identificación.

- ✓ Puntos integrados de proximidad.

Tecnologías de Auto-Identificación

- ✓ Etiquetas/lectoras RFID manos libres.
- ✓ Lectores láser de código de barras.
- ✓ Clickers RF codificados.
- ✓ Clickers con chips de proximidad integrados.

AMTEL ofrece una solución completa en sistemas de control electrónico de acceso empezando con el poderoso software AMWATCH Access para control de acceso, muy fácil de operar, que se comunica con avanzados paneles de control XPIP incluyendo conectividad TCP/IP e incorporando todo tipo de dispositivos de identificación.

Principales grupos de productos:

- i) Software.
- ii) Paneles de Control.
- iii) Dispositivos de Identificación.

Software de Control de Acceso

El software AMWATCH Access es lo que más diferencia a AMTEL de sus competidores, pues el programa Access para control de acceso es uno de los múltiples módulos aplicativos del software que puede integrarse con otras aplicaciones en una plataforma común como parte de un sistema realmente integrado, pero también puede operar de manera separada como un sistema autónomo.

Paneles de Control de Acceso

La nueva generación de paneles de control TCP/IP provee un gran avance en versatilidad y capacidad para todos los sistemas AMTEL: XPIP panel de control dos puertos vía TCP/IP con gabinete metálico, XPIP paquete de cuatro paneles (sin gabinete), Panel XPIP auto contenido en gabinete plástico y XPIP Tarjeta de expansión.

Dispositivos de Control de Acceso

AMTEL puede integrar a sus sistemas de control de acceso prácticamente cualquier dispositivo de identificación disponible en el mercado: Lectores y tarjetas de proximidad – 125KHz, Lectores Biométricos, Lectores y tarjetas inteligentes de proximidad – 13.5Mhz, Lectores y tarjetas RFID activas – 433 MHz, Lectores de código de barras de largo alcance y Controles remotos RF (Clickers), teclados etc.

1.11 Argumentación del lenguaje utilizado

La producción de software requiere importantes inversiones para su estudio y desarrollo. Este esfuerzo, de no ser protegido se haría en vano, puesto que la competencia se podría apropiar inmediatamente del producto una vez finalizado, para sus propios fines. El desarrollador de software propietario, generalmente, da un mejor acabado a las aplicaciones en cuestiones, tanto de estética, como de usabilidad de la aplicación. Por los problemas de seguridad existentes en la Universidad y el corto período de tiempo se decidió implementar la aplicación en .NET a pesar de que la Universidad esta en un proceso de migración para software libre y que algunas aplicaciones de software libre tienen un excelente acabado, se nota de forma especial el cuidado y el esfuerzo del desarrollador de software propietario. Una de las muchas cosas buenas de .NET es que puedes usar hasta más de 40 lenguajes de programación diferentes, es la llamada integración de lenguajes uno de estos lenguajes es C# el cual es nuevo y a la vez maduro, ya que para crearlo se tomó lo mejor de Visual Basic, C++ y Java, y mejorado aquello en lo que éstos fallaban. C# es más sencillo e intuitivo, más moderno, orientado a objetos y sobretodo muy eficiente. Podrían enumerarse decenas de mejoras en extensibilidad de tipos, de componentes, operadores, uso de instrucciones seguras, posibilidad de, explícitamente, hacer uso de código "no seguro", y un larguísimo etc.

1.12 Conclusiones

En este capítulo se describen las condiciones y problemas que rodean el objeto de estudio y a través de los conceptos y definiciones planteadas. Se demuestra la necesidad que existe de realizar la transferencia de la tecnología. Se plantea la situación que existe mundialmente referente al tema del control de acceso de personas y específicamente de vehículos, diferentes empresas que utilizan estos sistemas para

aumentar su seguridad interna. Para desarrollar el sistema se hace uso de la tecnología para la programación de una aplicación de escritorio en Visual Studio.NET con el lenguaje C# y con soporte de base de datos en Microsoft SQL Server 2005. El proceso de desarrollo es RUP, el cual está basado en la orientación a objeto y el modelamiento visual usando UML, permitiendo esto un control de configuraciones y cambios.

Capítulo 2

Características del sistema

2.1 Introducción

En el presente capítulo se describen aspectos importantes que posee el sistema que se va a transferir. También es importante conocer como funciona este proceso en la Universidad para realizar una transferencia lo mas adecuada posible, además de incluirle un nuevo módulo en su funcionamiento por lo que se debe tener una visión clara de cómo funciona para que se ajuste a las reglas del mismo. Otro aspecto a evaluar en este capítulo es que se describen los procesos del negocio relacionados con el objeto de estudio a través de un Modelo de Negocio, las reglas a considerar, los actores y trabajadores que intervienen, los casos de uso del negocio así como el diagrama de ellos y el modelo de objetos.

2.2 Características que posee el sistema que se transfiere

2.2.1 ¿Qué hace?

El Sistema Control de Acceso a la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas) controla el flujo de información y los procesos que tienen relación con el control de entradas y salidas de personas y autos pertenecientes o no a la Institución. Para el control del acceso se parte de la identificación de la persona mediante su solapín y un código de barras impreso en éste. Una vez que se introduce el número del solapín, el sistema verifica la validez de los datos y que no ocurran salidas o entradas consecutivas de una misma persona, si la persona no pertenece a la Universidad se le realiza un documento de autorizo para su acceso a la misma; por su parte para controlar el acceso de los autos, se verifica que posea el logotipo de la UCI y se verifican todos los datos de las personas que van en el auto, en caso de que el auto no pertenezca a la Universidad se recogen los documentos que identifican al chofer del mismo.

2.2.2 ¿En qué está hecho?

Después de hacer un exhaustivo análisis de los lenguajes más utilizados , que brindaran más facilidades y que se asemejara más a lo que se esperaba de la aplicación se decidió realizar el sistema en el lenguaje C#, dicho lenguaje de programación orientado a objeto es desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. C# fue diseñado para combinar el control a bajo nivel de lenguajes

como C y la velocidad de programación de lenguajes como Visual Basic. Aunque forma parte de la plataforma .NET, ésta es una interfaz de programación de aplicaciones; mientras que C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma.

Además se utilizó un sistema de gestión de bases de datos relacional basada en lenguaje SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado: Structured Query Language), Microsoft SQL Server, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. Entre sus características figuran:

- ✓ Soporte de transacciones.
- ✓ Gran estabilidad.
- ✓ Gran seguridad.
- ✓ Escalabilidad.
- ✓ Soporta procedimientos almacenados.
- ✓ Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- ✓ Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- ✓ Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Es común desarrollar completos proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa una potente base de datos (Microsoft SQL Server) con un entorno de desarrollo cómodo y de alto rendimiento (Visual Basic Access) a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows. Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para la mayoría de las plataformas de desarrollo, incluyendo .NET. Microsoft SQL Server, al contrario de su más cercana competencia, no es multiplataforma, ya que sólo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft.

También se manipuló otro sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Durabilidad, Aislamiento, Consistencia e Indivisibilidad), y que está contenida en una relativamente pequeña librería en C. SQLite es un proyecto de dominio público creado por D. Richard Hipp. A diferencia de los sistemas de gestión de base de datos cliente-servidor, el motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la librería SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos. El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos), son guardados como un sólo fichero estándar en la máquina host. Este diseño simple se logra bloqueando todo el fichero de base de datos al principio de cada transacción. En su versión 3, SQLite permite bases de datos de hasta 2 Terabytes de tamaño, y también permite la inclusión de campos tipo BLOB (Binary Large Objects, grandes objetos binarios). El autor de SQLite ofrece formación, contratos de soporte técnico y características adicionales como compresión y encriptación.

2.2.2.1 Herramientas utilizadas

Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron herramientas que permitieron obtener un sistema confiable y sencillo de utilizar, para esto se utilizaron:

- ✓ Visual Studio .NET es un IDE (Entorno Integrado de Desarrollo) desarrollado por Microsoft a partir de 2002. Es para el sistema operativo Microsoft Windows y está pensado, principal pero no exclusivamente, para desarrollar para plataformas Win32 (API de Windows). Visual Studio 2005 proporciona una variedad de herramientas que ofrece amplios beneficios tanto para desarrolladores individuales como para equipos de desarrollo:
 1. Más productivo y con resultados más rápidos.
 2. Construye soluciones para Windows, la Web, tecnología móvil, y aplicaciones basadas en Office.
 3. Comunicación más efectiva con el equipo de desarrollo.
 4. Asegura calidad con prontitud y continuamente a través del proceso de desarrollo[4]

✓ Herramientas CASE

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado (controlled iterative process development), donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que éstos se hagan mínimos.

Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración. [5]

2.2.3 ¿Qué problemas resuelve?

La Universidad en sus inicios tenía muchos problemas de seguridad y se analizó realizar un sistema para ayudar a resolver estos problemas por lo que surgió el Sistema de Control de Acceso de la UCI, dicho sistema está confeccionado para automatizar los procesos y toda la gestión de acceso de personas y autos que hasta el momento se hacían de forma manual, brindándole a los usuarios que utilizarán dicho sistema una interfaz con muchas facilidades y ventajas, resolviendo los problemas de seguridad interna existentes en la Universidad, así como garantizar que no acceda personal ajeno al centro controlando así que no se extraigan medios de la Universidad sin previo autorizo.

2.2.4 ¿Con qué rendimiento?

El sistema operará con grandes volúmenes de información, por tanto, se hacen necesarios tiempos de respuestas cortos, al igual que la velocidad de procesamiento de la información, para evitar colas en los puntos de acceso, garantizando rapidez sobre todo en los horarios picos de entrada y salida de los ómnibus.

2.3 *Modelo del negocio actual*

Proceso en el Control de Acceso de los autos a la UCI:

Para la entrada de los automóviles a la Universidad se verifica que posean el logotipo que identifica a la UCI, en caso contrario, o se le niega la entrada o se le realiza un autorizo para su entrada. En el caso de la salida se verifica si posee algún medio y la autorización para sacarlo de la entidad.

2.4 *Reglas del negocio a considerar*

Las reglas del negocio son una colección de políticas, restricciones de negocio de una organización que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse. Se deben expresar de manera que pueda ser validada su exactitud por el personal concedor del negocio así como poder verificar recíprocamente su coherencia.

Persona: Estudiantes, profesor, familiar de profesor, trabajador, médicos, personal de construcción, etc.

Logotipo: Documento o imagen que posee un automóvil que identifica a la UCI.

Medio: Cualquier objeto o paquete que traiga un profesor, trabajador o visitante en su automóvil, por ejemplo: PC, laptops, equipos electrodomésticos, etc.

Ninguna persona puede salir del centro con algún medio, a no ser que tenga un permiso para eso.

Si un auto no es de la UCI se exige, además del carné de identidad de las personas, la circulación del auto y se le entrega el documento que autoriza el vehículo a circular en la Universidad.

2.5 *Actores del negocio*

Un actor de negocio es cualquiera o algo que es externo a la organización pero que interactúa con él. Actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados puede ser cualquier persona, individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos.

A continuación se muestra la tabla 2.1 correspondiente a los actores del negocio y sus respectivas justificaciones.

| Nombre del actor | Descripción |
|------------------|---|
| Cliente | Persona que va a proporcionar sus datos, para ser verificados por el sistema. |

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio

2.6 Diagrama de casos de uso del negocio

El Diagrama de Casos de Uso del Negocio está formado por actores, casos de uso del negocio y relaciones entre ellos, en este se obtiene una primera vista de cómo funcionará el negocio y refleja gráficamente las metas y funciones que persigue éste. Se usa como una entrada esencial para identificar roles en la organización.

A continuación se muestra la figura correspondiente al diagrama de casos del negocio.



Figura 3 Diagrama del negocio Control Acceso Autos UCI.

2.7 Trabajadores del negocio

Es el rol dentro de la organización que representa a un humano que desempeña un papel dentro del negocio y que interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione.

Los trabajadores de negocio son roles, no posiciones organizacionales. Una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición organizacional.

A continuación se muestra la tabla 2.1 correspondiente a los actores del negocio y sus respectivas justificaciones.

| Nombre del trabajador | Descripción |
|-----------------------|--|
| Agente de SEPCOM | Agentes de seguridad. Encargados de verificar el logotipo de los automóviles que entren y salgan de la Institución; garantizando que no se extraigan medios sin previa autorización además de encargarse de velar por la seguridad interna de la Universidad. |
| Directivo | Persona trabajadora de la UCI con cargos en la dirección de la Universidad, pertenece a determinada área, puede corroborar la pertenencia de los trabajadores de su área o autorizar a personas a visitar la misma. |

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio

2.8 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

Un caso del uso de negocio representa un conjunto de tareas relacionadas que generan un resultado de valor para los actores de negocio. En otros términos, los casos del uso de negocio le dicen al lector lo que la organización hace para proporcionarle el valor de negocio que los individuos que interactúan con él esperan. El conjunto de los casos del uso de negocio para una organización debe describir completamente lo que el negocio hace.

2.8.1 Caso de uso “Ejecutar_Servicio_Auto”.

| | |
|--|---|
| Caso de uso del negocio: Ejecutar_Servicio_Auto | |
| Actores del negocio: Cliente (inicia). | |
| Propósito: Controlar Servicio de Entrada_Salida de los autos a la UCI. | |
| Resumen: El caso de uso se inicia cuando el cliente llega a la garita de la Universidad en su auto, el agente SEPCOM verifica los documentos del chofer como del auto que desean acceder al centro, lo cual permitirá decidir si tendrá acceso a la institución, en caso de ser un visitante se verificará si posee un autorizo, el cual es realizado por el directivo. El caso de uso finaliza cuando se le permite o no el acceso al auto. | |
| Curso normal de los eventos: | |
| Acción del actor | Respuesta del proceso de negocio |
| 1- Llegar a la garita | 2- Verifica documentos |
| | 2.1- Si los documentos son válidos, ejecuto servicio auto_uci. |
| | 3.- Si es visitante |
| | 3.1-Verifico autorizo realizado por el directivo |
| | 3.2 Si existe el autorizo, ejecuto servicio auto_invitado. |
| 4- Realiza la acción. | |
| Flujo alterno de los eventos: | |
| Acción del actor: | Respuesta del proceso de negocio: |
| | 3.1- Denegar servicio sino existe el autorizo con anterioridad. |
| Prioridad: Alta | |
| Mejoras: | |
| Otras secciones: | |

Tabla 2.3 Especificación textual del caso de uso del negocio “Ejecutar_Servicio_Auto”.

2.8.2 Diagrama de Actividades

Un diagrama de actividad es una manera de modelar el workflow (Flujo de trabajo) de un caso del uso de manera gráfica. El diagrama de actividades se enfoca en el flujo de eventos internos de un proceso, mostrando los pasos en el workflow y los puntos de decisión en el workflow.

A continuación se muestra en la figura el diagrama de actividades del caso de uso del negocio:

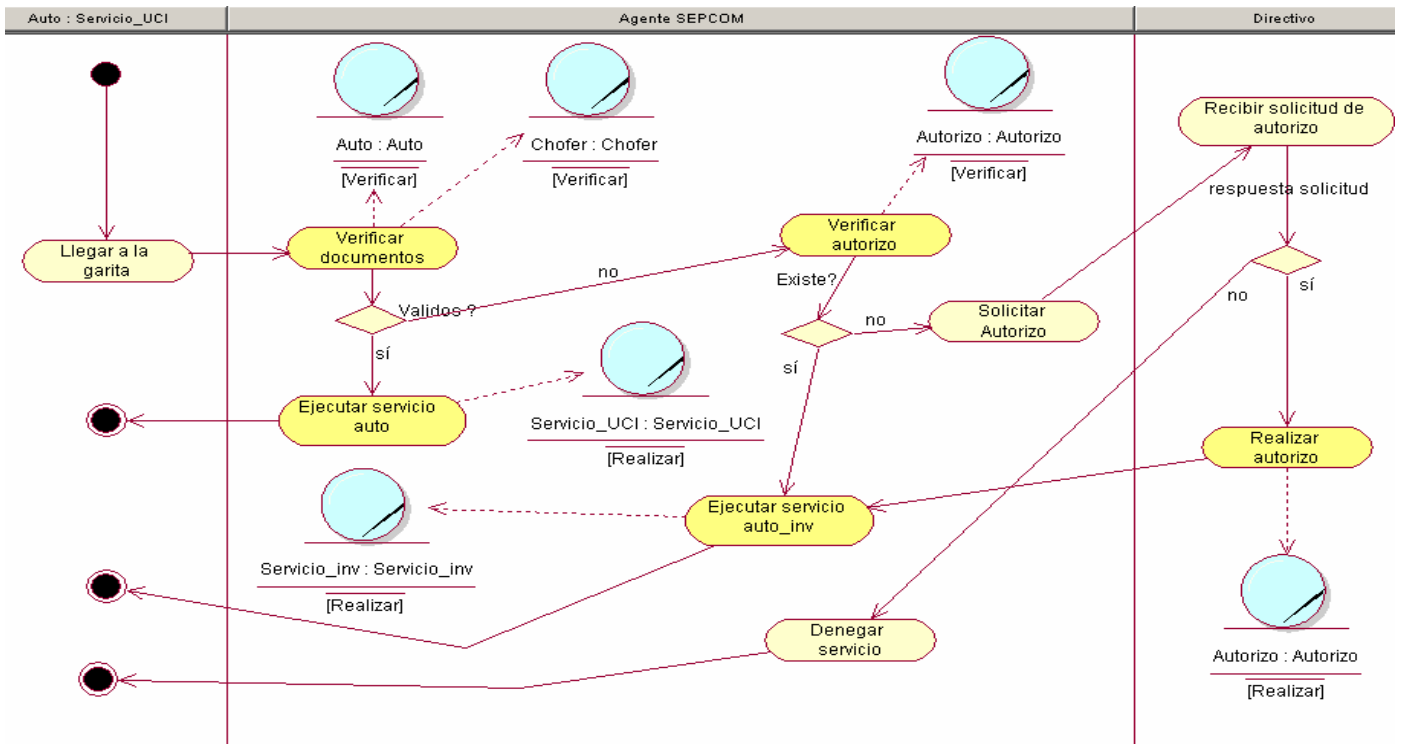
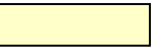



Figura 4. Diagrama del caso de uso “Ejecutar_Servicio_Auto”.

Significado de los colores de las actividades en los Diagramas de actividades

| Color | Significado |
|---|--|
|  | Actividad que realiza el actor o trabajador del negocio. |
|  | Actividad que se realiza y será automatizada con el sistema. |

2.9 Modelo de Objetos

El modelo de objetos describe la colaboración entre trabajadores y entidades dentro del proceso del negocio.

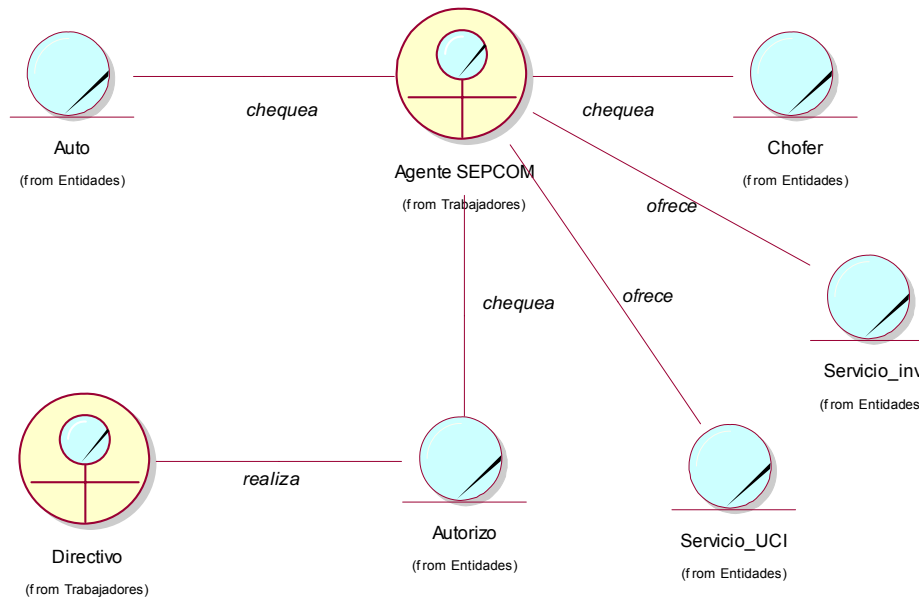


Figura 5 Diagrama de clases del modelo de objetos.

2.10 Conclusiones

En este capítulo se realizó un análisis del funcionamiento del sistema, su rendimiento, lenguaje en que se realizó el mismo, herramienta utilizada, los problemas que resuelve; además se efectuó una caracterización del negocio, confeccionando una descripción de los actores y trabajadores que intervienen en el mismo, describiendo los casos de uso necesarios a través del diagrama de actividad, y además se elaboró el diagrama de clases del modelo de objetos conformando así nuestro modelo de negocio permitiendo esto una mejor comprensión del problema que el sistema resuelve.

Capítulo 3

Planificación de la Transferencia Tecnológica. Funcionalidades del Módulo de Autos.

3.1 Introducción

En este capítulo se describen los actores del sistema, los casos de uso del sistema relacionados con dichos actores, así como los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se muestran los diagramas de casos de uso del sistema en paquetes con sus relaciones y funcionalidades. Además de realizar el estudio de la estrategia que se utilizó para la realización de la transferencia tecnológica, así como la metodología empleada. También se analiza el plan de trabajo a seguir y la descripción del producto tecnológico.

3.2 Definición de los requisitos funcionales

Un Requerimiento funcional define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Un requerimiento funcional típico contiene un nombre y un número de serie único y un resumen. Esta información se utiliza para ayudar al lector a entender por qué el requerimiento es necesario, y para seguir al mismo durante el desarrollo del producto. El núcleo del requerimiento es la descripción del comportamiento requerido, que debe ser clara y concisa. Este comportamiento puede provenir de reglas organizacionales o del negocio, o ser descubiertas por interacción con usuarios, inversores y otros expertos en la organización. [6]

De acuerdo con los objetivos el sistema debe ser capaz de:

- ✓ Registrar entrada-salida (acción) autos de la UCI :
 1. Buscar Auto.
 2. Buscar Chofer
 3. Registrar Acción del Auto.
- ✓ Registrar entrada-salida (acción) autos invitados:
 4. Buscar Autorizo.
 5. Buscar Auto.

6. Guardar datos del Auto.
 7. Actualizar datos del Auto.
 8. Registrar acción del Auto.
- ✓ Eliminar Acción del Auto UCI o Invitado:
9. Buscar Acción.
 10. Eliminar Acción.

3.3 *Definición de los requisitos no funcionales*

Un Requerimiento no funcional es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requerimiento que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requerimientos funcionales. [6]

✓ Usabilidad:

El sistema podrá ser utilizado por cualquier persona que posea conocimientos mínimos de la computadora.

✓ Apariencia o interfaz externa:

Diseñado de manera sencilla y con facilidades de uso para aquel que no posee mucho conocimiento del sistema.

✓ Requisitos de Rendimiento:

Es necesario tener tiempos de respuestas cortos y gran velocidad de procesamiento ya que el sistema utilizará grandes volúmenes de datos e información.

✓ Requisitos de Soporte:

Se requiere un servidor de bases de datos con las siguientes características:

1. Plataforma .NET versiones 1.1
2. Soporte para grandes volúmenes de datos y velocidad de procesamiento.
3. Tiempo de respuesta rápido.

✓ Portabilidad:

Facilidad de adaptación en otros contextos sin necesidad de utilizar otros recursos que los que están disponibles este sistema use.

✓ Seguridad:

1. Protección contra acciones no autorizadas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y seguridad de los datos que se están manejando.
2. Garantizar que el sistema funcione aun cuando no exista conectividad.

✓ Legales:

Debe cumplir con:

3. Decreto Ley – 186 / 98

2da Sección, Artículos 5, 8, 11, Inciso D.

1. Reglamento del Decreto Ley 186 (Resolución No. 2 / 2001 del Ministerio del Interior).

Artículo 1. Capítulo IV (Artículos 3, 4, 90)

1. El Plan de Seguridad y Protección del Centro.

✓ Confiabilidad:

1. El sistema de gestión de bases de datos debe tener soporte para recuperación ante fallos y errores.

✓ Ayuda y documentación en línea:

1. Contará con un sistema de ayuda en caso de dudas a la hora de utilizar el sistema.

✓ Software:

1. Navegador Internet Explorer 5.5. O superior, o compatible con Mozilla.
2. Microsoft SQL Server 2005.
3. Internet Information Server 5.0 ó posterior.
4. Plataforma .NET 1.1 ó posterior instalada en las puertas para la aplicación de escritorio y en el servidor, para el sitio Web.

5. SQLite para las puertas.

✓ Hardware:

Para la plataforma .NET

1. Procesador Intel Pentium a 133 MHz o superior.
2. Sistema operativo Microsoft Windows® 2000, con el último Service Pack de Windows y las actualizaciones importantes disponibles en la página Web Microsoft Seguridad.
3. Microsoft Windows XP (se requiere Microsoft Windows XP Professional para ejecutar ASP.NET).
4. Microsoft Windows NT® 4.0.
5. Requisitos mínimos de RAM 128 MB (se recomiendan 256 MB o más).
6. Espacio en disco duro necesario para la instalación: 600 MB.
7. Espacio necesario en el disco duro: 370 MB.

✓ Restricciones en el diseño y la implementación:

1. Para el análisis y el diseño del sistema debe ser utilizada la metodología RUP, usando el lenguaje de modelación UML y como herramienta para llevarlo a cabo el Rational Rose.

3.4 Actores del sistema a automatizar

Los actores del sistema pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema, y pueden intercambiar información con él. Es un usuario del sistema, que necesita o usa algunos de los casos de uso.

| Nombre del actor | Descripción |
|------------------|---|
| Agente SEPCOM | Agentes de seguridad. Encargado de verificar el logotipo de los automóviles que entren y salgan de la institución; garantizando que no se extraigan medios sin previa autorización además de encargarse de velar por la seguridad interna de la Universidad. |
| Directivo | Persona trabajadora de la UCI con cargo en la dirección de la Universidad, |

| | |
|--|--|
| | que es la encargada de realizar el autorizo a personas que visitan la institución. |
|--|--|

Tabla 3.1 Definición de actores del sistema a automatizar.

3.5 Paquetes y sus relaciones

Un paquete es una forma de agrupar clases (u otros elementos en otro tipo de diagramas) en modelos grandes. Pueden tener asociaciones de dependencia o de generalización entre ellos.

Para la realización del sistema se propone que este debe estar conformado por 3 paquetes fundamentalmente:

A continuación se muestra en la figura el diagrama de paquetes y sus relaciones:

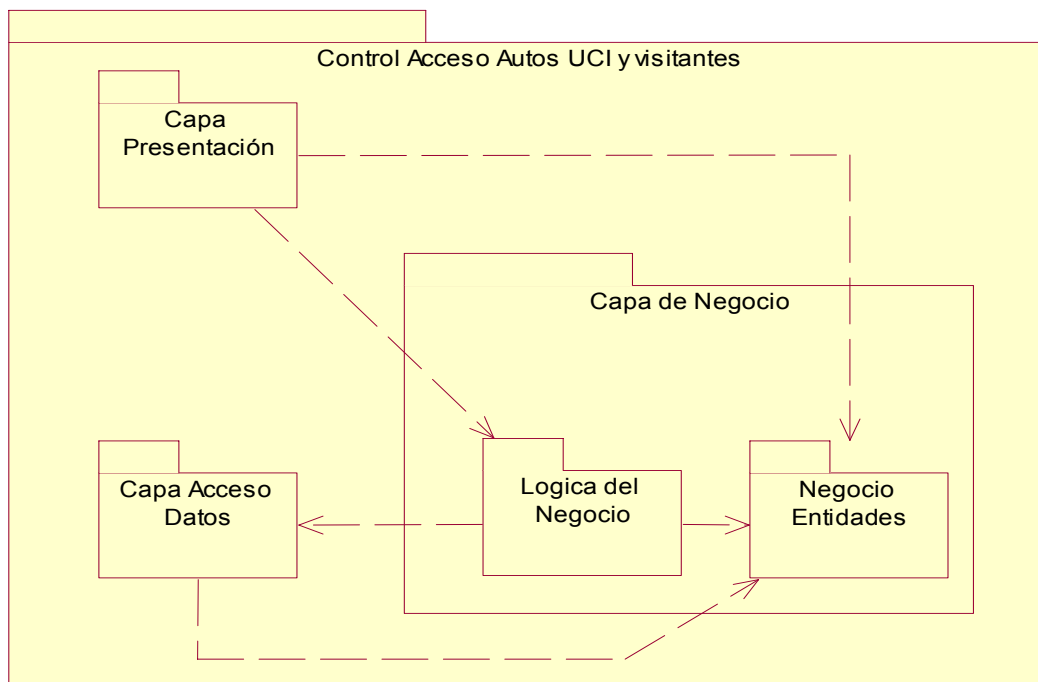


Figura 6 Diagrama de paquetes y sus relaciones.

3.6 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema:

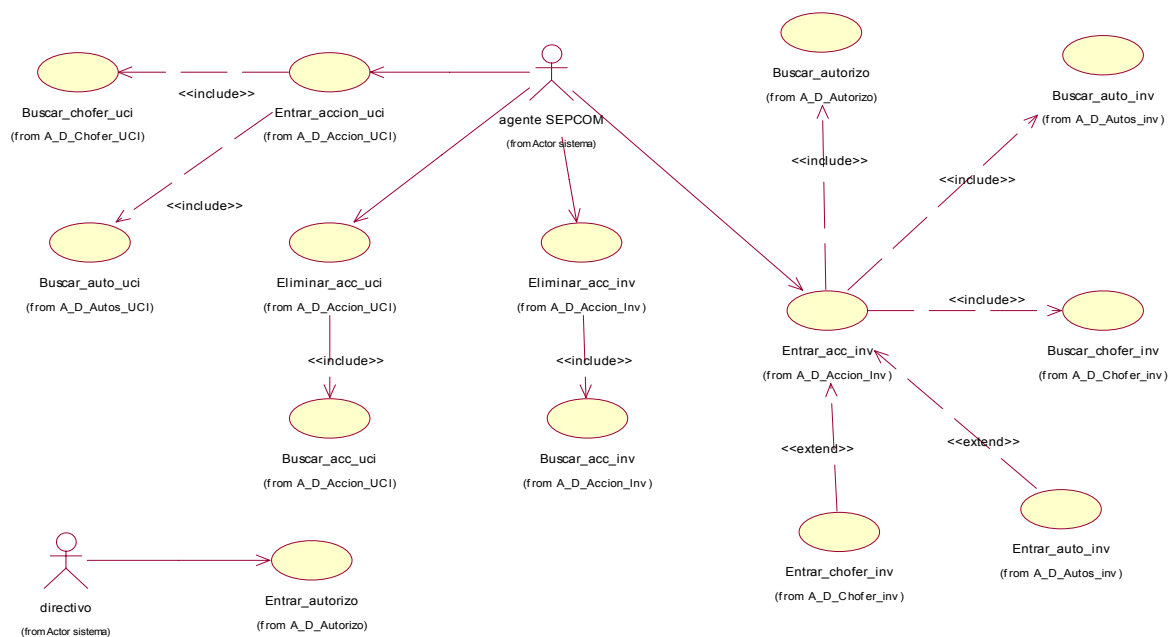


Figura 7 Diagrama del caso de uso del sistema.

3.6.1 Descripción de los casos de uso del sistema.

| | |
|------------------------|---|
| Nombre del caso de uso | Entrar_accion_uci |
| Actores | Agente de Seguridad y Protección (inicia) |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Agente SEPCOM accede al sistema para entrar la acción que se va a realizar sobre el auto_uci, ya sea de entrada o de salida a la Universidad; además de que se va realizar una búsqueda del auto_uci y el chofer_uci para poder realizar la acción sobre los mismos. |
| Precondiciones | Para entrar la acción es necesario introducir los datos de los autos de la uci para hacer la búsqueda local del auto_uci. |
| Poscondiciones | Queda registrada la accion_uci. |

CAPITULO 3 PLANIFICACION DE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA.
 FUNCIONALIDADES DEL MODULO DE AUTOS.

| | |
|-----------------------|--|
| Requisitos especiales | En cada acción registrada se va a verificar si existe conexión o no, en caso de que no haya, se guardará el acceso localmente. |
|-----------------------|--|

Tabla 3.2 Descripción del caso de uso Entrar_accion_uci

| | |
|------------------------|---|
| Nombre del caso de uso | Entrar_accion_inv |
| Actores | Agente de Seguridad y Protección (inicia) |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Agente SEPCOM accede al sistema para entrar la acción que se va a realizar al auto_inv, ya sea de entrada o salida, en el primer caso se realiza una búsqueda para verificar si posee autorización para entrar a la Universidad. Además se busca si ya este auto_inv y chofer_inv existen, sino es así se entran al sistema. |
| Precondiciones | Para entrar la acción es necesario introducir los datos de los autos invitados para hacer la búsqueda local del auto_inv o para registrarlos. |
| Poscondiciones | Queda registrada la accion_inv. |
| Requisitos especiales | En cada acción registrada se va a verificar si existe conexión o no, en caso de que no haya, se guardará el acceso localmente. |

Tabla 3.3 Descripción del caso de uso Entrar_accion_inv.

| | |
|------------------------|--|
| Nombre del caso de uso | Eliminar_acc_uci |
| Actores | Agente de Seguridad y Protección (inicia) |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Agente SEPCOM accede al sistema para deshacer un acceso de un auto_uci, por lo que tiene que realizar una búsqueda del acceso que desea eliminar, mediante el auto_uci que haya accedido a la |

| | |
|-----------------------|---|
| | Universidad en un momento determinado. |
| Precondiciones | Para realizar la acción de eliminar información, es necesario haber introducido los datos específicos para esta acción. |
| Poscondiciones | Queda eliminado el acceso uci. |
| Requisitos especiales | |

Tabla 3.4 Descripción del caso de uso Eliminar_acc_uci.

| | |
|------------------------|--|
| Nombre del caso de uso | Eliminar_acc_inv |
| Actores | Agente de Seguridad y Protección (inicia) |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Agente SEPCOM accede al sistema para eliminar un acceso de auto_inv, para esto es necesario inicialmente hacer una búsqueda del acceso que se desea eliminar. |
| Precondiciones | Para realizar la acción de eliminar información, es necesario haber introducido los datos específicos para esta acción. |
| Poscondiciones | Queda eliminado el acceso de invitado. |
| Requisitos especiales | |

Tabla 3.5 Descripción del caso de uso Eliminar_acc_inv.

| | |
|------------------------|--|
| Nombre del caso de uso | Entrar_autorizo |
| Actores | Directivo (inicia) |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el Directivo accede al sistema para guardar los nuevos autorizos solicitados por invitados que desean entrar a la UCI. |
| Precondiciones | Existan solicitudes de autorizo. |
| Poscondiciones | Quedan registradas las solicitudes de autorizo. |
| Requisitos especiales | |

Tabla 3.6 Descripción del caso de uso Entrar_autorizo.

3.7 Planificación de la Transferencia Tecnológica

3.7.1 Estrategia de transferencia tecnológica.

Después de un estudio de algunas estrategias y fundamentándose en su concepto los autores decidieron realizar un diseño de la estrategia, que se llevaría a cabo para garantizar aspectos que a su consideración son muy importantes para crear canales que permitan trasladar la tecnología a la sociedad. Aprovechando los resultados, se analiza si existe alguna oportunidad de comercialización del software, y a partir de aquí, los distintos canales que se generen de la transferencia ayudarán a fomentar la relación Universidad-Empresa y la creación de grupos de trabajos mixtos, donde el modelo de negocio esté caracterizado por la realización de productos y/o servicios informáticos.

| DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE SOFTWARE | |
|--|------------------------------------|
| Proyecto: | Año: |
| Tipo de Proyecto: | Empresa o lugar de transferencia : |
| Duración: | Factibilidad: |
| Encargados de la transferencia | |
| Nombre: | |
| Correo electrónico | |
| Teléfono: | |
| Institución gestora | |
| Nombre: | |
| Dirección: | |
| Teléfono: | |
| Institución a efectuarse la transferencia | |
| Nombre: | |
| Dirección: | |

| |
|----------------|
| Teléfono: |
| Resumen |
| |

Tabla 3.7 Diseño de la Estrategia

La estrategia realizada también dio pie a los procesos que se deben realizar para lograr los objetivos trazados convirtiéndose estos procesos en la metodología utilizada.

3.7.2 Metodología utilizada para realizar los procesos:

- ✓ Identificación de las necesidades que provocan la transferencia tecnológica, tanto individuales como grupales.
- ✓ Preparación del personal que realizará la transferencia.
- ✓ Preparación de paquetes tecnológicos dirigidos a cubrir las necesidades detectadas (Software y Hardware).
- ✓ Estudiar problemas no resueltos, relacionados con las necesidades detectadas.
- ✓ Transferencia de paquetes tecnológicos y capacitación de operadores del software a transferir.
- ✓ Transferencia tecnológica hacia los beneficiarios, por parte de operadores ya capacitados.
- ✓ Evaluación y monitoreo de la tecnología transferida y su aceptación.

El objetivo de estas tareas fue dar respuesta y solucionar las necesidades y requerimientos tecnológicos encontrados durante una visita realizada al lugar donde se realizaría la transferencia.

3.8 Plan de Trabajo

Dando cumplimiento al plan de trabajo que nos hemos trazado, elaboramos un curso de capacitación de una semana que contiene conferencias y clases prácticas donde se recoge el funcionamiento del sistema que se está transfiriendo así como el módulo que le hemos añadido, para dicho sistema sólo se necesita de una semana para lograr un conocimiento previo de cómo funciona, por ello realizamos el curso en tan poco tiempo, además de que se requiere que el sistema funcione lo más rápido posible por la necesidad de una mayor seguridad en la Facultad Regional de Oriente.

**CAPITULO 3 PLANIFICACION DE LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA.
 FUNCIONALIDADES DEL MODULO DE AUTOS.**

Curso de Capacitación para utilizar el sistema Control Acceso.

Software Control de Acceso Personas-Autos a la UCI

CURSO: 2007-2008

TOTAL HORAS: 16

FREC. DIA: 4 hrs.

| Día | Act | Descripción del Contenido | Tipo de Clase |
|-----|-----|---|---------------|
| 1 | 1 | TEMA I: CONTROL ACCESO PERSONAS. Buscar persona. Verificar si ha entrado. Verificar si ha salido. Auto registrar entrada-salida. Deshacer acceso. | C – 1 |
| 1 | 2 | Realizar pruebas al software. | CP-1 |
| 2 | 1 | Tema II: CONTROL ACCESO AUTOS. Buscar auto (uci o invitado). Guardar acción (uci o invitado). Eliminar acción (uci o invitado). Actualizar auto, Buscar autorizo, Entrar datos (invitado). | C – 2 |
| 2 | 2 | Realizar pruebas al software. | CP-2 |
| 3 | 1 | Tema III: CONFIGURACION. Visualizar datos de la configuración del sistema: nombre cliente, fecha y hora de inicio de la aplicación, tipo de apagado, Log de errores del sistema. | C - 3 |
| 3 | 2 | Realizar pruebas de configuración. | CP-3 |
| 4 | 1 | Tema IV: ACTUALIZAR LECTOR. Actualizar lector. Seleccionar tipo de ciudadano y actualizarlo. | C – 4 |
| 4 | 2 | Realizar pruebas de actualización. | CP-4 |
| 5 | 1 | Tema V: ACTUALIZAR SERVIDOR. BAJAR ACCESO. Actualizar información almacenada en lector de entrada-salida. Especificar causa de acceso. | C – 5 |
| 5 | 2 | Realizar pruebas de actualización. | CP-5 |

Tabla 3.8 Diseño de P1 para el sistema

C- Conferencias.

CP-Clases Prácticas

También se da cumplimiento a dicho plan añadiéndole al manual de usuario ya existente todo lo referente al nuevo módulo implementado donde el mismo será una guía para el usuario que por primera vez utilice la aplicación, dicho manual está disponible desde el sistema y será visible por medio de una página Web; en el mismo se muestra una detallada explicación de cómo funciona el sistema y sus requerimientos. Se muestra el mismo por el orden de aparición de las funcionalidades del sistema y de las facilidades que éste brinda. También se brinda una ayuda para la aplicación de escritorio realizada en RobotHelp.

3.9 Producto Tecnológico

Para realizar la transferencia del sistema de Control de Acceso a la Universidad de las Ciencias Informáticas hacia la Facultad Regional de Oriente la UCI será la responsable de enviar a personas con conocimientos suficientes en el sistema para que sea instalada en la Facultad Regional, preferentemente aquellas que realizaron la aplicación; con esto se logra que el sistema no presente problemas a la hora de comenzar a funcionar y que las personas que quedarán encargadas del mismo posean al menos una preparación mínima de cómo utilizar el software. La aplicación será transferida tal y como funciona en la UCI, solo se realizarán cambios en la Base de Datos en dependencia de las condiciones y las necesidades existentes en la Facultad Regional de Oriente.

Los primeros usuarios que utilizarán el sistema no poseen ningún conocimiento del mismo y en muchos casos nunca han trabajado con una computadora por lo que hay que realizar una caracterización de los mismos y capacitarlos.

3.10 Conclusiones

En este capítulo se efectuó todo lo referente a los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como un detallado estudio del producto tecnológico que se va a transferir.

Capítulo 4

Transferencia Tecnológica. Análisis y diseño del Módulo de Autos.

4.1 *Introducción*

En el presente capítulo se detalla todo lo referente al tema de análisis y diseño del sistema que se está realizando. Se describen las clases necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos del sistema así como cada diagrama necesario para una mejor comprensión de la aplicación.

4.2 *Análisis*

4.2.1 Diagrama de Clases

El Diagrama de Clases es el diagrama principal de diseño y análisis para un sistema. En él, la estructura de clases del sistema se especifica, con relaciones entre clases y estructuras de herencia. Durante el análisis del sistema, el diagrama se desarrolla buscando una solución ideal. Durante el diseño, se usa el mismo diagrama, y se modifica para satisfacer los detalles de las implementaciones

Un diagrama de clases es una colección de elementos de un modelo estático declarativo, tales como clases, interfaces, y sus relaciones, conectados como un grafo entre sí y con sus contenidos.

4.2.2 Definición del modelo de análisis

El modelo de análisis es la primera representación técnica de un sistema. Debe lograr tres objetivos primarios:

- (1) describir lo que requiere el cliente.
- (2) establecer una base para la creación de un diseño de software.
- (3) definir un conjunto de requisitos que se pueda validar una vez que se construye el software.

4.2.3 Clases del análisis

| Nombre | Tipo |
|--------------------|----------|
| CI_Auto | Interfaz |
| CI_Acceso_uci | Interfaz |
| CI_Acceso_inv | Interfaz |
| CI_Buscar_Autorizo | Interfaz |
| CC_Gestora_uci | Control |
| CC_Gestora_inv | Control |
| CE_Servicio_uci | Entidad |
| CE_Chofer_uci | Entidad |
| CE_Auto_uci | Entidad |
| CE_Autorizo | Entidad |
| CE_Auto_inv | Entidad |
| CE_Chofer_inv | Entidad |
| CE_Servicio_inv | Entidad |

Tabla 4.1 Descripción de las clases del análisis

4.2.4 Diagrama de clases del análisis

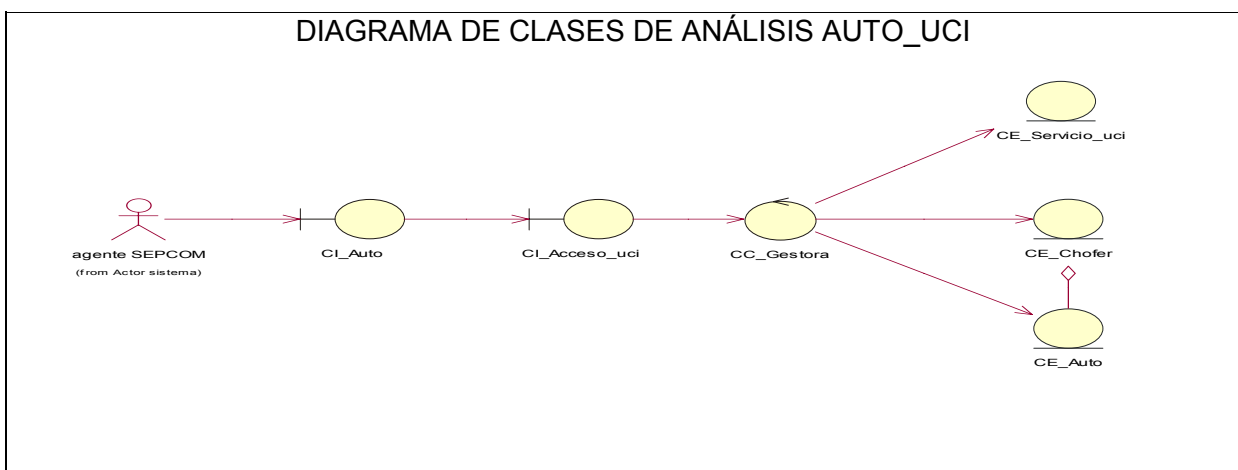


Figura 8. Diagrama del Análisis Auto_uci.

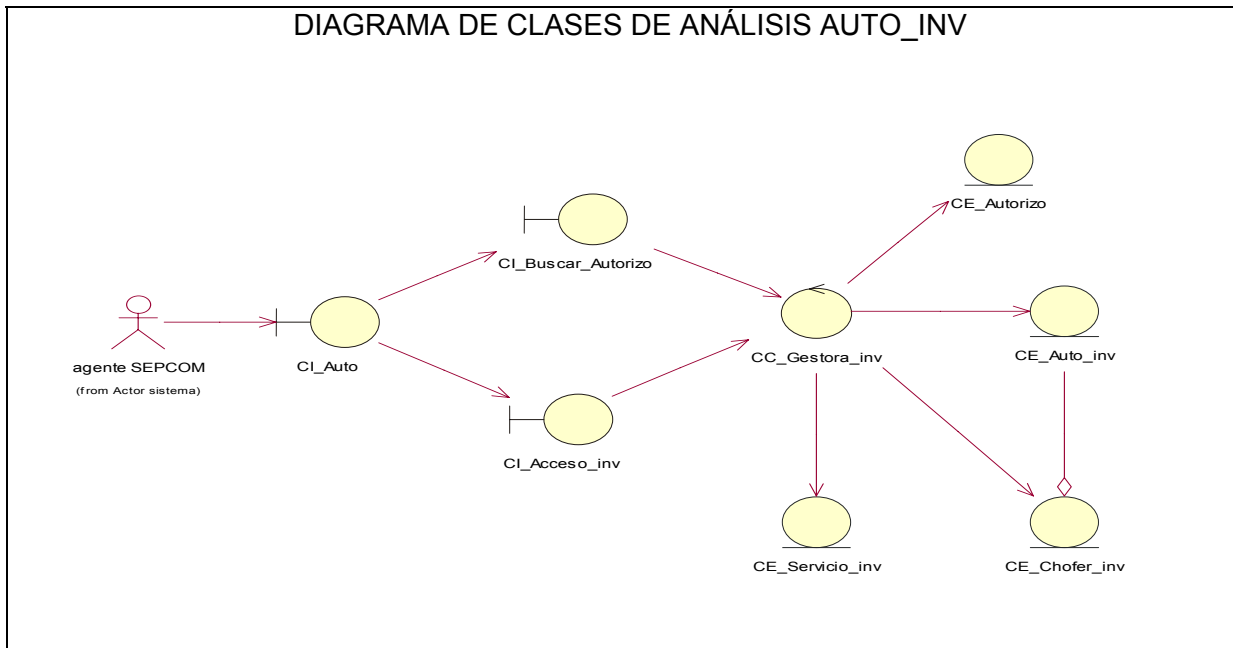


Figura 9. Diagrama del Análisis Auto_inv.

4.2.5 Diagrama de Interacción. Análisis

Diagrama de secuencia: El Diagrama de Secuencia es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Un diagrama de secuencia se modela para cada caso de uso, este contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes pasados entre los objetos, cada objeto viene mostrado por una barra vertical que es la que da idea de tiempo, la línea vertical representa el paso del tiempo (de arriba hacia abajo).

Diagrama de Colaboración: Este diagrama presenta una alternativa al diagrama de secuencia para modelar interacciones entre objetos en el sistema. Mientras que el diagrama de secuencia se centra en la secuencia cronológica del escenario que estamos modelando, el diagrama de colaboración se centra en estudiar todos los efectos de un objeto dado durante un escenario. Los objetos se conectan por medio de enlaces, cada enlace representa una instancia de una asociación entre las clases implicadas. El enlace muestra los mensajes enviados entre los objetos, el tipo de mensaje y la visibilidad de un objeto con respecto a los otros. Dan una visión clara del flujo de control en el contexto en el que se desarrollan. Son

útiles en la fase exploratoria para identificar objetos. La distribución de los objetos en el diagrama permite observar adecuadamente la interacción de un objeto con respecto a los demás. La estructura estática viene dada por los enlaces; la dinámica por el envío de mensajes por los enlaces.

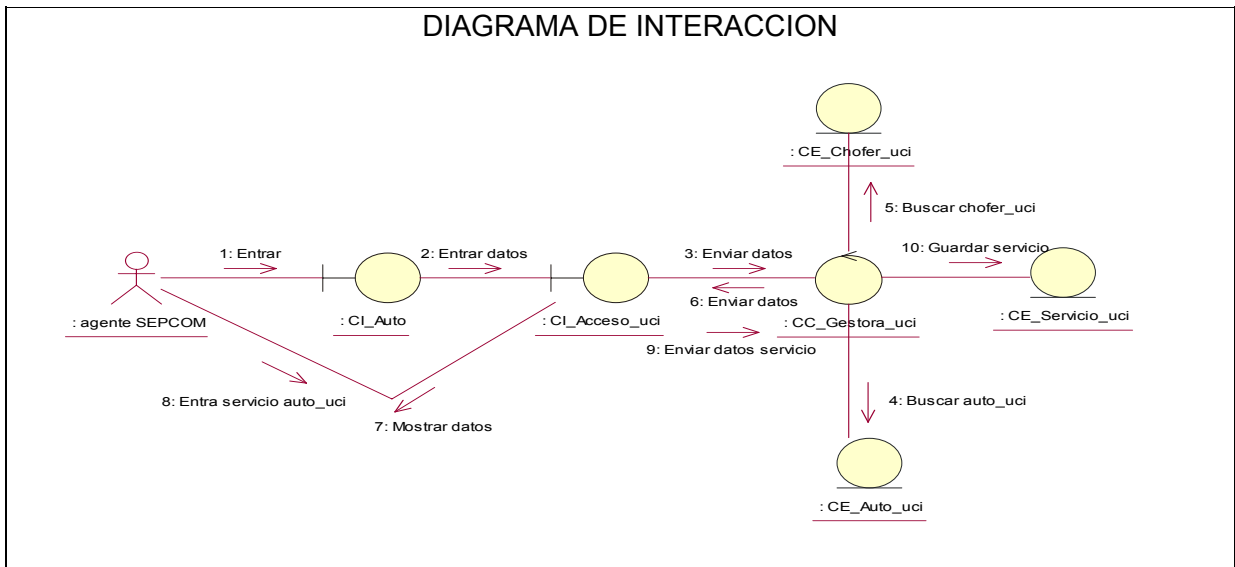


Figura 10 Diagrama de colaboración para auto_uci.

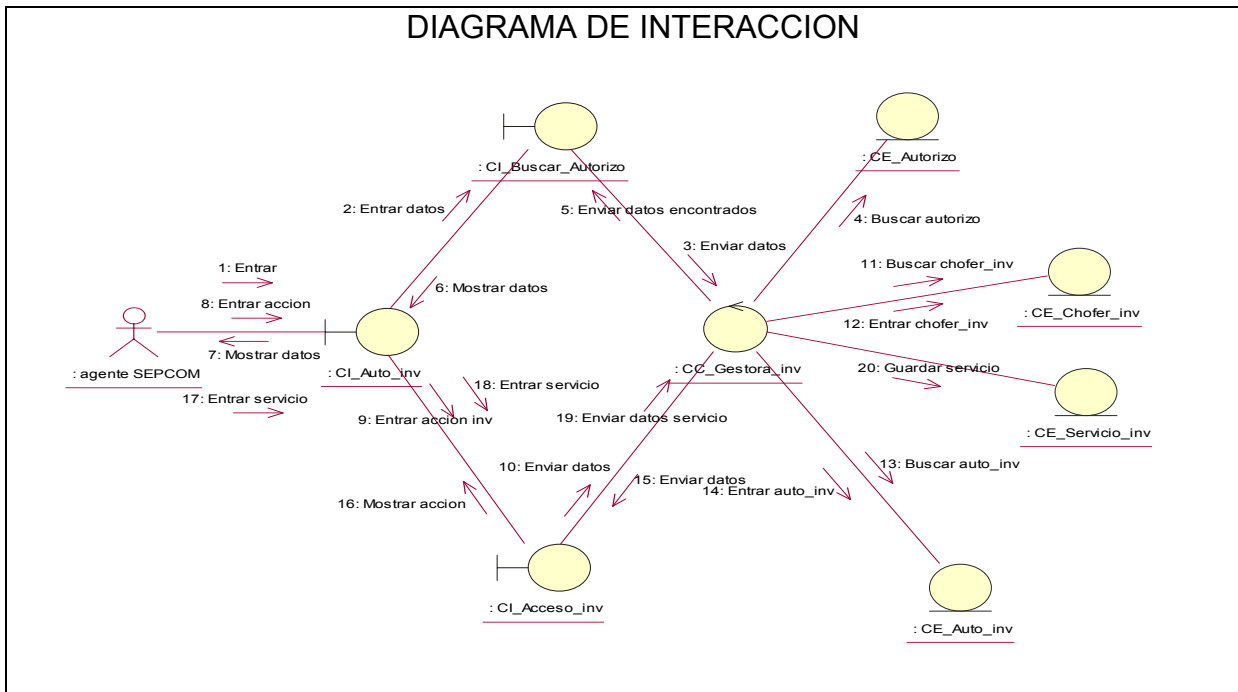


Figura 11 Diagrama de colaboración para auto_inv

4.3 Diseño

4.3.1 Definición de modelo de diseño

El modelo de diseño entrega un enfoque global e integrador de la gestión estratégica y ejecución de negocios. Se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física. Transforma elementos estructurales de la arquitectura del programa. La importancia del Diseño del Software se puede definir en una sola palabra Calidad, dentro del diseño es donde se fomenta la calidad del Proyecto, es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

4.3.2 Diagrama de clases del diseño.

Las clases del diseño se han agrupado en paquetes según sus funcionalidades y dichos paquetes en otros subpaquetes logrando así una mayor comprensión del diagrama de clases y que exista mucha

más organización, estas clases se han nombrado de acuerdo al paquete o subpaquete al que pertenecen.

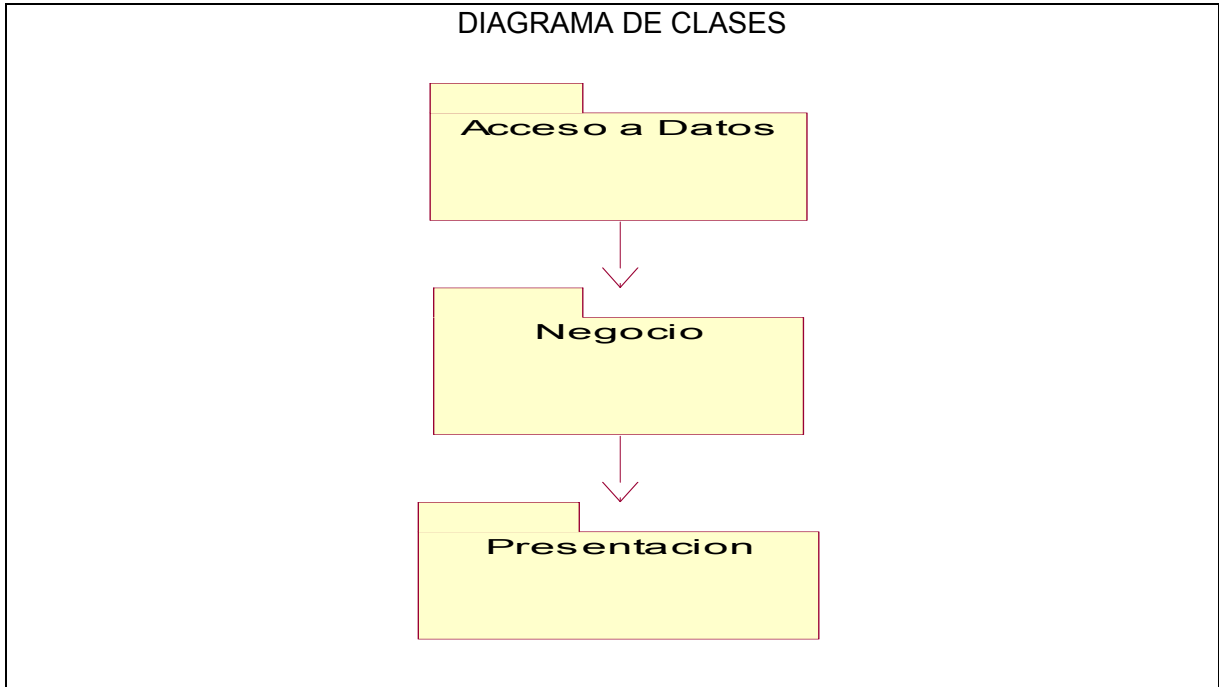


Figura 12 Diagrama de Clases del Diseño

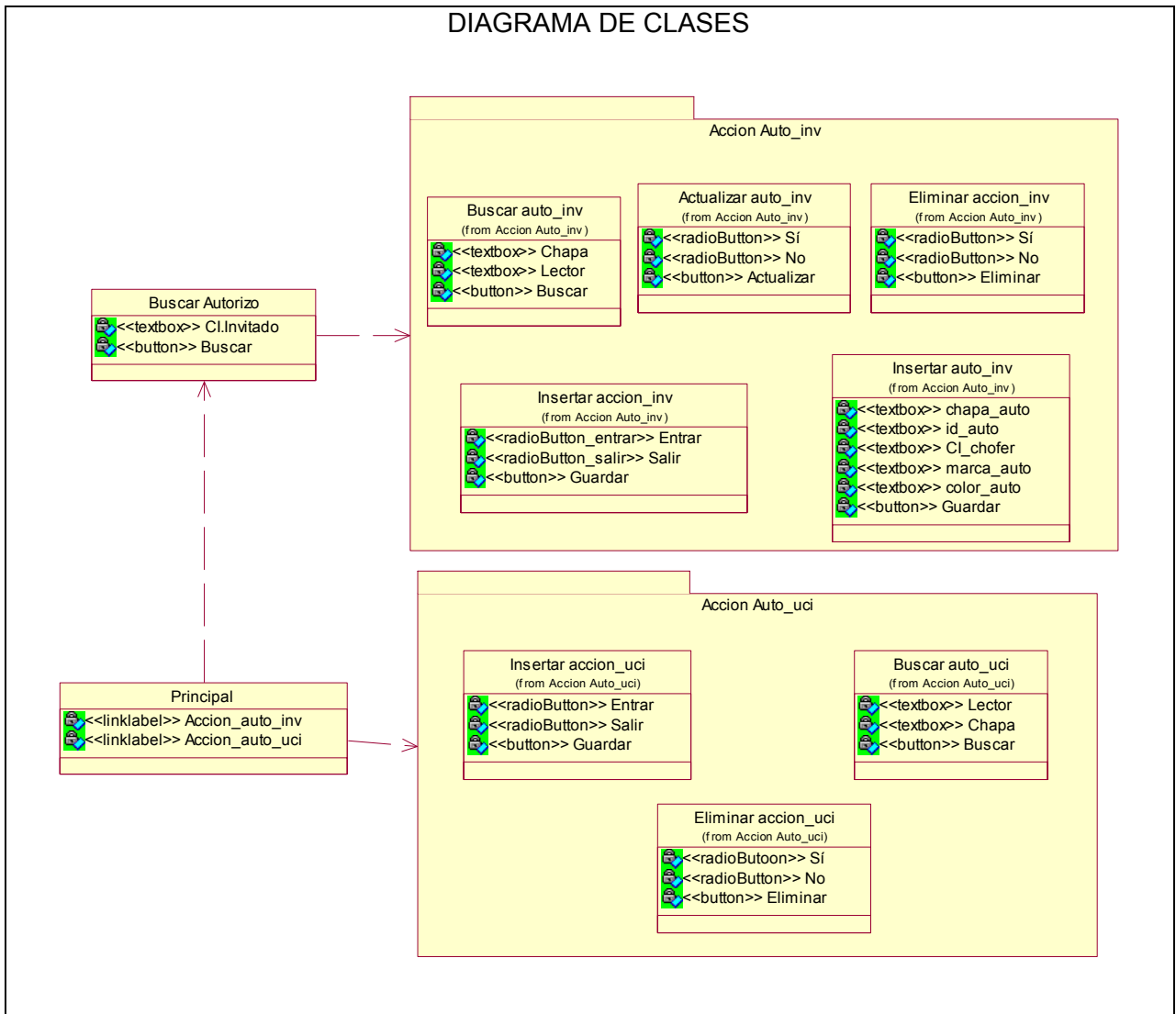


Figura 13 Diagrama de Clases del Diseño Paquete Presentación.

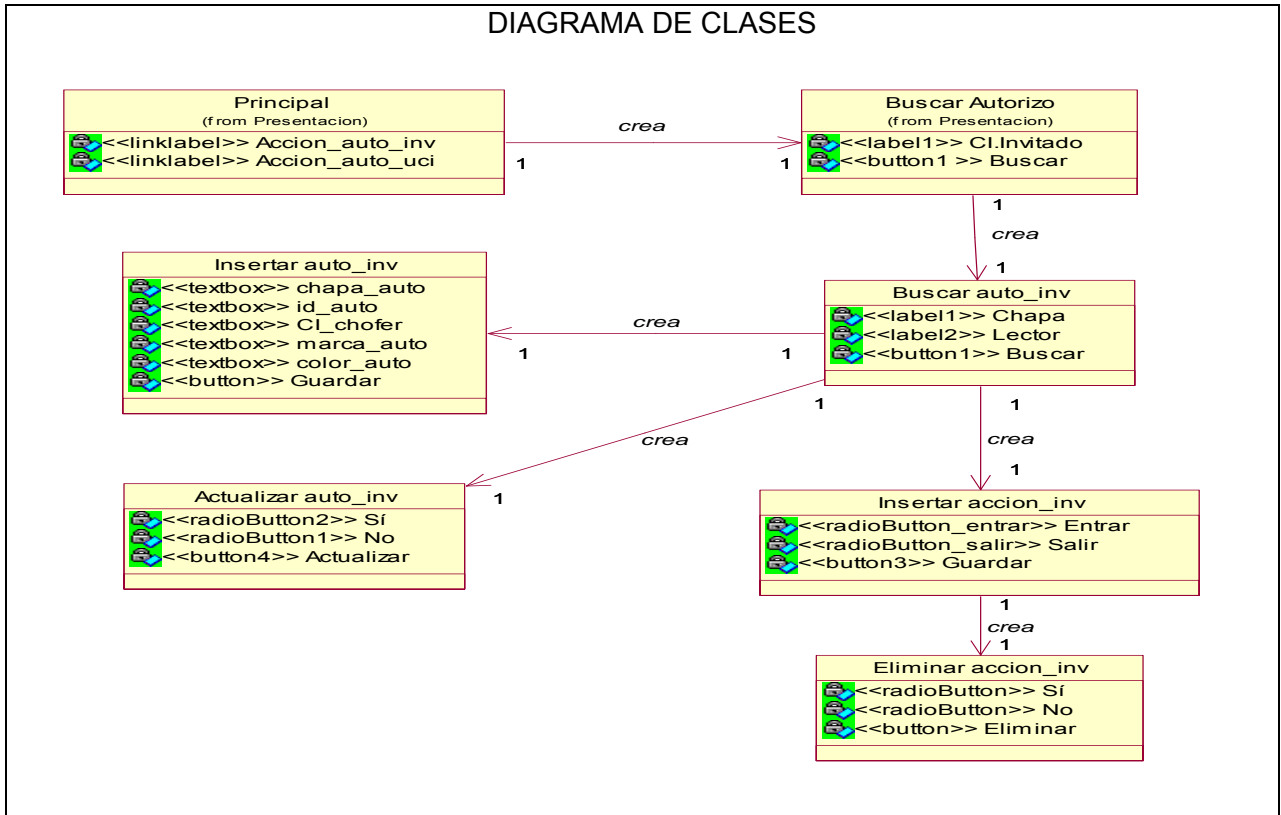


Figura 14 Diagrama de Clases del Diseño SubPaquete Accion Invitado

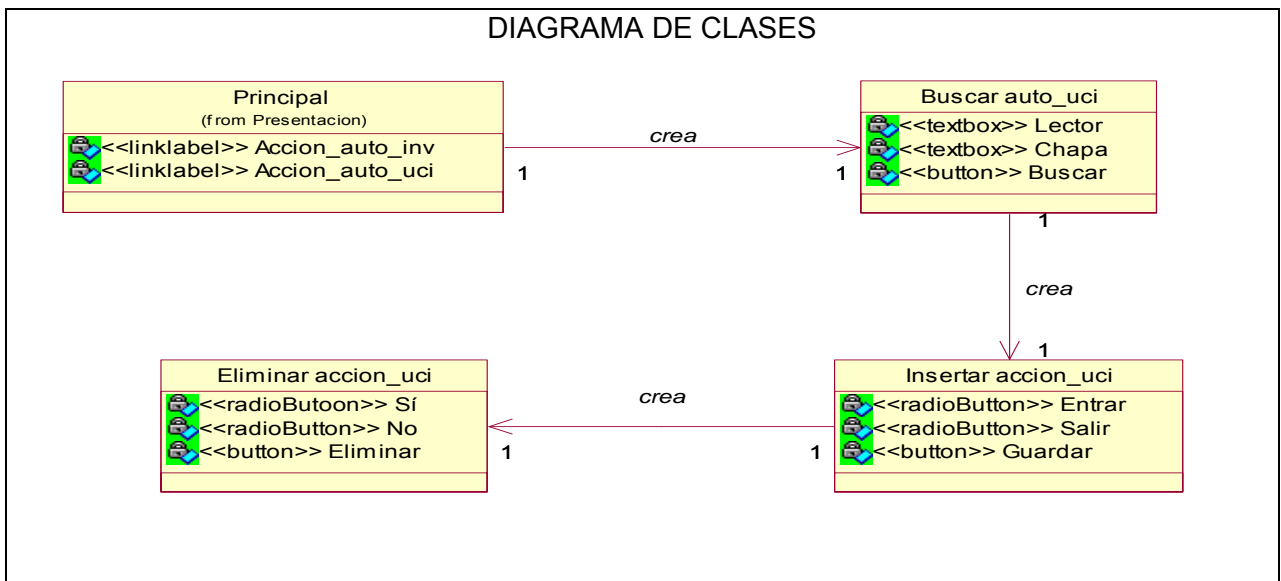


Figura 15 Diagrama de Clases del Diseño SubPaquete Accion UCI

CAPITULO 4. TRANSFERENCIA TECNOLOGICA. ANALISIS Y DISEÑO DEL MODULO DE AUTOS

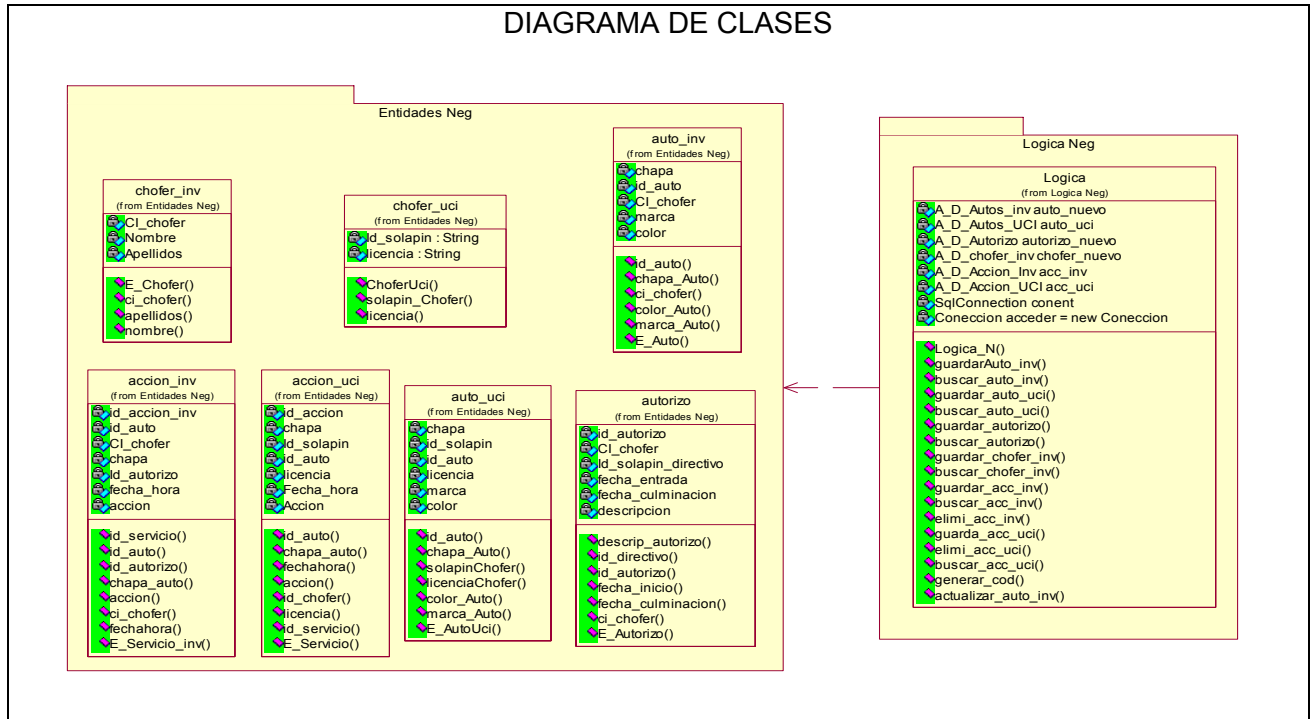


Figura 16 Diagrama de Clases del Diseño de Paquete Negocio

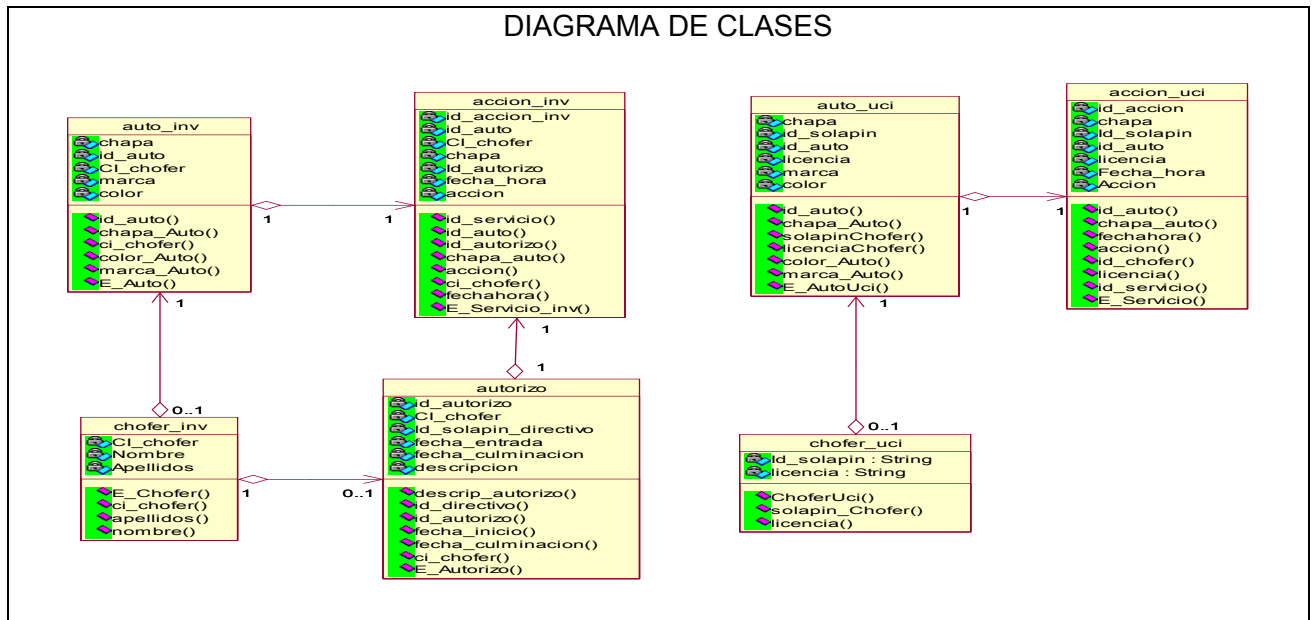


Figura 17 Diagrama de Clases del Diseño del SubPaquete Entidades.

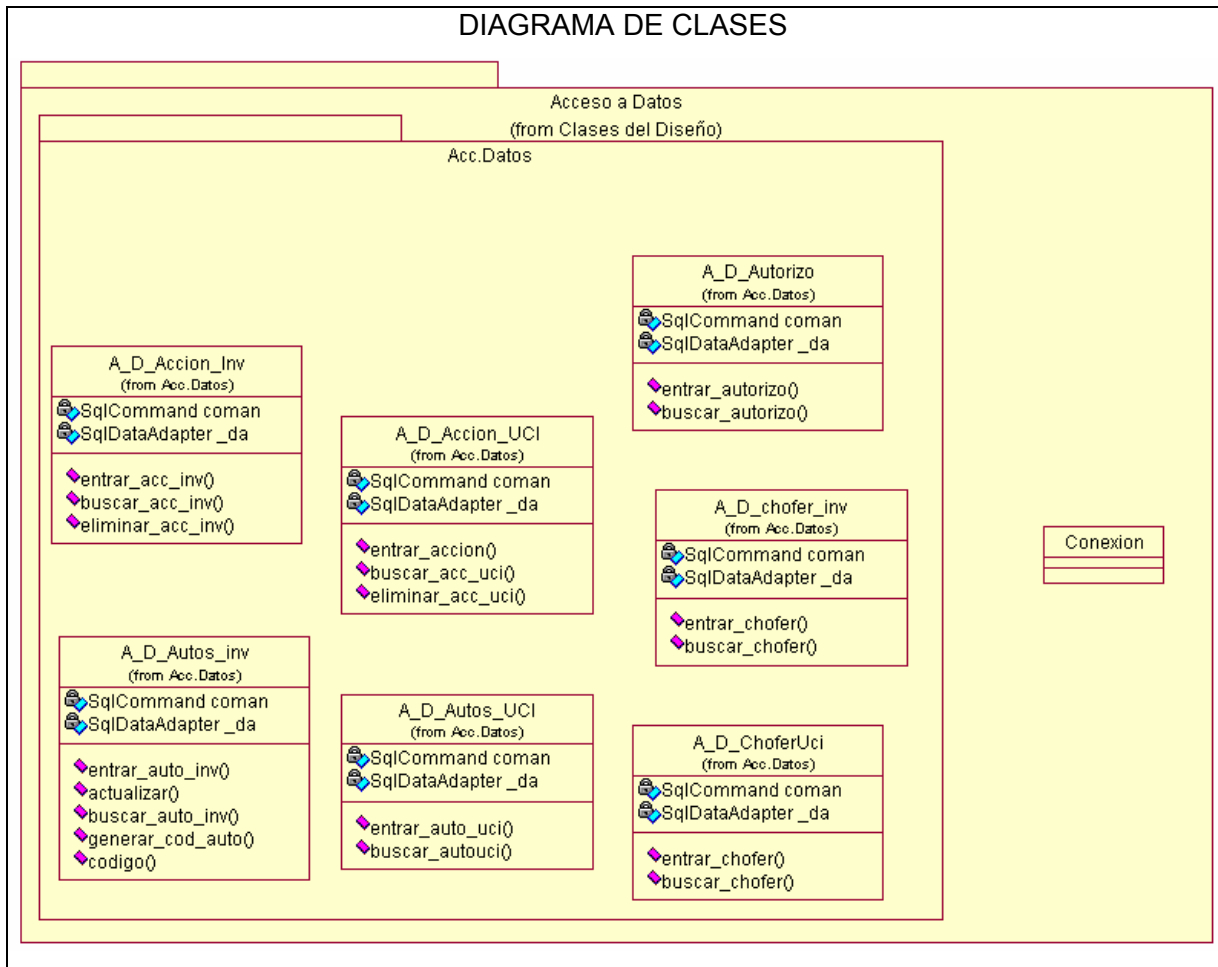


Figura 18 Diagrama de Clases del Diseño de Paquete Acceso a Datos.

4.3.4 Diagrama de clases persistentes

Las clases persistentes son aquellas cuyos objetos deben ser almacenados en algún repositorio como una base de datos relacional.

Una clase persistente equivale a una tabla en la base de datos, y un registro o línea de esta tabla es un objeto persistente de esta clase. Entre sus posibles atributos destacaremos:

1. name: Nombre completo de la clase o interfaces persistentes. Deberemos incluir el package dentro del nombre.
2. table: Nombre de la tabla en la BD referenciada. En esta tabla se realizarán las operaciones de transacciones de datos. Se guardarán, modificarán o borrarán registros según la lógica de negocio de la aplicación.
3. discriminator-value: Permite diferenciar dos sub-clases. Utilizado para el polimorfismo.
4. proxy: Nombre de la clase Proxy cuando esta sea requerida.

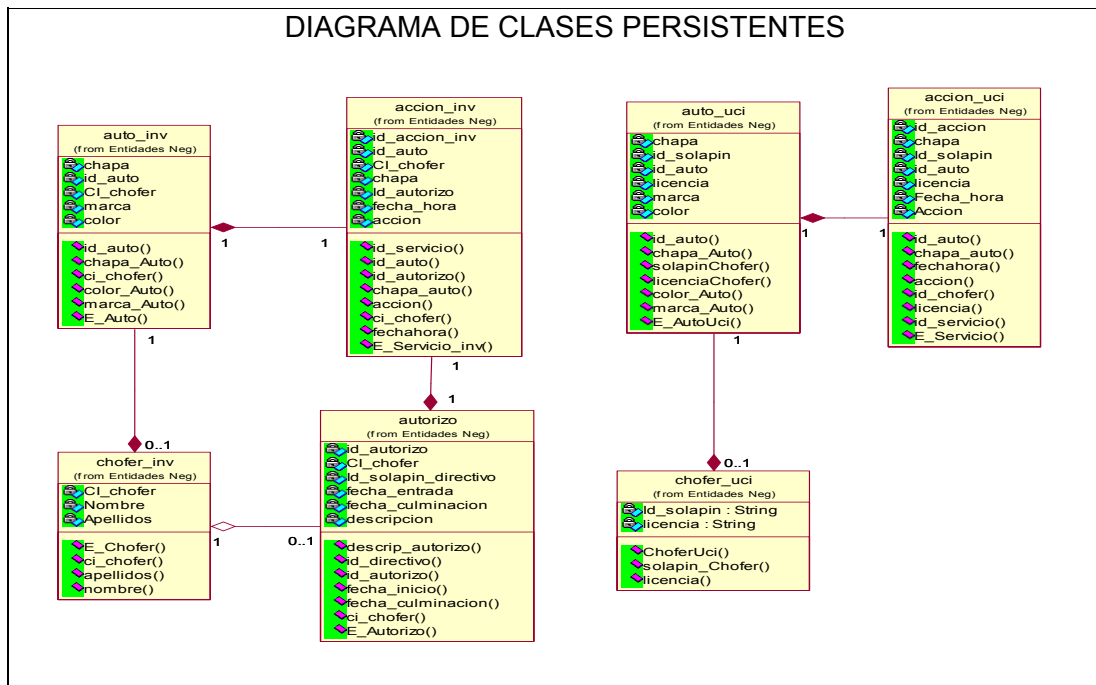


Figura19 Clases Persistentes.

4.4 Diagrama de Despliegue

Muestran nodos, conexiones, componentes y objetos. Los nodos representan objetos físicos con recursos computacionales como procesadores y periféricos; pueden mostrarse como una clase (ej. una familia de procesadores) o una instancia, por lo que su nombre sigue la misma sintaxis establecida para clases y objetos. Las conexiones son asociaciones de comunicación entre los nodos, y se etiquetan con un estereotipo que identifica el protocolo de comunicación o la red utilizada. Los componentes son archivos de código ejecutable, que residen y se ejecutan dentro de un nodo; se pueden representar relaciones de dependencia entre los componentes que, de manera similar a las dependencias entre paquetes, corresponden al uso de servicios.

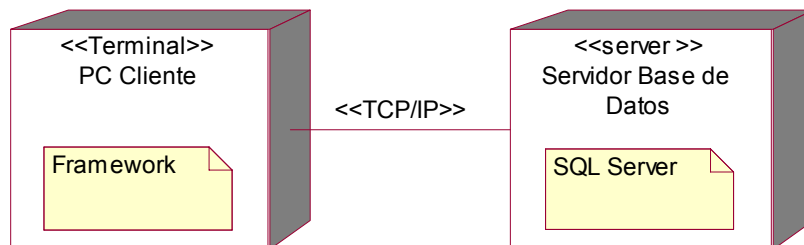


Figura 20. Diagrama de Despliegue.

4.5 Diagrama de Modelo de Datos

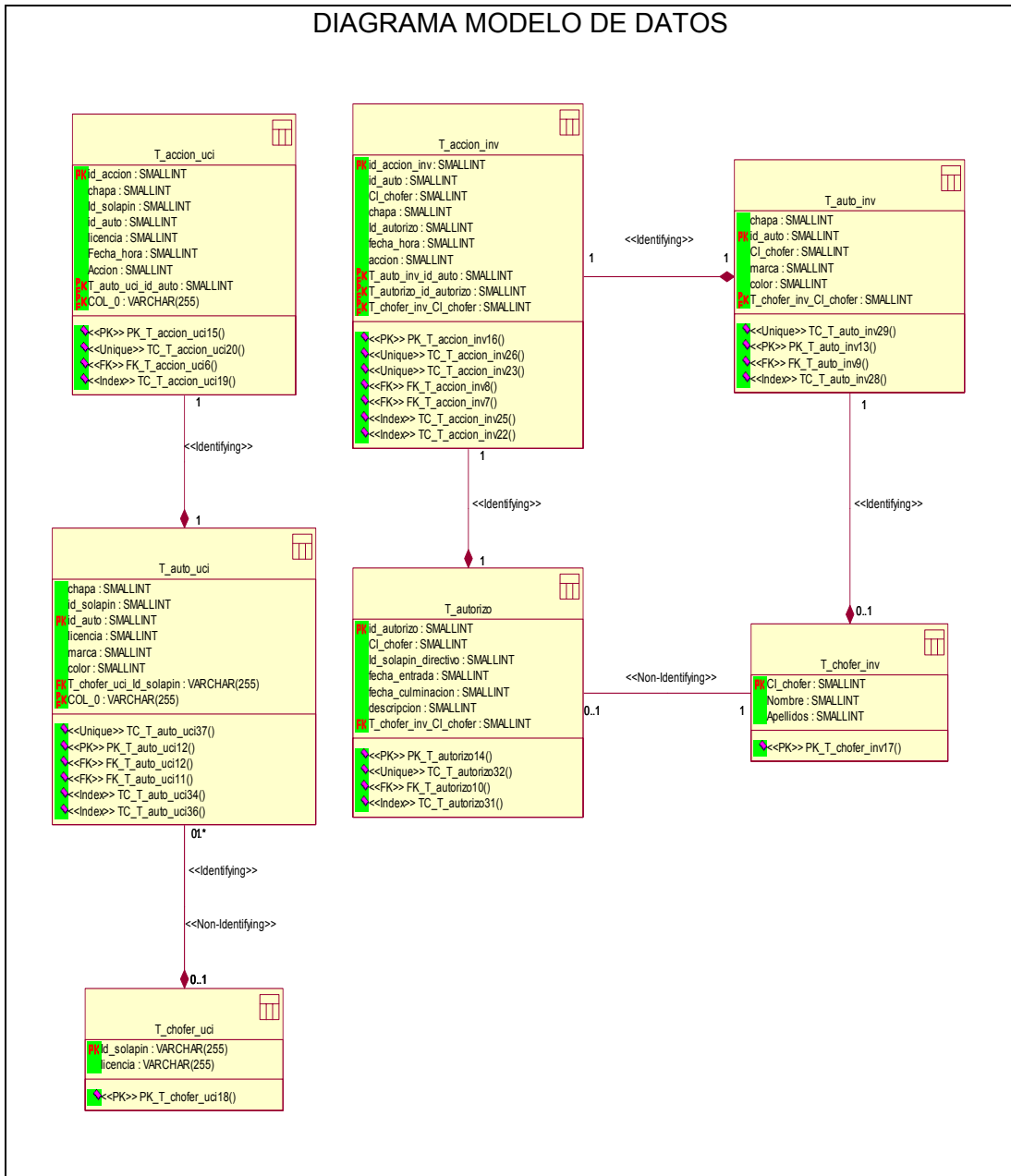


Figura 21 Modelo de Datos

4.6 Conclusiones

Al terminar la etapa de análisis y diseño, hemos refinado suficientemente el diagrama de clases y las relaciones entre estas. También conocemos mejor los mensajes que se intercambian los objetos para realizar las tareas necesarias y damos los primeros pasos a la próxima etapa.

Capitulo 5

Estudio de la Factibilidad

Estudio de Factibilidad

La planificación de un proyecto debe afrontarse de manera adecuada para que al final del mismo se pueda hablar de éxito. No se trata de una etapa independiente abordable en un momento concreto del ciclo del proyecto. Es decir, no se puede hablar de un antes y un después al proceso de planificación puesto que según avance el proyecto será necesario modificar tareas, reasignar recursos, etc. Se debe tener claro que si bien sí podemos hablar de una "etapa de planificación", llamada así porque aglutina la mayor parte de los esfuerzos para planificar todas las variables que se darán cita, cada vez que se intenta prever un comportamiento futuro y se toman las medidas necesarias se está planificando.

Encontramos dos grandes fases en las que la planificación cobra el máximo protagonismo. La primera es necesaria para estudiar y establecer la viabilidad de un proyecto, ya sea interno o externo a la organización. Hay que hacer los correspondientes estudios técnicos, de mercado, financieros, de rentabilidad... así como una estimación de los recursos necesarios y los costes generados. Todo ello constituye el elemento fundamental en el que se apoya el cliente (que puede ser la propia organización en el caso de proyectos internos) para decidir sobre la realización o no del proyecto.

La segunda fase importante de planificación tiene lugar una vez se ha decidido ejecutar el proyecto. Ahora es el momento de realizar una planificación detallada punto por punto. Uno de los errores más importantes y graves en gestión de proyectos es querer arrancar con excesiva premura la obra, sin haber prestado la atención debida a una serie de tareas previas de preparación, organización y planificación que son imprescindibles para garantizar la calidad de la gestión y el éxito posterior. [10]

Planificar es armonizar dos tipos de elementos muy diferentes entre sí:

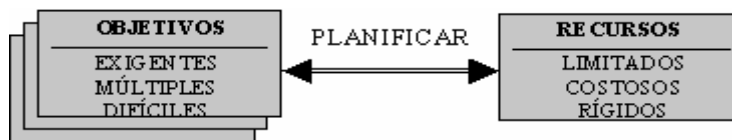


Figura 22 Planificación por casos de uso

5.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

El primer paso para la estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde,

- UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar
- UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar
- UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

El Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW) se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos, como se muestra en la tabla.

| Tipo de actor | Cantidad de actores | Factor de peso | Total |
|---------------|---------------------|----------------|-------|
| Simple | | 1 | |
| Medio | 1 | 2 | 2 |
| Complejo | 1 | 2 | 2 |

Tabla 5.1 Factor de peso de los actores sin ajustar

$$UAW = \sum cant \ actores * peso = 1*2+1*2$$

$$UAW = 4.$$

Luego de obtener este valor pasamos a calcular el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) haciendo un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos como se muestra en la tabla:

| Tipo de CU | Factor de Peso | Cantidad CU | Total |
|------------|----------------|-------------|-------|
| Simple | 5 | 10 | 50 |
| Medio | 10 | 4 | 40 |
| Complejo | 15 | | |

Tabla 5.2 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

$$UUCW = \sum cant\ CU * Peso = 5*10+10*4$$

$$UUCW=90$$

Finalmente,

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP=4+90=94$$

5.2 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados

Para ajustar el valor de los puntos de casos de uso sin ajustar se deberá utilizar la siguiente ecuación:

$$UCP=UUCP*TCF*EF$$

Donde,

- UCP: Puntos de casos de uso ajustados.
- UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.
- TCF (Factor de complejidad técnica): Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema.
- EF (Factor de ambiente): Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tiene un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor Ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF)

En la **tabla** se muestra el peso de cada uno de estos factores acompañado de un breve comentario:

| Factor | Peso | Valor Asignado | Total | Comentario |
|--------|------|-------------------|-------|---|
| T1 | 2 | 5 | 10 | El sistema se utilizará desde muchas computadoras al mismo tiempo. |
| T2 | 1 | 3 | 3 | La velocidad es limitada por la conectividad. |
| T3 | 1 | 3 | 3 | Se necesita de conocimiento para utilizar la tecnología y el sistema. |
| T4 | 1 | 0 | 0 | No se realizan cálculos complejos. |
| T5 | 1 | 5 | 5 | El código podrá ser reutilizable. |
| T6 | 0.5 | 4 | 2 | La instalación no es compleja. |
| T7 | 0.5 | 5 | 2.5 | Facilidad de uso. |
| T8 | 2 | 2 | 4 | No se requiere que el sistema sea portable. |
| T9 | 1 | 4 | 4 | Costo moderado de mantenimiento. |
| T10 | 1 | 3 | 3 | Existe concurrencia. |
| T11 | 1 | 4 | 4 | Sistema de autenticación por dominio. |
| T12 | 1 | 0 | 0 | No presenta terceras partes. |
| T13 | 1 | 3 | 3 | Es fácil de utilizar pero requiere de adiestramiento por la importancia que presenta. |

Tabla 5.3 Factor de complejidad técnica.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 43.5 = 1.035.$$

En la siguiente tabla se asignan los pesos correspondientes al sistema que se propone acompañados de un breve comentario:

| Factor | Peso | Valor Asignado | Total | Comentario |
|--------|------|-------------------|-------|---|
| E1 | 1.5 | 3 | 4.5 | El grupo no está bien familiarizado con el modelo. |
| E2 | 0.5 | 3 | 1.5 | La mayoría del grupo no ha trabajado mucho tiempo en ésta aplicación. |
| E3 | 1 | 4 | 4 | La mayoría del grupo programa en objetos. |
| E4 | 0.5 | 5 | 2.5 | El líder es un Ingeniero Informático. |
| E5 | 1 | 3 | 3 | Existe motivación del grupo. |
| E6 | 2 | 5 | 10 | Existe probabilidad de cambios. |
| E7 | -1 | 3 | -3 | No todo el grupo trabaja a tiempo completo |
| E8 | -1 | 3 | -3 | Se usará lenguaje C#. |

Tabla 5.4 Factor de ambiente

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 19.5$$

$$EF = 0.815$$

Finalmente, los casos de uso sin ajustar son:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 94 * 1.035 * 0.815$$

$$UCP = 79.29$$

Los factores que afectan el Factor Ambiente entre E1 y E6 están por encima o igual al valor medio (3) y para E7 y E8 no están por encima del valor medio (3), por lo que el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombres / puntos de casos de uso, o sea, un punto de caso de uso toma 20 horas-hombre.

5.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E=UCP*CF$$

$$E=79.29*20$$

$$E= 1585.8 \text{ horas-hombre}$$

Donde

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

Este método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando solo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación [11]:

| Actividad | Porcentaje |
|-------------------------------|------------|
| Análisis | 10.00% |
| Diseño | 20.00% |
| Programación | 40.00% |
| Pruebas | 15.00% |
| Sobrecarga(otras actividades) | 15.00% |

Tabla 5.5 Actividad-Porcentaje

Haciendo uso de los cálculos obtenidos anteriormente se realizan los demás cálculos de estimaciones para obtener la estimación total del proyecto.

| Actividad | Porcentaje % | Horas-Hombres |
|--------------------------------|--------------|---------------|
| Análisis | 10 | 396.5 |
| Diseño | 20 | 792.7 |
| Implementación | 40 | 1585.8 |
| Pruebas | 15 | 594.7 |
| Sobrecarga (otras actividades) | 15 | 594.7 |
| Total | 100 | 3964.4 |

Tabla 5.6 Porcentajes.

Si el esfuerzo total es de 3964.4 **horas-hombre** y por cada 240 horas tenemos 1 mes, eso daría un esfuerzo total de 16.5 **mes-hombre**.

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el sistema analizado en aproximadamente 1 año y 4 meses y medio. [11]

5.4 Costo del Proyecto

Se asume como salario básico mensual (SBM) es de \$250.00

$$\text{CHM} = 2 * \text{SBM}$$

$$\text{CHM (Costo Hombre Mes)} = 500 \text{ pesos/mes}$$

$$\text{Costo} = \text{CHM} * E_T \text{ (Esfuerzo total (mes-hombre))}$$

$$\text{Costo} = 500 * 5.2719583$$

$$\text{Costo} = \$ 2635. [12]$$

5.5 Beneficios tangibles e intangibles

El Sistema de Control de Acceso a la UCI no es un software con fines comerciales, aunque puede ampliarse para convertirlo en una solución general, capaz de aplicarse a cualquier empresa o institución.

Su principal objetivo es ayudar al control de la seguridad interna de la Universidad de Ciencias Informáticas y de la Facultad Regional de Oriente. Por tanto, los beneficios inmediatos son mayormente intangibles:

- ✓ Ahorro de tiempo en la búsqueda de información de cualquier persona o transporte en la UCI o en la Facultad.
- ✓ Control de quién entra y sale del centro.
- ✓ Aumento de la seguridad interna de la UCI y de la Facultad.

Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del sistema de información. Aunque la medición no siempre es fácil los beneficios tangibles pueden estimarse en términos de pesos, recursos o tiempo ahorrados.

Beneficios intangibles

Algunos de los beneficios que la organización obtiene a través de un sistema de información son difíciles de cuantificar, pero no por ello dejan de ser importantes. A éstos se les conoce como beneficios intangibles. Los beneficios intangibles son extremadamente importantes y pueden tener implicaciones de relevancia para el negocio, en su relación con personas tanto ajenas como propias de la organización. Aunque los beneficios intangibles del sistema de información son elementos importantes para decidir si se procede o no con su implantación, un sistema soportado exclusivamente por beneficios intangibles no tendrá éxito.

5.6 Análisis de costos y beneficios

Los costos y los beneficios del sistema propuesto de cómputo siempre deben considerarse en conjunto, ya que se interrelacionan y con frecuencia dependen entre sí. Aunque los analistas de sistemas proponen un sistema que satisfaga los requerimientos de manejo de la información, la decisión para continuar con la propuesta del sistema se basará en el análisis de los costos y los beneficios y no en los requerimientos de

información. Muchas veces los beneficios se miden por su costo. Los costos y los beneficios pueden ser tanto de naturaleza tangible como intangible. Ambos deben tomarse en cuenta en las propuestas de los sistemas.

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos, ni tampoco de tiempo; la base de datos que contiene la información, puede ser alojada en los servidores existentes en la Universidad, ya que los mismos tienen buenas prestaciones y acceso rápido. La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es .NET.

El gasto radica mayormente en los lectores de código de barras necesarios para controlar el acceso a trabajadores y transportes, gasto que se justifica por las ventajas de seguridad que brindará al sistema, al prevenir la entrada de personas no autorizadas al centro, ayudando a proteger los valiosos recursos invertidos en la Universidad.

Se investigaron otras soluciones de control de acceso disponibles en el mundo, y se llegó a la conclusión de que no se ajustan a las características del entorno de la Universidad, además, son demasiado caras.

El sistema puede ser extendido para uso general, obteniéndose un producto comercializable que puede ser fuente de ingresos.

5.7 Conclusiones

En este capítulo se efectuó el estudio de factibilidad correspondiente al desarrollo del sistema. Este permitió llegar a la conclusión que resultará factible implementar la aplicación, ya que aunque existe cierto costo total, los beneficios sociales que se alcanzarán son considerables.

Conclusiones

Realizando la Transferencia se logró el objetivo general del trabajo (**Transferir el Sistema de Control de Acceso de la UCI hacia la Facultad Regional de Oriente e incorporar el Módulo de Acceso de los Autos al Sistema de Control de Acceso a la UCI**). Aportando nuevas funcionalidades al Sistema y un mayor control y seguridad de la Institución.

La Transferencia Tecnológica es un proceso complejo y no sencillo, como comúnmente se piensa, en realidad es más que transmitir, adaptar o reproducir tecnología a una entidad distinta a donde se originó, es también documentar todo el proceso, verificar los distintos canales que se generen y analizar si existe alguna oportunidad de comercialización del software.

Es necesario resaltar las ventajas de las herramientas utilizadas y la decisión de hacer la programación en capas, la cual mejora la eficiencia del desarrollo del software, sin alejarse de la eficiencia del código que brinda la programación orientada a objeto.

Recomendaciones

- ✓ Seguir analizando el Sistema y el área de la Transferencia para identificar nuevas funcionalidades que se le puedan añadir.
- ✓ Describir bien los procesos de acceso de los autos que no están detallados, por lo que resulta trabajoso automatizar el proceso.
- ✓ Migrar a Software Libre.
- ✓ Mantener sobre el sistema un proceso de mantenimiento y actualización periódica, logrando que se mantenga un buen funcionamiento del mismo y de la información que se gestiona a través de él.

Referencias Bibliográficas

1. **Fernández Hernández, Yumilka Bárbara.** *Sistema de Control de Visitas. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático.* Ciudad de La Habana : Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", junio 2004.
2. Wikipedia. La enciclopedia libre. [En línea] 2006. http://es.wikipedia.org/wiki/Banda_magn%C3%A9tica
3. Wikipedia . [En línea] 2005. http://es.wikipedia.org/wiki/NET_de_Microsoft.
4. MSDN. [En línea] 2007. <http://msdn.microsoft.com/library>.
5. **Booch, Grady.** *Análisis y Diseño Orientado a Objetos.* [aut. libro] Addison-Wesley/Díaz de Santos. s.l. : Ed., 1996.
6. Wikipedia. La enciclopedia libre . [En línea] 2005. [Citado el: 29 de mayo de 2007.] <http://es.wikipedia.org>.
7. Red Andaluza de Transferencia de Resultados de Investigación. [En línea] 2005. <http://www.ratri.es>.
8. Pontificia Universidad Javeriana Cali. [En línea] 2007. <http://www.puj.edu.co>.
9. CT Valparaiso S.A. [En línea] <http://ctvalpo.cl>.
10. Grupo de Gestión de la Tecnología . [En línea] Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.Universidad Politécnica de Madrid, marzo de 2007. <http://www.getec.etsit.upm.es>.
11. **Peralta, Mario.** *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso.* Buenos Aires-Argentina : Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento(CAPIS).
12. **B, Boehm.** *COCOMO II Model Definition Manual .* USA : s.n., 1999.
13. Enciclopedia Encarta 2000. *"Código de barras".* [En línea] 1993-1999.
14. **Mike, Hendry.** *"Tarjetas Inteligentes, seguridad y aplicaciones".* Londres, Inglaterra : Artech House Publishers, 1997.
15. **Halawani T, Mohandes M.** *Caso de Estudio: "Tarjeta Inteligente para un Campus Inteligente".* s.l. : Universidad del Petróleo del Rey Fahd , 2003.
16. Danysoft. *Especial de códigos de barra.* [En línea] marzo de 2006. <http://www.danysoft.com/docs/boletines/06cbarras.htm>.
17. **Domingo Sandoval Juan, Brito Ricardo, Mayor Juan Carlos.** *Tarjetas Inteligentes .* 1ra Edición , 1999, Vol. 212.

18. *Sistemas de Control de Acceso con Verificación Biométrica de la Mano y Tarjetas Inteligentes* . **Reillo Sánchez R, González Marcos A.** Madrid , España : AES Systems Magazine E, 2000.

Bibliografía Consultada

1. **Paul Pérez Zurita, Tiuska Lilia Oña Cruz.** *Sistema de Control de Acceso a la Universidad de las Ciencias Informáticas. Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.* Ciudad de la Habana : Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial, Centros de Estudios de Ingeniería y Sistemas, 2006.

2. **(IFPUG), The International Function Point User Group.** *Function Point Counting Practices Manual-Release 4.1 .* USA : s.n., 1999.

Glosario de Términos

Epoxi: Una Resina Epoxi o poli epóxido es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador o "endurecedor". Las resinas epoxi más frecuentes son producto de una reacción entre epíclorohidrina y bisfenol-a. Los primeros intentos comerciales de producción tuvieron lugar en 1927 en los EE.UU... El mérito de la primera síntesis de una resina basada en bisfenol-a lo comparten el Dr. Pierre Castan de Suiza y el estadounidense Dr. S. O. Greenlee en 1936. El trabajo del suizo fue licenciado por la compañía química Ciba-Geigy, también suiza, que se convirtió rápidamente en uno de los 3 mayores fabricantes mundiales de resinas epoxi. El trabajo del Dr. Greenlee fue a parar a una compañía pequeña, que luego fue comprada por la Shell.

DDL: Un lenguaje de descripción de datos (Data Description Language, por sus siglas en inglés) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos.

DML: Un Lenguaje de Manipulación de Datos (Data Manipulation Language (DML)) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado.

El lenguaje de manipulación de datos más popular hoy día es SQL, usado para recuperar y manipular datos en una base de datos relacional. Otros ejemplos de DML son los usados por bases de datos IMS/DL1, CODASYL u otras.

Workflow: El Flujo de trabajo (workflow en inglés) es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas. Si bien el concepto de flujo de trabajo no es específico a la tecnología de la información, una parte esencial del software para trabajo colaborativo (groupware) es justamente el flujo de trabajo. Una aplicación de Flujos de Trabajo (WorkFlow) automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y la aportación de las herramientas necesarias para gestionarlo.

Spin-Offs: Es un término anglosajón que se refiere a un proyecto nacido como extensión de otro anterior, o más aún de una empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división, subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma.

Por ejemplo, se puede decir que la empresa Google es una "spin-off" de la Universidad de Stanford. El proyecto del que nace el "spin-off" se conoce a veces como proyecto matriz. Un ejemplo de proyecto matriz institucionalizado son las incubadoras de empresas. Es uno de los mecanismos más utilizados para promover una rápida transferencia de conocimientos y apoyar la modernización del sector empresarial. Una spin-off por internet tiene como objetivo crear una nueva empresa con la misión de abrir el mercado por Internet para los productos de la casa matriz.

Fotocélulas: dispositivo que consta de emisor de haz luminoso y receptor o emisor y catadióptrico. Su función es interrumpir la operación de cierre al detectarse la interposición de un objeto en el haz luminoso o elemento óptico y realizar la operación contraria (apertura). Deben ser inmunes a los falsos reflejos y a la corrosión u oxidación, contando, además, con sistema de autocontrol supervisado. Asimismo se debe considerar: la posibilidad de regulación, el alcance, la alimentación, visera de protección, caja contenedora (protegida), etc.

Tags: (transponders o etiquetas electrónicas). Son los elementos identificadores del vehículo. No es necesario que sean "visibles" al lector. Incorporan una batería que les permite transmitir de forma autónoma. Se componen de una electrónica y una antena. La distancia a que pueden ser leídos varía desde pocos metros hasta los 100 metros.

Lector: Es el equipo electrónico que se comunica con el tag a través de la frecuencia de banda definida y captura la información que contenga. Disponen de conexiones estándar (serie 232 ó 485, Ethernet, etc.). Estos lectores suelen ser fijos (para instalar en un punto concreto), si bien hay diversas soluciones susceptibles de integrarse en dispositivos móviles (lectores en formato PCMCIA o Compact Flash).

Antena: Transmite y recibe la señal generada por el lector.

Clickers: Herramienta interactiva para el uso en tecnologías de entrada/salida.

Pass back: Acción que ocurre cuando el acceso se registra 2 veces continuas hacia la misma dirección, es decir, una persona no puede registrar su entrada cuando está registrado que está adentro o viceversa una persona no puede registrar su salida cuando no ha registrado su anterior entrada.

Anexos



Figura 23 Interfaz de Inicio del Sistema



Figura 24 Interfaz Principal del Sistema

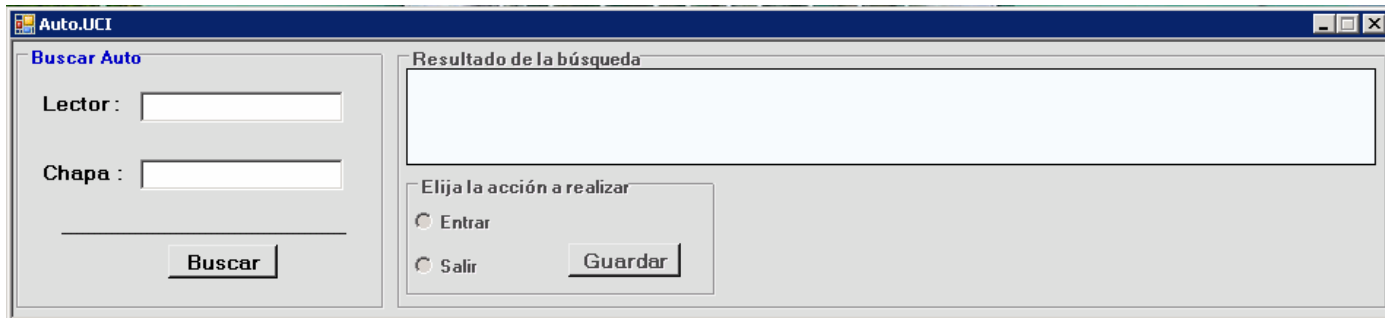


Figura 25 Interfaz Auto_UCI (Buscar Auto_UCI y Elegir Acción)

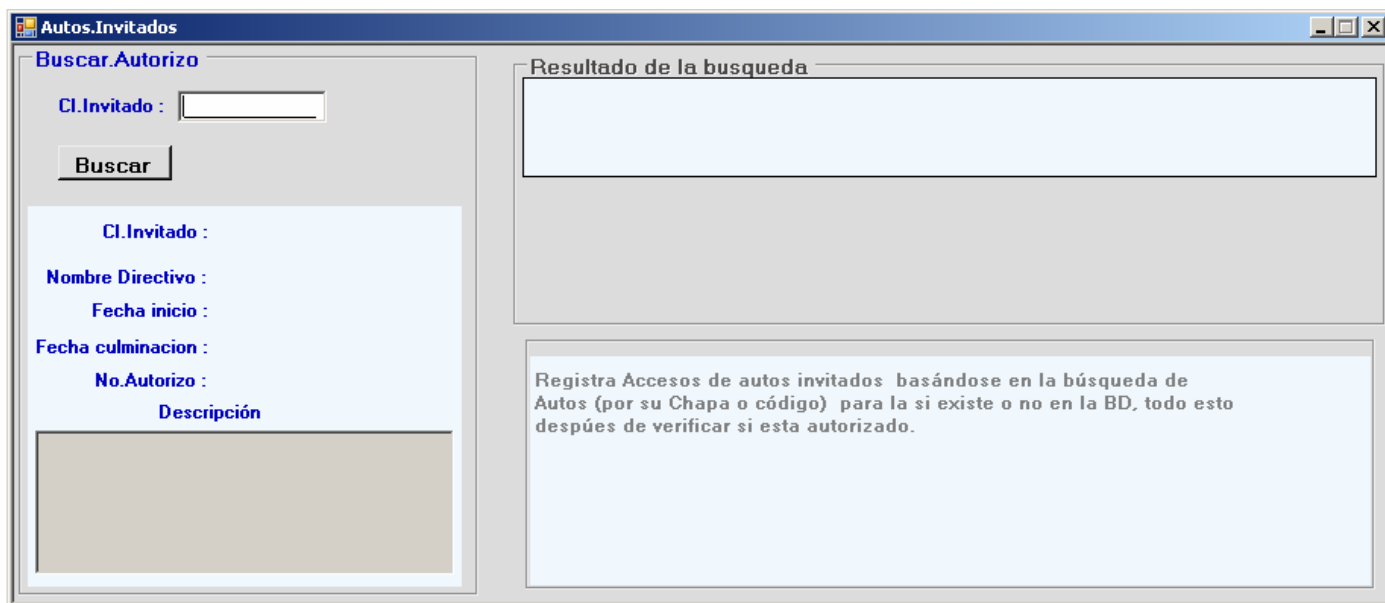


Figura 26 Interfaz Buscar Autorizo

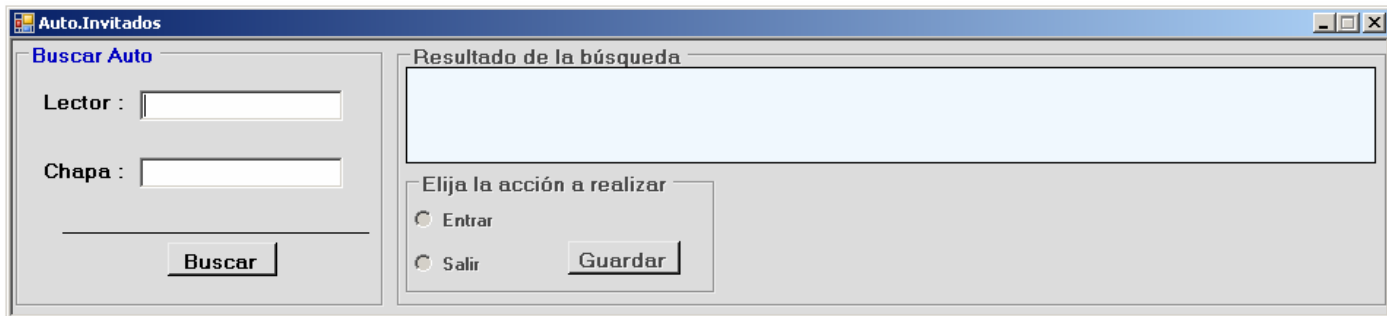


Figura 27 Interfz Auto_Inv (Buscar Auto_Inv y Elegir Acción)

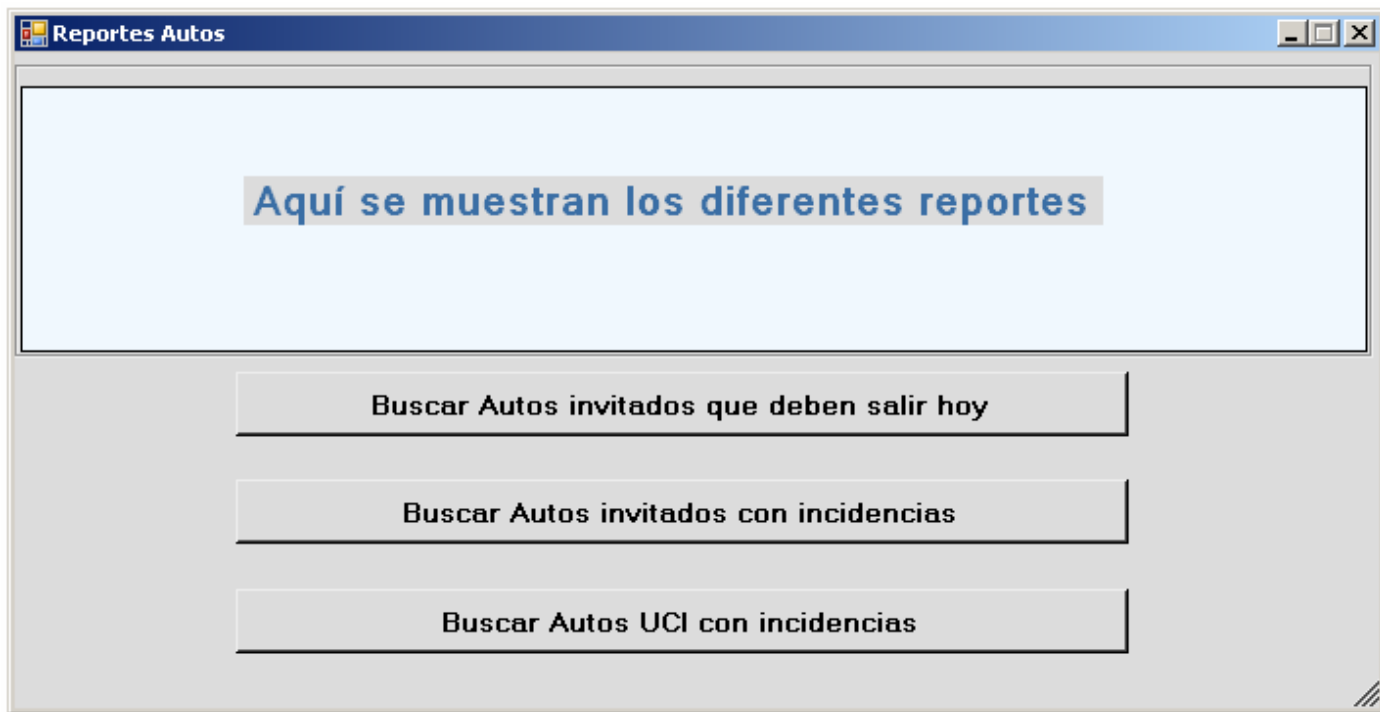


Figura 28 Interfaz Mostrar Reportes