



Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
Dr. Antonio Núñez Jiménez

SISTEMA DE REPORTE Y CONTROL DE ASISTENCIA

Trabajo de Diploma

en opción al título de Ingeniería en Informática

Autor: *Luis Enrique Borrero Lagué*

Tutores: *Ing. Irina Laborde Preval*
Ing. Roilber Lambert Sánchez

MOA, JULIO 2008
“AÑO 50 DE LA REVOLUCIÓN”

AGRADECIMIENTOS

Me resulta en extremo difícil apelar a mi memoria a la hora de nombrar a todos los que han compartido conmigo las interminables horas de estudio, trabajo y desvelo, a todos lo que de una forma u otra han contribuido a mi formación intelectual y profesional en el curso de estos cinco años, sin que se me quede alguien en el olvido imperdonable aunque este sea involuntario.

De todos he aprendido y a todos les estaré eternamente agradecido.

No obstante me siento en la obligación de mencionar a Himelce Lagué González quien puso especial interés y cooperación personal para que fuera posible la realización de mis estudios en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr. "Antonio Núñez Jiménez".

A la Ing. Irina Laborde Preval por aceptarme bajo su dirección y entregarme su vital y desinteresada ayuda, por los conocimientos y experiencia que siempre me aportó y por la preocupación que me entregó como tributo a nuestra amistad forjada en estos quehaceres.

Al Ing. Roilber Lambert Sánchez por su infatigable labor en la investigación el cual constituye un paradigma para el profesorado universitario; tu fuerza está en el sacrificio y tu singular inteligencia levantará el reconocimiento y a la admiración más allá de los muros universitarios. Gracias por compartir amistad y ciencia con el beneplácito de ser útil.

A ellos y a todos los demás, mi eterno agradecimiento.

DEDICATORIA

A mi madre, al ser que fue capaz de guiar mis pasos en la vida y proporcionarme una educación que me diera las posibilidades de adentrarme en el fascinante mundo de las ciencias.

A Marbelis Lamoth, que a pesar de su corta edad me enseñó a madurar y a ser un hombre de bien, me inspiró confianza, respeto y sobre todo amor de pareja.

RESUMEN

La importancia que representa para todo tipo de empresa el control del personal que allí labora es innegable; pues constituye la base para el buen funcionamiento y desarrollo de la entidad, de ahí la razón de que se hayan desarrollado mecanismos para lograr un buen control: existen resoluciones, decretos, proyectos, sistemas manuales y automatizados. De estos últimos, se conoce la existencia de varios creados a nivel mundial utilizando altas tecnologías de reconocimiento de personas, de voz, utilizando tarjetas y varias variantes para tener un control estricto del movimiento de los empleados.

El siguiente trabajo tiene como objetivo crear un sistema automatizado que permita sustituir la forma en que actualmente se controla la asistencia y puntualidad de los trabajadores no docentes del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Se espera que el mencionado sistema sea capaz de hacer fiable y poco flexible el control del horario de entrada y salida del personal de oficina de la mencionada entidad, además de facilitarle esta labor controladora a la dirección de cuadros y recursos humanos de este centro.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO 1.	6
FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.	6
1.1 Introducción.....	7
1.2 Estado del Arte.....	7
1.3 Objeto de Estudio.....	9
1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización.....	9
1.3.2 Flujo actual de los procesos.	10
1.3.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.	10
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....	11
1.5 Tendencias Tecnologías actuales.	13
1.5.1 RUP (Rational Unified Process, Proceso Unificado Racional) para el desarrollo de Sistemas Informáticos.	13
1.5.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como base de la ingeniería del sistema.	14
1.5.3 Lenguaje HTML.	16
1.5.4 Internet Information Server.....	16
1.5.5 Servidor Web Apache.....	17
1.5.6 Lenguaje de programación en la Web.	17
1.5.7 Access en la Web como Gestor de Base de Datos.....	19
1.5.8 Gestor de Base de Datos MySQL.....	19
1.5.9 Gestor de Base de Datos Microsoft SQL Server.....	19
1.5.10 Herramientas para el desarrollo de la aplicación.	21
1.6 Conclusiones.	22

CAPÍTULO 2.	23
MODELO DEL DOMINIO.	23
2.1 Introducción.	24
2.2 Modelo del Dominio.	24
2.2.1 ¿Por qué Modelo del Dominio?	24
2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales.	24
2.3.1 Definiciones de Entidades.	24
2.4 Representación del modelo de dominio.	25
2.5 Requerimientos funcionales y no funcionales.	26
2.5.1Requerimientos funcionales.	26
2.5.2 Requerimientos no funcionales.	26
2.6 Conclusiones.	29
CAPÍTULO 3.	30
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.	30
3.1 Introducción.	31
3.2 Actores del sistema a automatizar.	31
3.3 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar.	32
3.4 Descripción de los casos de uso.	33
3.5 Diagrama de Clases del Diseño.	36
3.6 Principio del Diseño.	40
3.6.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.	40
3.6.2 Formato de salida de los reportes.	41
3.7 Tratamiento de Errores.	42
3.8 Modelo del Diseño de la Base de Datos.	43
3.8.1 Modelo lógico de datos.	43

3.8.2 Descripción textual de las clases persistentes.....	43
3.8.3 Modelo físico de datos.	46
3.9 Diagrama de Secuencia.....	47
3.10 Diagrama de Despliegue.....	52
3.11 Diagrama de Componentes.	53
3.12 Conclusiones	53
CAPÍTULO 4.	54
ESTUDIO Y FACTIBILIDAD.....	54
4.1 Introducción.....	55
4.2 Planificación.	55
4.3 Pasos para la estimación mediante COCOMO II.	56
4.3.1 Características del proyecto.....	56
4.4 Estimación de la cantidad de instrucciones fuentes (SLOC)....	58
4.5 Aplicación de la fórmula de Bohem.	59
4.5.1 Obtener esfuerzo (PM) y tiempo de desarrollo (TDEV).....	59
4.6 Conclusiones	63
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama del Modelo del Dominio.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 2. Diagrama de Casos de Uso del sistema.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3. Diagrama de clases Web del caso de uso Crear Cuenta.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4. Diagrama de clases Web del caso de uso Eliminar Cuenta.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5. Diagrama de clases Web del caso de uso Modificar Firma Empleado.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6. Diagrama de clases Web del caso de uso Mostrar Hora Entrada/Salida.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7. Diagrama de clases Web del caso de uso Registrar hora entrada/salida.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 8. Diagrama de clases Web del caso de uso Comprobar usuario y contraseña.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 9. Vista de la interfaz.</i>	<i>41</i>
<i>Figura 10. Vista de los reportes.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 11. Diagrama de clases persistentes.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 12. Modelo fisico de Datos.</i>	<i>46</i>
<i>Figura 13. Diagrama de Secuencia Comprobar usuario y contraseña. ..</i>	<i>47</i>
<i>Figura 14. Diagrama de Secuencia Crear cuenta.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 15. Diagrama de Secuencia Eliminar cuenta.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 16. Diagrama de Secuencia Modificar firma de empleado.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 17. Diagrama de Secuencia Mostrar asistencia del ISMM.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 18. Diagrama de Secuencia Mostrar asistencia por departamento.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 19. Diagrama de Secuencia Mostrar historial de empleado.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 20. Diagrama de Secuencia Mostrar hora de entrada y salida. .</i>	<i>51</i>
<i>Figura 21. Diagrama de Secuencia Registrar hora de entrada y salida.</i>	<i>51</i>

Figura 22. Diagrama de Despliegue. 52

Figura 23. Diagrama de Componentes..... 53

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 2. Descripción del casos de uso (Crear cuenta).</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3. Descripción del casos de uso (Eliminar cuenta)</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4. Descripción del casos de uso (Crear cuenta)</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5. Descripción del casos de uso (Modificar firma)</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 6. Descripción del casos de uso (Registrar hora entrada/salida).....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 7. Descripción del casos de uso (Mostrar hora entrada/salida)</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 8. Descripción del casos de uso (Mostrar estado asistencia por departamento)</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 9. Descripción del casos de uso (Mostrar estado asistencia del ISMM).....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 10. Descripción del casos de uso (Mostrar historial de empleado).....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 11. Centro de Costo.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 12. Horario.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 13. Empleado.</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 14. Firma.</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 15. Usuario.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 16. Entradas externas. (EI).</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 17. Consultas (peticiones) externas. (EQ).....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 18. Salidas externas. (EO).....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 19. Ficheros Internos Lógicos. (ILF).....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 20. Punto de función desajustado.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 21. Factor de escala.</i>	<i>60</i>

Tabla 22. Multiplicadores de escala.....	60
Tabla 23. Valores calculados.	61
Tabla 24. Esfuerzo de desarrollo.....	61
Tabla 25. Tiempo de desarrollo.....	61
Tabla 26. Cantidad de hombres.....	62
Tabla 27. Costo.	62
Tabla 28. Resumen del estudio.....	62

INTRODUCCIÓN

La competencia global intensificada; la desregulación y los avances técnicos han activado una avalancha de cambios; en este ambiente el futuro pertenece a aquellos cuyo Sistema de Gestión de Recursos Humanos (GRH) puedan manejar mejor el cambio.

El destino de una nación depende de sus habitantes, los conocimientos, las habilidades, la salud, la ideología, las motivaciones, en resumen, los recursos humanos con que cuenta un país delinearán su propio futuro. Por lo tanto, no es conveniente dejar a la buena fortuna el incremento de tales recursos, sino se requiere de un esfuerzo dirigido a aprovecharlos de la mejor manera en bien del propio individuo, de la organización donde labora y del país en general.

Empresas de todos los tamaños requieren contar con herramientas de Gestión para controlar y cuantificar los distintos aspectos de su operación. Software de Aplicación para Control de Almacenes, Inventarios, Planillas, Ventas, Cuentas por Cobrar y Pagar, Contabilidad, entre muchos otros son usuales en la gran mayoría de empresas - independientemente de su tamaño o giro de negocio.

Una de las áreas que más a tardado en automatizarse ha sido la del Control de Asistencia y/o Permanencia del personal, debido en buena cuenta por la aún amplia utilización de sistemas tradicionales, léase "**sistemas manuales**", de control basados en los antiguos relojes mecánicos que utilizan tarjetas de cartón, o únicamente con "**partes de asistencia**" que no son otra cosa que hojas de papel con líneas numeradas en las que los empleados firman e indican (ellos mismos) la hora en la cual ingresan o salen de la empresa.

Los **Sistemas de Control de Asistencia** modernos se basan en **Tecnologías de Identificación Automática** con Códigos de Barras, Banda Magnética, Tarjetas de Proximidad por radio frecuencia (RFID) e incluso Sistemas Biométricos de Huella Digital. Siendo todos estos no más que una parte de la

solución debido a que el componente principal es, fundamentalmente, el Software de Control de Asistencia debido a que los **datos** capturados con los distintos modelos de lectores necesitan ser procesados para recién entonces llegar a convertirse en **información** (*tardanzas, inasistencias, horas extras, etc.*).

Debido a los altos costos de estos sistemas de control modernos, Cuba se ha visto obligado a no utilizarlos en ninguna de sus empresas y mantenerse llevando el control de los empleados a través de sistemas manuales de registro de la asistencia.

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), al igual que en el resto de las empresas cubanas, diariamente se controla la asistencia de los trabajadores que deben cumplir con un “horario de oficinas” mediante Hojas de Firmas. Esto permite que la institución cuente con información sobre la asistencia y puntualidad de los mismos; lo que significa que es de suma importancia que dicho proceso se realice con la mayor calidad y esmero posible.

En la actualidad los informes que se derivan del registro y control de asistencia de los trabajadores no docente del ISMMM no garantiza en calidad y cantidad el sistema de información necesario para que la administración tome decisiones efectivas. Constituyendo esto el **hecho científico** que enfrenta esta investigación.

Luego de realizar un detallado y minucioso análisis de la situación problemática anteriormente abordado, se plantea que no existe en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa un sistema de almacenamiento de datos debidamente clasificados y disponibles para el control de la asistencia de los trabajadores no docente, lo que constituye el **problema científico** que enfrenta esta investigación.

El problema expuesto se manifiesta de forma precisa en el **objeto de estudio** en el sistema de información de Recursos Humanos del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, dentro del proceso de registro y control de asistencia de los trabajadores no docentes, lo que constituye el campo de acción.

Para darle solución al problema se planteó el siguiente **objetivo**: Propuesta de un diseño del sistema informático que favorezca el flujo de información en el proceso de control de la asistencia de los trabajadores no docentes del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Como **hipótesis de investigación** se ha desarrollado la siguiente:

Si se diseña un sistema informático que favorezca el registro de asistencia de los trabajadores no docentes, entonces posibilita un sistema de información que contribuye a mejorar el control para la Dirección de Recursos Humanos del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Para darle paso al objetivo general fue necesario crear los siguientes **objetivos específicos**:

- Caracterizar el objeto de estudio, el estado del arte y las herramientas relacionadas con el sistema que se propone.
- Diseñar el modelo del dominio.
- Analizar los posibles requerimientos funcionales y no funcionales del sistema que se propone.
- Diseñar los diferentes diagramas que guiarán a los implementadores del sistema.
- Diseñar la base de datos del sistema.
- Valorar la factibilidad de la puesta en marcha del sistema que se propone.

Para que los objetivos específicos se logaran fue necesario plantearse las siguientes **tareas de investigación**:

- Elaboración de la fundamentación teórica de un sistema automatizado para el reporte y control de asistencia en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Elaboración del perfil de investigación para la implementación del SiRCA¹ para el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Realizar un estudio detallado del proceso de firma y confección del PC10, con los trabajadores de recursos humanos.
- Realizar un estudio de la forma de almacenamiento de los datos en el sistema AssetsNS.²
- Obtener información de los empleados del Instituto Superior Minero Metalúrgico de forma automática desde el sistema AssetsNS de Personal y Nómina de Recursos Humanos.
- Confeccionar una Base de Datos para el almacenamiento del registro de asistencia y puntualidad de los trabajadores no docentes Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Realizar el estudio de la factibilidad del sistema.
- Elaborar el manual de usuario.

Se espera que el desarrollo de este sistema informático sea un **aporte práctico** al proceso de trabajo diario del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, pues facilitará la interrelación entre el departamento de Recursos Humanos y los trabajadores, el flujo de información dentro del centro y la toma de decisiones de sus directivos.

Esta tesis de grado consta de introducción, cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos.

El Capítulo 1. Fundamentación del Tema, se abordan de forma general los aspectos teóricos más importantes relacionados con las tendencias actuales,

¹ *Sistema de Reporte y Control de Asistencia.*

² *Sistema de Gestión Integral.*

además una breve descripción de las herramientas necesarias para dar cumplimiento a los objetivos trazados en esta investigación, así como la propuesta de la metodología que se usará para el desarrollo del software.

El Capítulo 2. Modelo del Dominio, se describe la solución propuesta a través del modelo del dominio, los requerimientos funcionales y no funcionales, lo cual proporciona un mayor volumen de información para el entendimiento de las características y funcionalidades que presenta el sistema.

El Capítulo 3. Diseño e Implementación del Sistema donde se definen los actores del sistema, se elabora el diagrama de casos de uso del sistema automatizar, la descripción de los casos de uso, la elaboración del diagrama de clases del diseño, fundamentación de principios de diseño, tratamientos de errores, se hace el diseño de la base de datos, se construye el diagrama de despliegue, el de secuencia y el diagrama de componentes.

El Capítulo 4. Estudio de Factibilidad, se realiza la planificación por puntos de función, planificación basada en casos de uso, beneficios tangibles e intangibles y el análisis de costos y beneficios.

CAPÍTULO 1.
FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.

1.1 Introducción.

En este capítulo se abordarán aspectos básicos relacionados con el tema de Reporte y Control de Asistencia del personal no docente en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Se analizarán características y beneficios de su utilización, entre otros. Estos elementos constituyen el soporte teórico del proyecto, que contribuyen al logro de un mejor entendimiento de la situación problemática y de una valoración adecuada para su solución. También se tratan conceptos importantes para una mejor comprensión del sistema que se propone como control de asistencia y reporte de tiempo.

1.2 Estado del Arte.

Con el desarrollo de la ciencia y la digitalización las empresas a nivel mundial tienen sistemas de control de asistencia de personal, con el objetivo de tener al día todas las informaciones referentes de sus obreros o trabajadores.

Llevar el control de asistencia y permanencia de los empleados en una empresa es una labor muy sencilla en algunos casos y muy complejas en otro.

Sencilla, si podemos contar con una persona que tome nota del ingreso y salida del personal, es todo lo que podría necesitarse. Pero con este método es claro que se presentarían brechas en la seguridad si el encargado registra las horas y movimientos a su antojo y criterio; además de ser una labor puramente manual, lenta y sujeta a continuos errores.

Compleja, cuando se requiera llevar un control de los días de vacaciones tomados por un empleado particular, o también tener conocimiento exacto de los movimientos (comisiones de servicio, descanso médico, capacitación, etc.)

Como solución a esta necesidad existen distintos tipos de Sistemas Computarizados del Control de Asistencia, con uso de fotochecks con códigos de barras, bandas magnéticas o tarjetas de proximidad. Todos los cuales se basan en algo que el empleado posee (el fotocheck) pero que puede ser prestado, olvidado, robado o perdido y sin tener la certeza que la persona que lo presenta es el usuario auténtico (suplantación).

Los **Sistemas de Control de Asistencia** modernos se basan en **Tecnologías de Identificación Automática** con Códigos de Barras, Banda Magnética, Tarjetas de Proximidad por radio frecuencia (RFID) e incluso Sistemas Biométricos de Huella Digital.

La **(Biometría Perú)** es un grupo empresarial peruano pioneros desde 1994, representantes autorizados de una selecta y exclusiva línea de Productos Biométricos (Huella Digital, Rostro, Geometría de la mano), Conectividad, Control de Acceso, Video Vigilancia Digital, Impresoras de fotocheck y Lectores OMR. Por lo mismo ofrece profesionalismo, seriedad, rapidez de entrega y amplias garantías.

La **(IBIX)** fundada el 25 de Mayo del 2000 en Monterrey, N.L. por profesionistas de sistemas enfocados específicamente a desarrollar e integrar equipos para captura y validación de datos como Reloj Checador Electrónico para Sistemas de Control de Asistencia, Control de Acceso, Control de Consumos de Comedor y Control en Líneas de Producción.

A través de años de experiencia se ha logrado conjuntar un equipo interdisciplinario en Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas para brindar las soluciones más flexibles y completas ya que se han integrado las más variadas e importantes tecnologías emergentes en su campo de acción.

Es una empresa reconocida por fabricar sus propios equipos (OEM - Original Equipment Manufacturer) e integrar tecnologías de los principales fabricantes como Metrologic, HID, Dallas Semiconductors, Bioscrypt y Recognition Systems. En Cuba aún no se han empleado estos sistemas, como bien se sabe son muy costosos. En universidades como la de Ciencias Informáticas (UCI) y empresas de desarrollo de software se trabaja con el objetivo de alcanzar logros similares pero en la actualidad no se emplean en el país.

1.3 Objeto de Estudio.

1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización.

En la planeación estratégica del Instituto Superior Minero Metalúrgico, en la categoría o grupo de Recursos Humanos se tiene como **Objetivos Estratégicos** lo siguiente:

Garantizar la respuesta creciente y efectiva del Capital Humano mediante el perfeccionamiento continuo de la Gestión Integral de los Recursos Humanos en la nueva universidad cubana, en un clima laboral favorable mediante un reconocido liderazgo de los cuadros, potenciando la organización del trabajo y el óptimo aprovechamiento de la jornada laboral y la atención al hombre.

Como criterios de medida se tiene:

1. Ejecutar en la nueva universidad un sistema integral de Gestión de Recursos Humanos, garantizando la calidad de los procesos que se desarrollan en todas las instancias universitarias.
2. Perfeccionar el trabajo con la reserva de cuadros, logrando incrementar las promociones a cargos de dirección de compañeros(as) con mayor liderazgo, preparados política e ideológicamente y con mayores perspectivas de desarrollo, lo que permitirá que cada cargo de dirección esté ocupado por los más preparados integralmente para lograr el continuo desarrollo de La Educación Superior Cubana.
3. Lograr un incremento continuo de la eficiencia y eficacia del trabajo, aplicando métodos científicos de organización del trabajo, así como una mayor efectividad en el control.
4. Lograr avances significativos en las condiciones de trabajo y vida de la comunidad universitaria, con énfasis en la Seguridad y Salud de los trabajadores.

En esta investigación se hace énfasis en el punto tres de los anteriormente mencionados, ya que la aplicación Web logrará un incremento cuantitativo y

cualitativo en la calidad del control de la asistencia de los trabajadores no docentes del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, incrementando la efectividad del registro del horario de trabajo.

1.3.2 Flujo actual de los procesos.

Actualmente el proceso de firma en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa se realiza de forma manuscrita. Se conoce, que los trabajadores no docentes en el centro trabajan dos sesiones mañana y tarde, donde se recogen cuatro firmas; las dos primeras para la entrada y la salida de la sección mañana y las otras dos, para la sección tarde. Los trabajadores se dirigen a sus centros de costos, donde existe una persona encargada de llevar el control de asistencia de cada trabajador.

En el centro, la firma de entrada se realiza en un rango de (6:30 a 7:35 a.m.), después de esta hora se traza una franja roja que indica las llegadas tardes. La segunda firma se dará antes del almuerzo y se desarrolla a las (12:00 m.m.). Para la sección tarde, las horas de firma son a las (12:30 p.m. y 4:00 p.m.).

Este registro se hace con el objetivo de elaborar el reporte de tiempo de cada empleado por su centro de costo.

Una vez realizada esta operación que tiene una frecuencia mensual, se pasa a la introducción de los datos relacionados con la asistencia y puntualidad de dichos trabajadores por parte del personal del departamento de Recursos Humanos en el módulo de Personal y Nóminas del sistema AssetsNS.

1.3.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.

El Control Interno ha sido preocupación de las entidades, en mayor o menor grado, con diferentes enfoques y terminologías, lo que ha permitido que al pasar del tiempo se hayan planteado diferentes concepciones acerca del Control Interno, sus principios y elementos que se deben conocer e instrumentar en la entidad cubana actual.

En la Resolución No. 297 dictada el 23 de septiembre del 2003 en la ciudad de La Habana se define el Control Interno como sigue:

Control Interno: es el proceso a las operaciones efectuado por la dirección y el resto del personal de una entidad para proporcionar una seguridad razonable al logro de los objetivos siguientes:

- Confiabilidad de la información.
- Eficiencia y eficacia de las operaciones.
- Cumplimiento de las leyes, reglamentos y políticas establecidas.
- Control de los recursos, de todo tipo, a disposición de la entidad.

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa se implementó, como parte del proceso de certificación del Nuevo Modelo de Gestión Económica Financiera, el proceso de Gestión del Control Interno. Además, en el acápite UNDÉCIMO de la Resolución No. 188/2006 dada en la ciudad de La Habana a los 21 días del mes de agosto, refiere cuales son las prohibiciones comunes a todos los trabajadores. La primera de ellas expresa: “marcar las tarjeta o firmar el registro de asistencia de otro trabajador...”.

No obstante existe problemas con este control de la asistencia y puntualidad de los trabajadores pues se está presentando la situación en que un empleado le firme a otro indebidamente, dejando así mucho que desear en la veracidad y calidad del proceso realizado.

Además, la introducción manual de los datos en el sistema AssetsNS, aunque dicho software fue diseñado para que así sea, está provocando retrasos en el tema de la obtención de la nómina para realizar el pago de los trabajadores del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa debido a lo engorroso de la operación.

1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

Desde enero del 2007, en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa se esta utilizando la Nueva Solución del sistema Assets. Este Sistema de Gestión Integral, es un software modular concebido para el control de la actividad económica empresarial. Permite realizar, controlar y contabilizar todas las

transacciones relacionadas con el proceso de compra-venta de productos y servicios, los cobros, pagos y anticipos asociados a los mismos, recursos humanos y nóminas, los activos fijos y útiles y herramientas de su entidad. Es un sistema que facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada cliente en particular, en la emisión de varios reportes que tendrán la forma y el contenido que el usuario les defina.

Sistema de Gestión Integral, es un producto flexible, amigable, con ayuda en línea, posee pantallas de entradas de datos con opciones fáciles de interpretar y ejecutar. El sistema ha sido ideado para facilitar el procesamiento rápido de la información, mostrando los resultados por pantalla e imprimiendo las páginas que el usuario decida. Su arquitectura "Cliente-Servidor" fue seleccionada para su diseño por la robustez, flexibilidad, seguridad y la rapidez de esta tecnología por la ejecución de varias tareas simultáneamente, así como poder atender un elevado número de usuarios a la vez, empleando el tiempo libre del servidor en ejecutar otras tareas automáticamente, como por ejemplo, hacer copias de seguridad de sus datos.

Entre los módulos del sistema antes mencionado se encuentra el de Personal y Nóminas. Este está concebido para calcular las nóminas y controlar los recursos laborales de una entidad. Ambas actividades comparten una base de datos única, por lo que se reduce considerablemente la posibilidad de ocurrencia de errores. Desde Recursos Humanos se pueden controlar íntegramente los recursos laborales: empleados, estructura organizativa de la entidad y plantilla. Siempre que se introducen altas, bajas y otros movimientos de los empleados, se actualiza automáticamente el registro de empleados y se generan los reportes correspondientes. Es posible modificar plantillas, introducir cambios en la estructura organizativa, crear nuevos cargos y realizar conversiones de plazas.

Este sistema posee un alto grado de parametrización, y puede ser personalizado fácilmente, por lo que es útil en entidades de diversas naturalezas. Proporciona opciones de seguridad que permiten limitar el acceso a los diferentes procesos del sistema de acuerdo al perfil de cada usuario.

1.5 Tendencias Tecnologías actuales.

A continuación se desarrollará una descripción teórica de las diferentes tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya la siguiente propuesta, obtenida a través de un estudio detallado de la bibliografía existente sobre el tema. Además se especifican las características que presenta el lenguaje, gestor de base de datos y de otros softwares que serán utilizados con el objetivo de determinar las potencialidades que brindan para el desarrollo de aplicaciones Web. Además se fundamenta la metodología utilizada.

1.5.1 RUP (Rational Unified Process, Proceso Unificado Racional) para el desarrollo de Sistemas Informáticos.

El Proceso Unificado de Modelado (**RUP**) es el producto final de tres décadas de desarrollo y uso práctico. Su desarrollo sigue un camino desde 1967 con la Metodología Ericsson (Ericsson Approach), una aproximación de desarrollo basada en componentes, que introdujo el concepto de caso de uso; pasando por el proceso Objectory de Racional hasta el Proceso Unificado de Rational (**RUP** Rational Unified Process, publicado en 1998).

RUP no es un simple proceso de desarrollo de software, es un marco de trabajo genérico que puede utilizarse principalmente en software de largo plazo.

Además es capaz de transformar los requisitos de los usuarios de un futuro sistema en lo deseado por este, apoyándose en tres principios básicos:

- **Es dirigido por casos de uso:** Los casos de uso son los que dirigen y controlan el proceso de desarrollo en su totalidad.
- **Está centrado en la arquitectura:** La arquitectura es la pieza clave que permite comprender el sistema, organizar el desarrollo y hacer evolucionar el software.
- **Es un proceso interactivo e incremental:** El desarrollo se plantea de manera progresiva, de tal modo que se aminoren los riesgos y se planteen las cuestiones en el instante en que se está capacitado para resolverlas.

RUP toma en cuenta las mejores prácticas actuales en Ingeniería de Software, como lo son las siguientes:

- Desarrollo iterativo del software.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza una arquitectura basada en componentes.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.
- Control de cambios.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante.

Concepción: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.

Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.

Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.

Transición: se le instala el producto al cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Mantenimiento: una vez instalado el producto, el usuario realiza requerimientos de ajuste, esto se hace de acuerdo a solicitudes generadas como consecuencia del interactuar con el producto.

1.5.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como base de la ingeniería del sistema.

UML es un lenguaje que concibe aplicaciones Web. En el trabajo presentado por Jim Conallen, el mismo refiere La extensión de UML para este fin captura la semántica de este tipo de arquitecturas definiendo un mecanismo formal para extender la semántica propia de UML. El funcionamiento se basa en la definición

de un conjunto de: Estereotipos, Valores Etiquetados y Restricciones adecuados a la arquitectura Web.

Este lenguaje se ha transformado en un estándar en la modelación, el mismo posee las siguientes características que lo hacen distinguir de los demás.

- Modela sistemas empleando técnicas orientadas a objetos.
- Posee ingeniería directa e inversa al poder conectarse con lenguajes de programación.
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño, propias de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.

UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

Una de las ventajas de **UML** consiste en las facilidades para documentar pues como se destaca en el trabajo publicado por Addison-Wesley, el lenguaje cubre toda la documentación de la arquitectura de un sistema y todos sus detalles. También proporciona un lenguaje para expresar requisitos y pruebas del software. Finalmente, **UML** proporciona un lenguaje para modelar las actividades de planificación de proyectos y gestión de versiones.

1.5.3 Lenguaje HTML.

HTML significan (HiperText Markup Language, Lenguaje de Etiquetas e Hipertexto). Es el que permite saltar de una página a otra en un mismo documento o hacia otro que podría estar localizado al extremo opuesto del planeta.

El **HTML** no es más que una aplicación del SGML (Standard Generalized Markup Language, Lenguaje Estándar de Marcación General). Este último no es más que un sistema para definir tipos de documentos estructurados y lenguajes de marcas para representar esos mismos documentos.

HTML no es propiamente un lenguaje de programación como C++, Visual Basic, etc., sino un sistema de etiquetas; además no presenta ningún compilador, por lo tanto, algún error de sintaxis que se presente, éste no lo detectará y se visualizará en la forma como éste lo entienda.

El entorno para trabajar **HTML** es simplemente un procesador de texto, como el que ofrecen los sistemas operativos Windows (Bloc de notas), UNIX (el editor vi o ed) o el que ofrece MS Office (Word). El conjunto de etiquetas que se creen, se deben guardar con la extensión .htm o .html. Estos documentos pueden ser mostrados por los visores o "browsers" de páginas Web en Internet, como Netscape Navigator, Mosaic, Opera y Microsoft Internet Explorer.

1.5.4 Internet Information Server.

Windows XP incorpora, en su versión Profesional, este famoso servidor Internet Information Server 5.1, o IIS, es el servidor web estándar del sistema operativo Windows NT/2000/XP. Este servidor no puede ejecutarse sobre Windows 95, 98 o Millennium. La habilidad de acceder a base de datos existentes desde la Web utilizando un gateway ODBC (MySQL). La disponibilidad de algunas herramientas, como MySQL para el seguimiento y análisis de los accesos a la Web. Integración con el navegador Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox.

1.5.5 Servidor Web Apache.

Apache es el servidor web más difundido y utilizado en Internet. Según las estadísticas de servidores web de Netcraft (www.netcraft.com/survey/), el 63.7% de los servicios activos de Internet utilizan Apache, contra un 27.39% que utilizan el servidor de Microsoft y el resto repartido entre otros

Tal vez lo que hace más atractivo a Apache es su alta estabilidad, seguridad y facilidad de expresión, aparte de costo, ya que Apache es un software libre. Esto significa que se distribuye por medio de una licencia gratuita y de código abierto. Gracias a esto Apache se encuentra disponible para una gran cantidad de sistemas operativos, como son: Linux, BeOS, FreeBSD, HP UNIX, Mac OS X, OS/2, QNX, Solaris, Rhapsody, Sun OS, UNIXware y Windows, entre otros.

1.5.6 Lenguaje de programación en la Web.

JavaScript (Derivado del Java), al igual que Java o VRML, es una de las múltiples maneras que han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML. Al ser la más sencilla, es por el momento la más extendida.

Conviene aclarar que:

2. JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho. Es un lenguaje *script* u orientado a documento, como pueden ser los lenguajes de macros que tienen muchos procesadores de texto. Nunca podrás hacer un programa con JavaScript, tan sólo podrás mejorar tu página Web con algunas cosas sencillas (revisión de formularios, efectos en la barra de estado, etc.) y, ahora, no tan sencillas (animaciones usando HTML dinámico, por ejemplo).
3. JavaScript y Java son dos cosas distintas. Principalmente porque Java sí que es un lenguaje de programación completo. Lo único que comparten es la misma sintaxis.

JavaScript permite ejecutar secuencias de comandos en el mismo navegador del usuario. Con **JavaScript** se pueden realizar cálculos rápidos y complejos y hasta controlar las mayor parte de los elementos del navegador. También se pueden ejecutar acciones como abrir nuevas ventanas, verificar formularios

antes de enviarlos, crear calendarios, etc. Es importante saber que no todos los navegadores soportan **JavaScript**.

El lenguaje **ASP** fue desarrollado por Microsoft para funcionar junto a su servidor Internet Information Server. Su funcionamiento es muy sencillo. Cuando un cliente solicita una página **ASP** al servidor, esta es interpretada por el mismo en lugar de enviarla directamente. Como resultado, el navegador recibe una página en código HTML puro, con los aspectos **ASP** ya procesados.

Este lenguaje es muy poderoso, sobre todo si vamos a utilizar herramientas de Microsoft en conjunto, como SQL Server.

PHP nació como un lenguaje sencillo para páginas personales de ahí las siglas en inglés (Personal Home Page) y en muy poco tiempo se convirtió en una de las tecnologías más utilizadas de las Web. **PHP** trae una gran cantidad de funciones predefinidas para trabajar con las tecnologías más comunes como Apache, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, ODBC, PDF, GZip, etcétera. Todo esto hace que programar cualquier tipo de aplicación sea muy sencillo. Este lenguaje puede instalarse tanto sobre Apache como sobre IIS o Personal Web Server.

PHP presenta ciertas características que facilita el trabajo del programador, estas son:

- Es software libre, lo que implica menos costes y servidores más baratos que otras alternativas.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado.
- Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP.

PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, con lo que no es complicado encontrar ayuda, documentación, artículos, noticias, y más recursos.

El lenguaje de programación que se utilizará en este trabajo es el **PHP** por sus características antes mencionadas.

1.5.7 Access en la Web como Gestor de Base de Datos.

Access no es la alternativa más indicada para sitios con gran cantidad de visitas, pero su uso se encuentra muy extendido entre sitios pequeños, especialmente para páginas personales y medianas empresas.

Access es un tipo de base de datos local, es decir, la misma se aloja en un medio accesible a la ubicación donde se encuentra la aplicación como un archivo. Access forma parte del paquete de Office y es uno de los administradores de base de datos más fácil de manejar.

1.5.8 Gestor de Base de Datos MySQL.

En el mundo de las base de datos cliente/servidor existe una feroz competencia. Muchos “grandes” compiten por ser la prestación más rápida, más segura, más confiable, más robusta. Los principales colosos de este mundo son, sin dudas Microsoft SQL Server y Oracle, y otros no tan conocidos como DB2, Sybase, Informix y Postgres. Sin embargo, MySQL no se queda atrás y desde hace poco se ha convertido en una importante competencia para estos productos, ya que cuenta con características comparables y muchas veces mejores.

La empresa que desarrolla MySQL es MySQL AB, de origen sueco. MySQL se encuentra disponible en forma gratuita bajo la Licencia General Pública GNU (GNU General Public License, GPL). [CAR05]

1.5.9 Gestor de Base de Datos Microsoft SQL Server.

SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacionales utilizado por una amplia gama de clientes corporativos y proveedores independientes de software que construyen aplicaciones de negocios. Se basa en la arquitectura cliente-servidor y utiliza el lenguaje de base de datos normalizado SQL. No es multiplataforma, está diseñado para Windows.

La estrategia de Microsoft es la de hacer que SQL Server sea la base de datos más fácil de utilizar para construir, administrar e implementar aplicaciones de negocios. Esto significa tener que poner a disposición un modelo de programación rápido y sencillo para desarrolladores, eliminando la administración de base de datos para operaciones estándar, y suministrando herramientas sofisticadas para operaciones más complejas.

SQL Server puede manejar perfectamente base de datos de terabytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos. Es un servidor de base de datos pensado para gestionar tantos clientes simultáneos como admita la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado.

Cuenta con servicios de transformación de datos integrado, provee administración de multi-servidor para cientos de servidores y posee amplia gama de opciones de replicación de cualquier base de datos.

Utiliza una parte del espacio de la base de datos para guardar las transacciones con los comandos pendientes, de modo que si se produce cualquier tipo de fallo durante una actualización tiene la capacidad de deshacer cualquier transacción sospechosa, garantizando así la integridad de los datos. Presenta otra característica avanzada orientada a mantener la integridad de la base de datos como los procedimientos almacenados.

Resulta óptimo cuando se requiere de una seguridad de los datos fuerte e integrada a Windows. Para brindar la seguridad y facilitar la administración cuenta con un único identificador de usuario tanto para red como para la base de datos, encriptación de procedimientos almacenados para la integridad y seguridad de código de aplicación.

La sencillez de la instalación, la potencia de sus herramientas de gestión y el menor costo de toda la industria para entornos Internet, hacen de Microsoft SQL Server una opción favorable. [CAR05]

Transact-SQL (T-SQL) es el lenguaje de programación del SQL Server a través del cual se puede realizar muchas operaciones relacionadas con el SQL sin tener que volver a pasar por código ASP o VB, esto simplificará el código y

ganará en rapidez dado que el T-SQL se ejecuta dentro del SQL Server y es código compilado; se compila la primera vez que se ejecuta el Stored Procedure. EL T-SQL se puede utilizar desde multitud de aplicaciones y desde diferentes lenguajes de programación como Visual Basic, Visual C++ o Active Server Pages (ASP).

No se utiliza dentro de estos lenguajes sino en los llamados Stored Procedures (SP) que están en la propia base de datos. Su aplicación va más allá de la confección de consultas, inserts, updates y deletes, esto es solo la parte sencilla, T-SQL es un potente lenguaje de programación orientado al SQL Server y como tal tiene instrucciones para el control de flujo, variables, tipos de datos, funciones matemática, de tratamiento de cadenas, de fecha y hora; pero además incluye funciones propias del SQL Server para trabajar con las base de datos. [ETH04]

1.5.10 Herramientas para el desarrollo de la aplicación.

Teniendo en cuenta los lenguajes de programación analizados, se selecciona para la implementación de la aplicación Web el lenguaje PHP por su amplia librería así como por el dominio que presentan los programadores del sistema de dicho lenguaje.

Para el análisis y el diseño del sistema se sigue la Metodología de desarrollo con tecnología orientada a objetos Rational Unified Process (RUP) que utiliza notación UML (Unified Modeling Language), la cual garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software.

La Dirección de Recursos Humanos y Economía seleccionó desde el principio el sistema operativo Windows NT Server, así como el uso de Microsoft SQL Server (MSSQL Server). Como normativa del cliente, deberá ser este último el motor de base de datos a utilizar.

1.6 Conclusiones.

En este capítulo se realizó un análisis completo de las tecnologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema propuesto, así como una investigación detallada del objeto de estudio, además, se fundamentaron las elecciones del lenguaje, el sistema gestor de base de datos, y la metodología a utilizar. Una vez conocidas las herramientas óptimas, y los conceptos a utilizar podemos empezar a desarrollar la propuesta de sistema.

CAPÍTULO 2.
MODELO DEL DOMINIO.

2.1 Introducción.

Para lograr una descripción de la solución propuesta primero se analiza el contexto donde se desarrolla el sistema. Para ello existen dos métodos fundamentales, uno Modelo del Negocio, que está dirigido a entender el funcionamiento del negocio dentro de la organización, y el otro Modelo del Dominio, que se utiliza para capturar los objetos más importantes en el contexto del sistema. En el siguiente epígrafe se explica cuál fue el método empleado y el por qué de su selección.

Con el objetivo de aportar una visión clara de como queda concebido el sistema, se describen en este capítulo los requerimientos funcionales y no funcionales.

2.2 Modelo del Dominio.

2.2.1 ¿Por qué Modelo del Dominio?

El sistema está dirigido a cualquier tipo de usuario, no hay una clasificación o restricción en cuanto a qué tipo de personas pueden utilizar el servicio. Además, no existen otras clasificaciones de personas que interactúen con el sistema de otra forma que no sea con el fin de acceder a firmar, es decir no existen trabajadores del negocio, por tanto no es posible identificar una estructura o una dinámica organizacional. Por todas estas razones, no es posible identificar un modelo del negocio y en consecuencia la alternativa es desarrollar el modelo del dominio, el cual se define a continuación.

2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales.

2.3.1 Definiciones de Entidades.

Después de un minucioso y detallado estudio se mostrarán las siguientes entidades con sus respectivos conceptos:

Hoja de Firma: Es el documento que recoge firmas de las entradas y salidas de los empleados en un día laboral. (Control de Asistencia).

Reporte de Tiempo: Es el documento que recoge las incidencias de asistencia de los trabajadores (PC 10).

Centro de Costo: Es el nombre rector de un área, que tiene incluido varias oficinas, departamentos, etcétera.

Empleado: Es el personal no docente.

2.4 Representación del modelo de dominio.

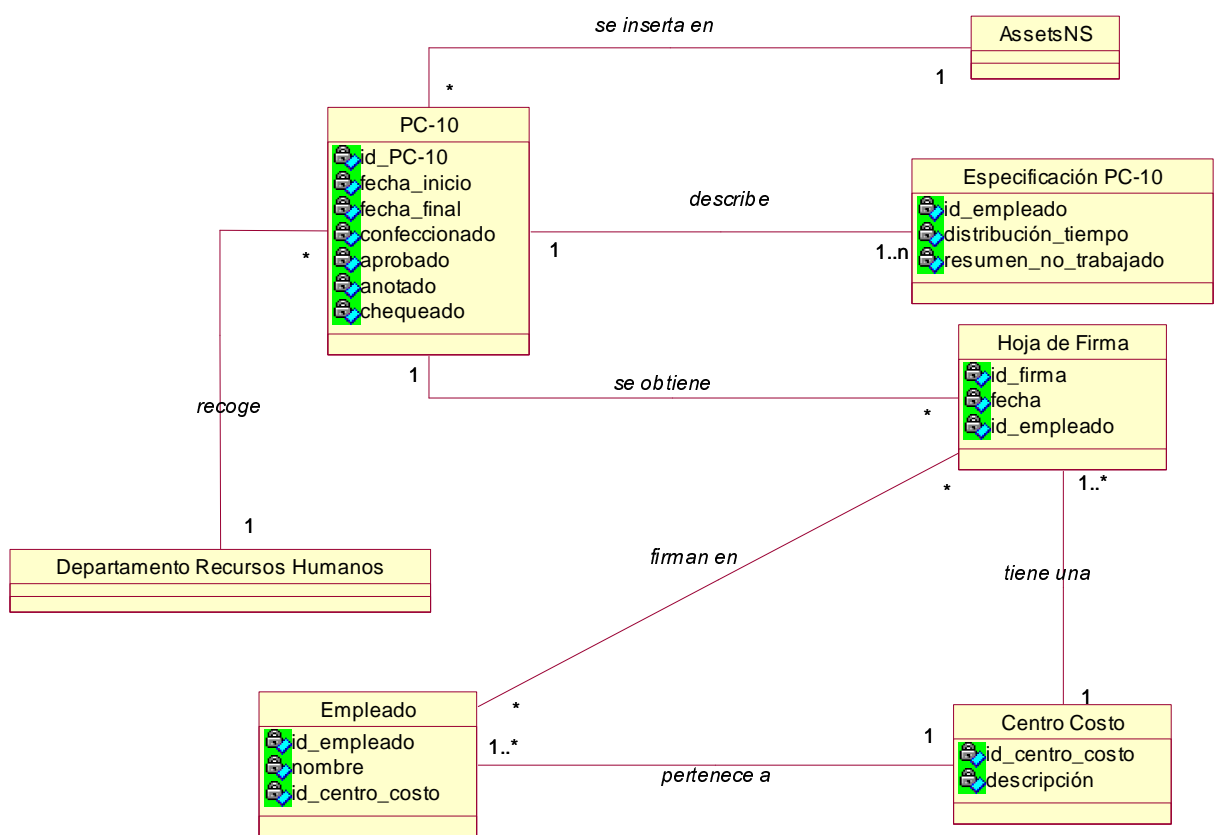


Figura 1. Diagrama del Modelo del Dominio.

2.5 Requerimientos funcionales y no funcionales.

2.5.1 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física.

Para el cumplimiento del objetivo de este trabajo se tienen los siguientes requerimientos funcionales:

1. Obtener datos de la Base de Datos del sistema AssetsNS de Recursos Humanos Personal y Nóminas.
2. Actualizar la Base de Datos del sistema AssetsNS de Recursos Humanos Personal y Nóminas.
3. Registrar cuenta.
 - a) Crear cuenta.
 - b) Eliminar cuenta.
4. Modificar la firma de empleado.
5. Registrar hora de entrada y salida.
 - a) Comprobar usuario y contraseña.
6. Mostrar o visualizar horario de llegada y salida.
7. Mostrar el estado de asistencia por Centro de Costo.
8. Mostrar el estado de asistencia del Centro Universitario.
9. Mostrar historial de empleado.

2.5.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener; son las características que hacen a un producto atractivo, usable, rápido o confiable.

Esta aplicación Web cuenta con las siguientes características:

Apariencia o interfaz externa.

La interfaz debe ser sencilla y de fácil uso al usuario. Se ajusta a los estándares establecidos para el desarrollo de un buen diseño. Los conceptos manejados son conocidos por los usuarios, facilitando su uso.

Usabilidad.

El proyecto garantiza un acceso fácil y rápido a los usuarios. El sistema podrá ser usado por cualquier persona confiable y que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora.

Rendimiento.

En cuanto a disponibilidad de la aplicación todos los empleados con horario de oficina están autorizados para acceder al contenido ofrecido y se debe lograr que la transmisión por parte del sistema se realice en el menor tiempo posible, además los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no deben retrasar a dichos usuarios para obtener los contenidos deseados.

Sophorte.

El sistema cuenta con un servidor Microsoft SQL Server para la base de datos. Se requiere que la base de datos sea configurable. El sistema deberá ser compatible con el sistema operativo Windows debido al gestor de base de datos utilizado.

Portabilidad.

El sistema está diseñado para sistemas operativos WindowsXP pero puede llegar a ser multiplataforma, todo depende de la portabilidad que alcance el Framework.

Políticos y culturales.

El sistema estará disponible en idioma Español.

Seguridad

Se debe establecer un control estricto para garantizar la seguridad de la aplicación. Para esto la seguridad de dicha aplicación se sustenta a través de roles, donde a cada usuario se le asignará uno. Para firmar los empleados en sus Centro de Costo deben tener cuentas creadas para autenticarse.

Ayuda y documentación en línea.

El sistema es muy fácil de usar por lo que no posee ayuda, pero presenta un manual de usuario donde se exponen las restricciones de diseño a las que deben acogerse los usuarios.

Software.

En el servidor:

- Sistema Operativo Windows 2000 Advanced Server.
- Apache como servidor Web.
- SQL Server 2000 como gestor de base de datos.

En el cliente:

- Sistema Operativo Windows 98 o superior.
- Cualquier navegador

Hardware.

Para el servidor (mínimo):

- Pentium II con 128 MB de RAM y un microprocesador a 300 MHz, 6 Gb de disco duro.

Para el cliente (mínimo):

- Pentium II con 64 MB de RAM y un microprocesador a 300 MHz.

Diseño e implementación.

- Como artefactos para el diseño se usan los que propone RUP apoyado en el estándar de notaciones de UML.
- Sujeto a los estándares establecidos para una aplicación Web.
- SQL Server 2000 como gestor de base de datos.

2.6 Conclusiones.

En este capítulo se realizó un estudio detallado sobre el funcionamiento de la aplicación, describiendo el contexto en que se desarrolla el mismo a través del modelo del dominio y estableciendo los requerimientos funcionales y no funcionales para comprender mejor el problema que la aplicación pretende solucionar.

CAPÍTULO 3.
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL
SISTEMA.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se identificarán a los actores del sistema, además se mostrarán los casos de uso pertinentes y sus descripciones. Se realizarán diagramas como los de clases Web, casos de uso así como el diagrama de clases persistente y el modelo de diseño datos, el diagrama de despliegue, secuencia y componente.

3.2 Actores del sistema a automatizar.

Tabla 1. Definición de actores del sistema a automatizar.

Nombre del actor	Descripción
Administrador	Es quien crea las cuentas de los jefes de departamento.
Jefe Departamento	Es el responsable de un departamento. Es el encargado de crear las cuentas de los empleados de su área de trabajo.
Empleado	Es la persona interesada de registrar su entrada o salida.

3.3 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar.

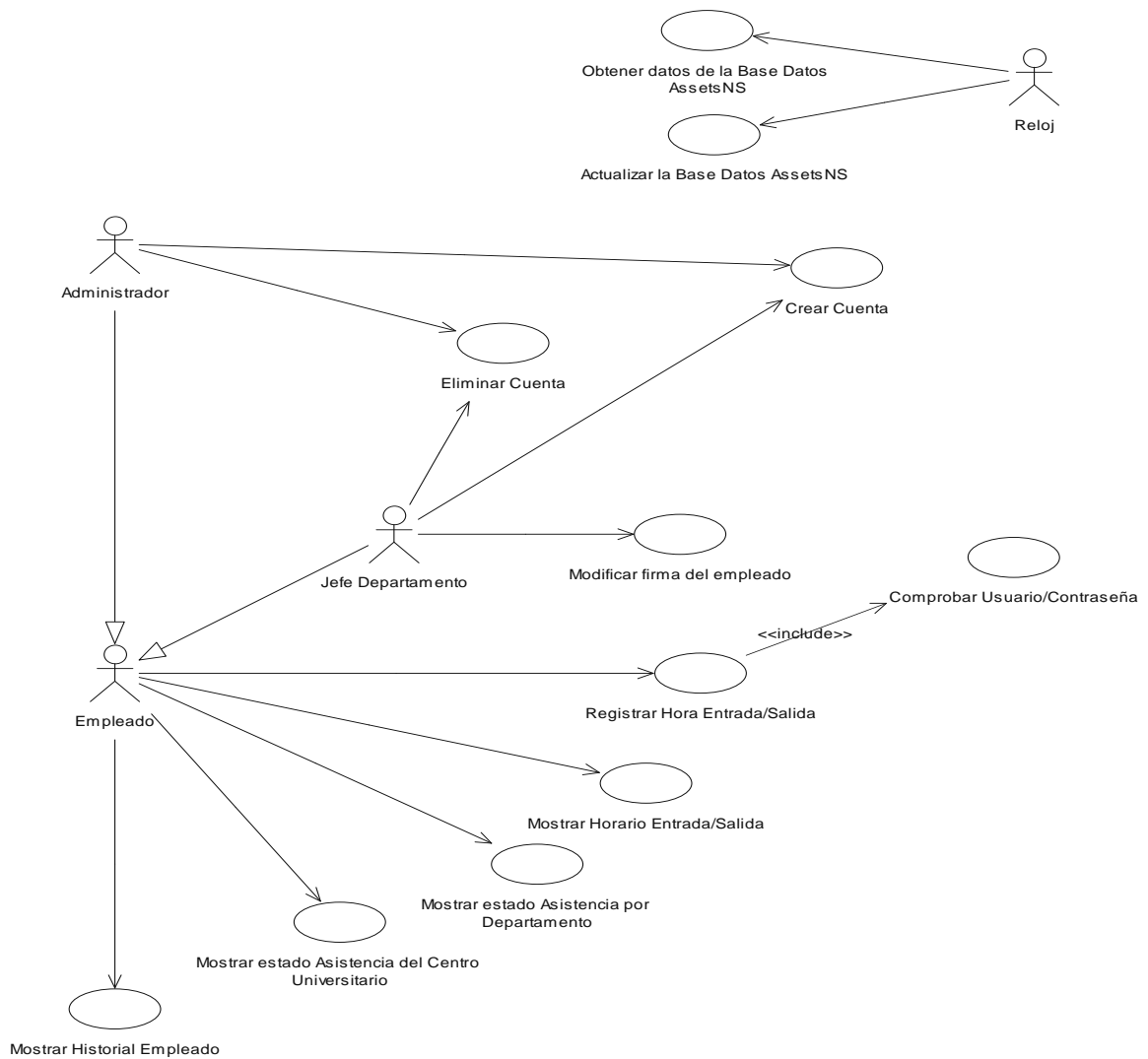


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso del sistema.

3.4 Descripción de los casos de uso.

Tabla 2. Descripción del casos de uso (Crear cuenta).

Caso de Uso	Crear cuenta
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor le crea una cuenta al Jefe de Centro de Costo.
Precondiciones	Entrar nombre de usuario, contraseña y nivel de acceso.
Poscondiciones	Queda creada la cuenta Jefe de Centro de Costo.
Requisitos especiales	Si no se crea la cuenta del Jefe de Centro de Costo esta no puede firmar y a su vez no puede crear las cuentas de sus empleados.

Tabla 3. Descripción del casos de uso (Eliminar cuenta)

Caso de Uso	Eliminar cuenta
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor elimina la cuenta del Jefe del Centro de Costo.
Precondiciones	Seleccionar usuario.
Poscondiciones	Queda eliminada la cuenta de Jefe del Centro de Costo.
Requisitos especiales	

Tabla 4. Descripción del casos de uso (Crear cuenta)

Caso de Uso	Crear cuenta
Actores	Jefe Departamento
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor crea la cuenta de empleado.
Precondiciones	Entrar nombre de usuario, contraseña
Poscondiciones	Queda creada la cuenta de empleado.
Requisitos especiales	Si no se crea la cuenta de empleado este no puede firmar.

Tabla 5. Descripción del casos de uso (Modificar firma)

Caso de Uso	Modificar firma
Actores	Jefe Departamento
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor modifica la hora de entrada/salida del empleado.
Precondiciones	Seleccionar usuario y fecha.
Poscondiciones	Queda modificada la hora de entrada/salida del empleado.
Requisitos especiales	Si no se modifica la hora de entrada/salida del empleado no se justificaría las horas extras trabajadas por el empleado.

Tabla 6. Descripción del casos de uso (Registrar hora entrada/salida)

Caso de Uso	Registrar hora entrada/salida.
Actores	Empleado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor entra nombre de usuario y contraseña para firmar.
Precondiciones	Entrar usuario, contraseña y seleccionar centro de costo.
Poscondiciones	Queda registrada la hora.
Requisitos especiales	Si no se registra la hora de entrada y salida de los empleados no se podrá llegar el PC10, o sea no se tendrá noción de las incidencias del trabajador.

Tabla 7. Descripción del casos de uso (Mostrar hora entrada/salida)

Caso de Uso	Mostrar hora entrada/salida.
Actores	Empleado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor firma.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se muestra la hora de entrada/salida.
Requisitos especiales	

Tabla 8. Descripción del casos de uso (Mostrar estado asistencia por departamento)

Caso de Uso	Mostrar estado asistencia por departamento.
Actores	Empleado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona un centro de costo y una fecha.
Precondiciones	Entrar fecha, seleccionar centro de costo.
Poscondiciones	Se muestra la asistencia por departamento.
Requisitos especiales	

Tabla 9. Descripción del casos de uso (Mostrar estado asistencia del ISMM)

Caso de Uso	Mostrar estado asistencia del ISMM.
Actores	Empleado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona visualizar el control de asistencia del centro universitario.
Precondiciones	Fecha
Poscondiciones	Se muestra el control de asistencia.
Requisitos especiales	

Tabla 10. Descripción del casos de uso (Mostrar historial de empleado)

Caso de Uso	Mostrar historial de empleado
Actores	Empleado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor decide ver como ha sido la asistencia de un empleado.
Precondiciones	Fecha, usuario, nombre empleado o centro de costo
Poscondiciones	Se muestra el historial del empleado.
Requisitos especiales	

3.5 Diagrama de Clases del Diseño.

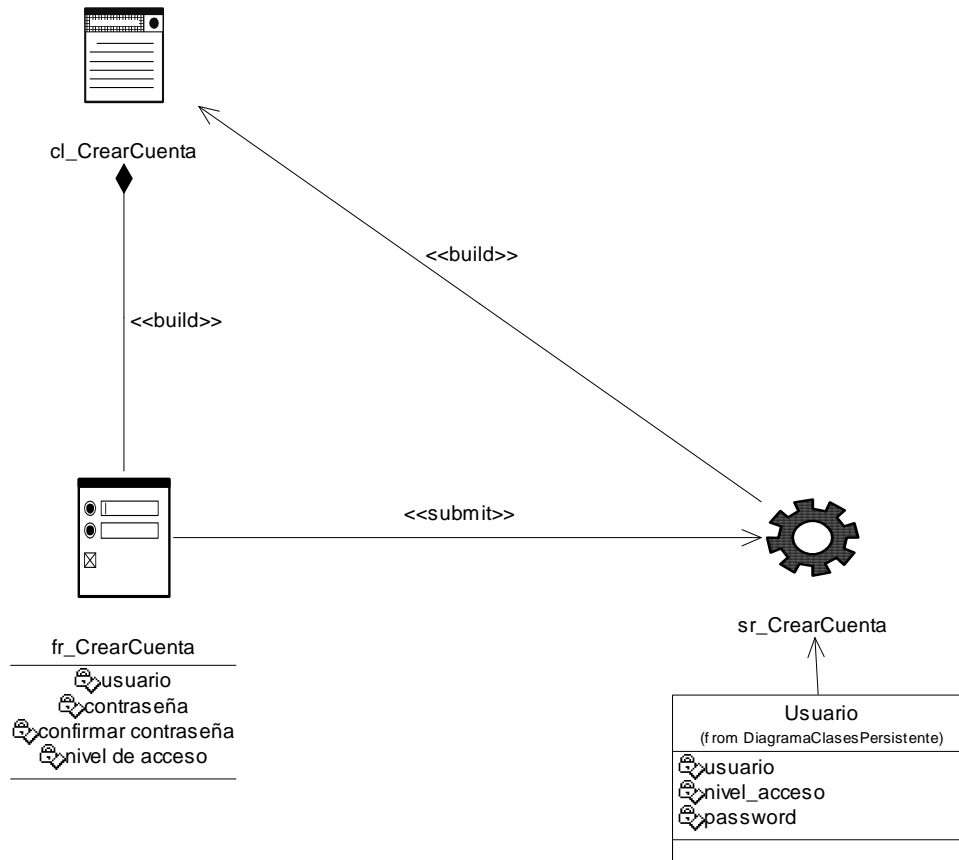


Figura 3. Diagrama de clases Web del caso de uso Crear Cuenta.

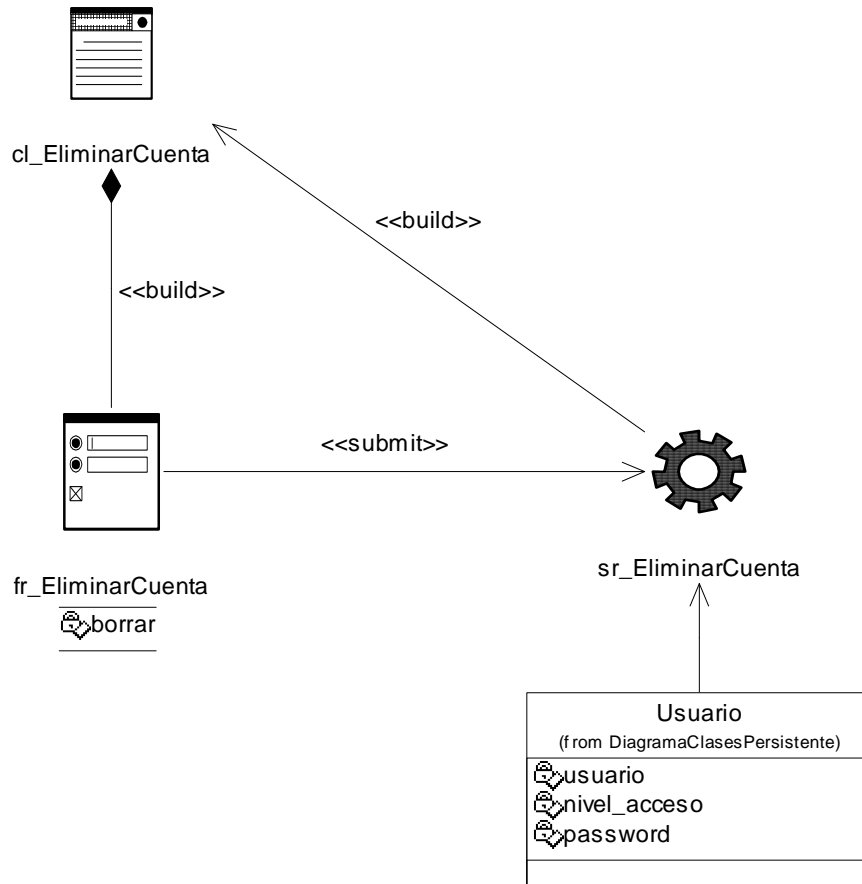


Figura 4. Diagrama de clases Web del caso de uso Eliminar Cuenta.

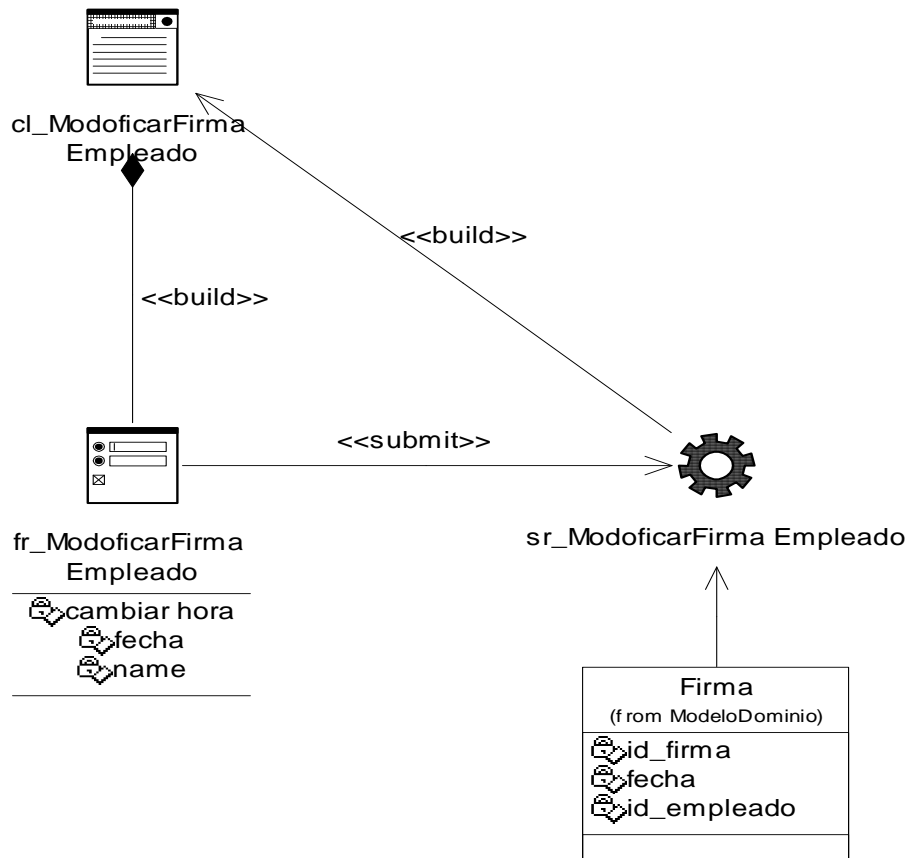


Figura 5. Diagrama de clases Web del caso de uso Modificar Firma Empleado.



Figura 6. Diagrama de clases Web del caso de uso Mostrar Hora Entrada/Salida.

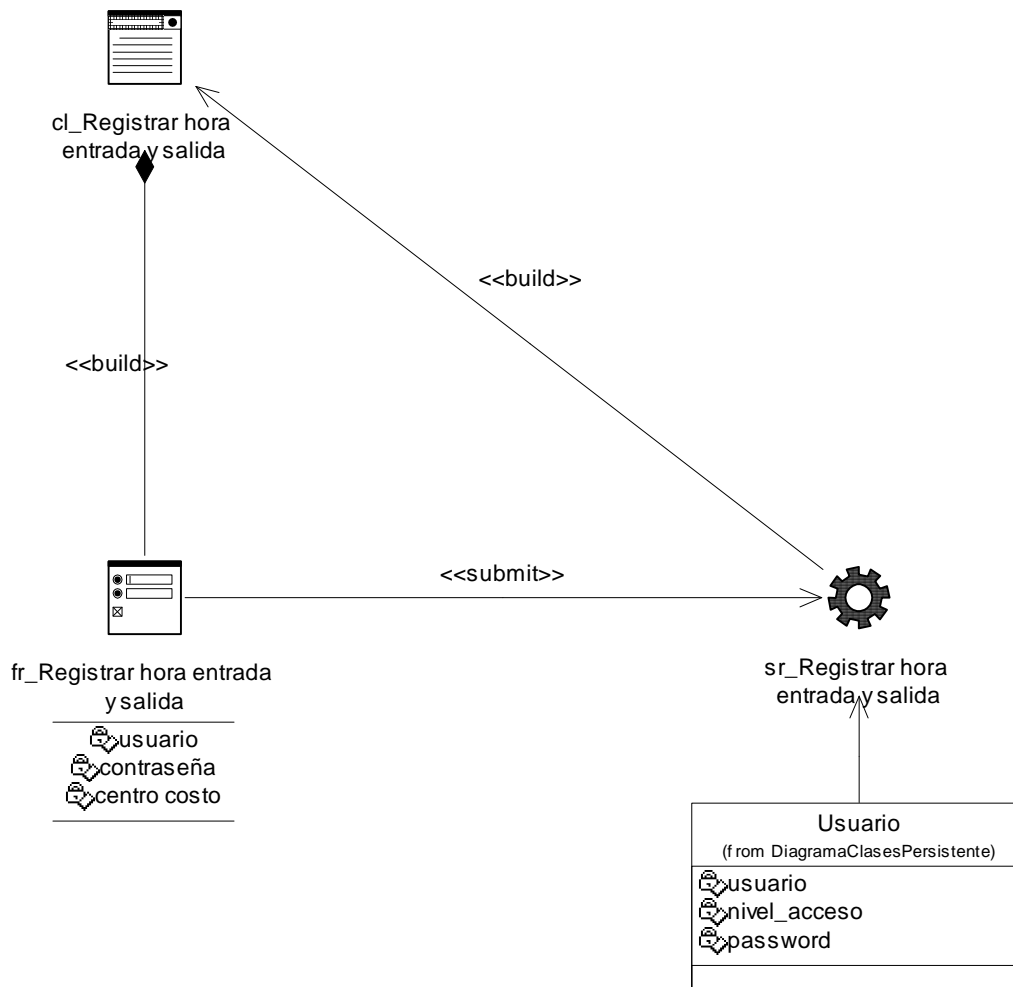


Figura 7. Diagrama de clases Web del caso de uso Registrar hora entrada/salida.

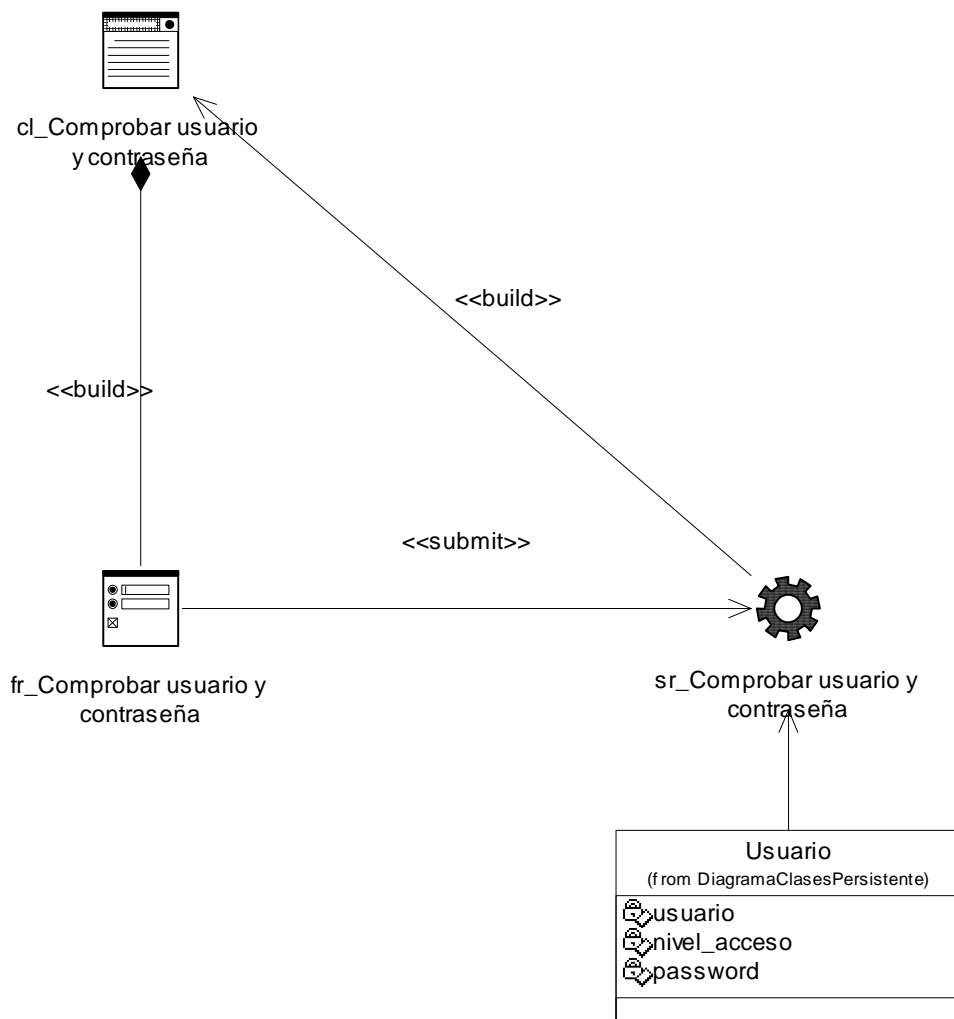


Figura 8. Diagrama de clases Web del caso de uso Comprobar usuario y contraseña.

3.6 Principio del Diseño.

3.6.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

Para el diseño del sistema se tiene en cuenta que el mismo es una aplicación Web y por tanto la interacción con el usuario tiene que resultar lo más amena y sencilla posible; además debe cumplir con los estándares establecidos de diseño, de manera que el cliente se sienta familiarizado con el sistema.

En la siguiente figura aparece una imagen del sistema en ejecución.



Empresas e Instituciones de todos los tamaños requieren contar con herramientas de Gestión para controlar y cuantificar los distintos aspectos de su operación. **Software de Aplicación para Control de Almacenes, Inventarios, Planillas, Ventas, Cuentas por Cobrar y Pagar, Contabilidad**, entre muchos otros son usuales en la gran mayoría de empresas - independientemente de su tamaño o giro de negocio. [\(Leer más...\)](#)

Nombre	Sesión Mañana		Sesión Tarde	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
IRINA LABORDE PREVAL	10:03 am	*_*	*_*	*_*

Acceso a Firmar

Áreas: Economía ▼

Usuario:

Clave:

Sesión Mañana

Entrada

Salida

Sesión Tarde

Entrada

Salida

Figura 9. Vista de la interfaz.

3.6.2 Formato de salida de los reportes.

En los reportes la búsqueda está organizada por orden ascendente. En algunos casos presentan enlaces a otras páginas para mostrar una completa información sobre la asistencia y puntualidad de los empleados en el Centro Universitario.

.:Empleados del ISMM de Moa:.		
Nombres y Apellidos	Usuarios	
ABANELIS SANCHEZ ROBLE		
ABANELIS SANCHEZ ROBLE		
ABEL BREFF ANACHE		
ABEL QUIALA RODRIGUEZ		
ABELARDO RODRIGUEZ GAMBOA		
ADA ELVIS ZUÑIGA MACEO		
ADA IRIS VELIZ JARDINEZ		
ADA IRIS VELIZ JARDINEZ		
ADA NIURIS DURAN PEREZ		
ADALBERTO AZHAREZ CUZA		
ADALBERTO AZHAREZ CUZA		
ADALBERTO ZUÑIGA MEDINA		
ADALIS MAGDALENA LAMAR MILHET		
ADAMELIS GARCIA MOROÑA		
ADELA AREAS GARCIA		
ADELFA VERDECIA CRUZ		
ADELFIN DUARTE GARCIA		
ADELKIS SANCHEZ MATOS		

Realizar búsqueda

Nombre
 Usuario
 Centro de Costo

Figura 10. Vista de los reportes.

3.7 Tratamiento de Errores.

Valorando la importancia que requiere el tratamiento de los errores, en el sistema propuesto se hace un estricto control de los mismos y su posibilidad de ocurrencia, empleando validaciones y tratamiento de excepciones. Para garantizar la integridad de los datos y evitar errores que se introducen al sistema se trata de prevenir ocurrencias erróneas; en caso de existir un dato incorrecto se notifica al usuario con un mensaje de error. De este modo cada formulario que se muestra al cliente se valida antes de ser enviados al servidor. Para lo cual se emplean las funcionalidades que brinda el lenguaje PHP.

3.8 Modelo del Diseño de la Base de Datos.

3.8.1 Modelo lógico de datos.

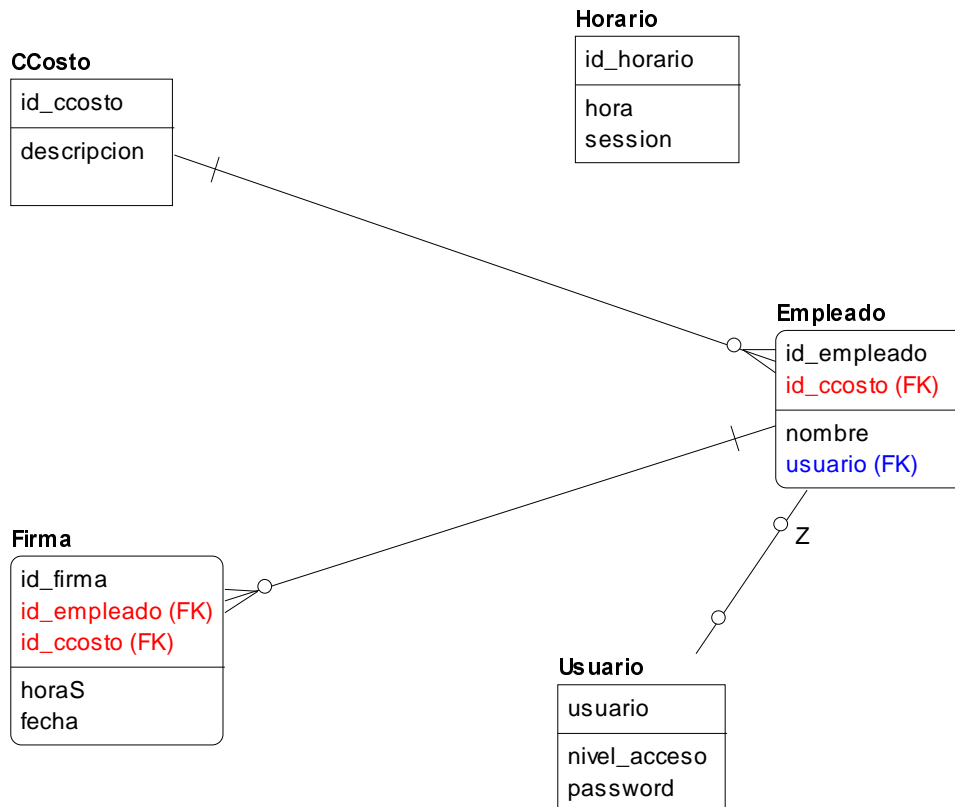


Figura 11. Diagrama de clases persistentes.

3.8.2 Descripción textual de las clases persistentes.

Tabla 11. Centro de Costo.

Nombre de la clase: Centros de Costo	
Propósito Reúne todos las áreas de firmas del Instituto Superior Minero Metalúrgico	
Atributos	Descripción de atributos
Id_ccosto	Identificador de cada Centro de Costo.
descripción	Nombre de los Centros de Costo del ISMM.

Tabla 12. Horario.

Nombre de la clase: Horario	
Propósito	
Almacenar el horario de trabajo del Instituto Superior Minero Metalúrgico.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_horario	Identificador de hora.
hora	Hora de trabajo a nivel nacional. (esta puede cambiar)
sesión	Fragmenta el horario de trabajo. (mañana y tarde)

Tabla 13. Empleado.

Nombre de la clase: Empleado	
Propósito	
Almacenar a todos los trabajadores del Instituto Superior Minero Metalúrgico.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_empleado	Identificador de empleado.
Id_ccosto	Identificador de Centro de Costo del empleado
nombre	Nombre y Apellidos del empleado.
usuario	Usuario del empleado para firmar.

Tabla 14. Firma.

Nombre de la clase: Firma	
Propósito	
Almacenar la asistencia y puntualidad de los trabajadores con horario de oficina del Instituto Superior Minero Metalúrgico.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_firma	Identificador de la firma del empleado.
Id_empleado	Identificador de empleado.
Id_ccosto	Identificador de Centro de Costo del empleado
horaS	Hora del sistema
fecha	Fecha actual.

Tabla 15. Usuario.

Nombre de la clase: Usuario	
Propósito	
Almacenar las cuenta de los empleados que presentan horario de oficina en el Instituto Superior Minero Metalúrgico.	
Atributos	Descripción de atributos
usuario	Identificador del empleado.
Nivel acceso	Privilegios.
password	Contraseña de las cuentas.

3.8.3 Modelo físico de datos.

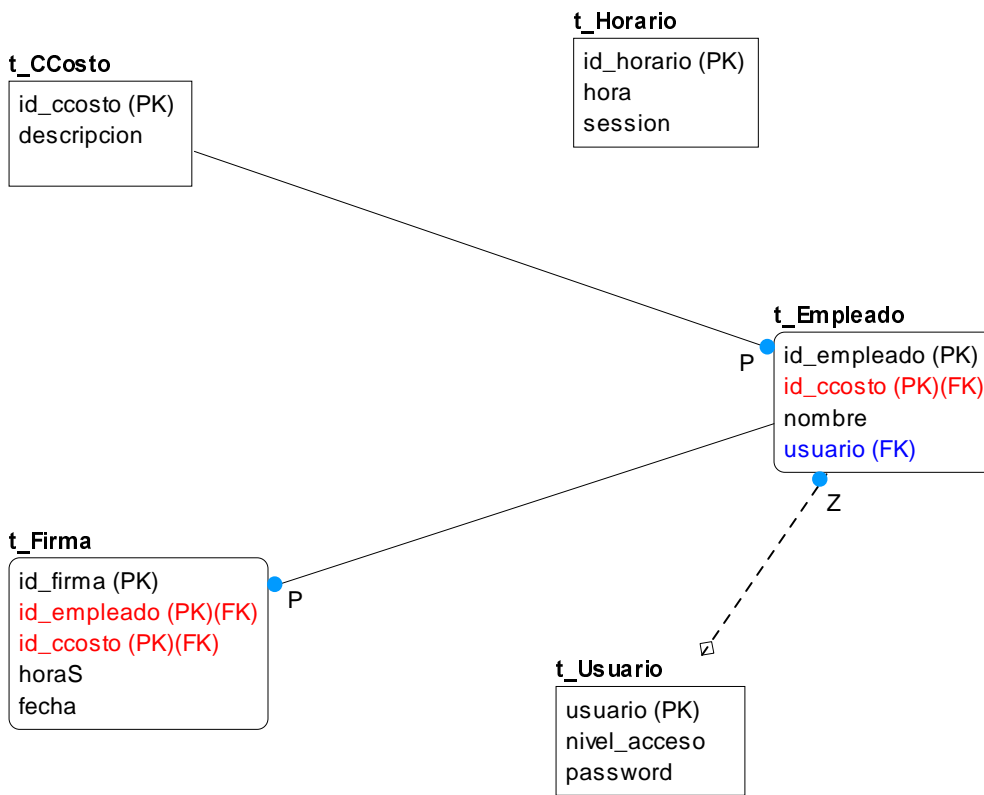


Figura 12. Modelo físico de Datos.

3.9 Diagrama de Secuencia.

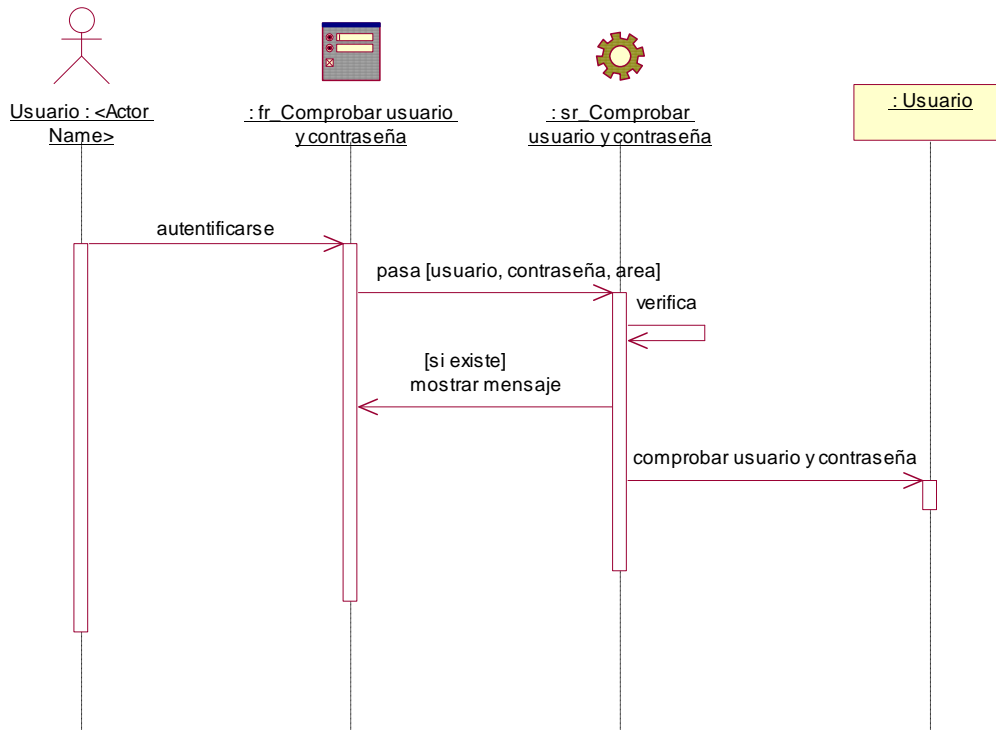


Figura 13. Diagrama de Secuencia Comprobar usuario y contraseña.

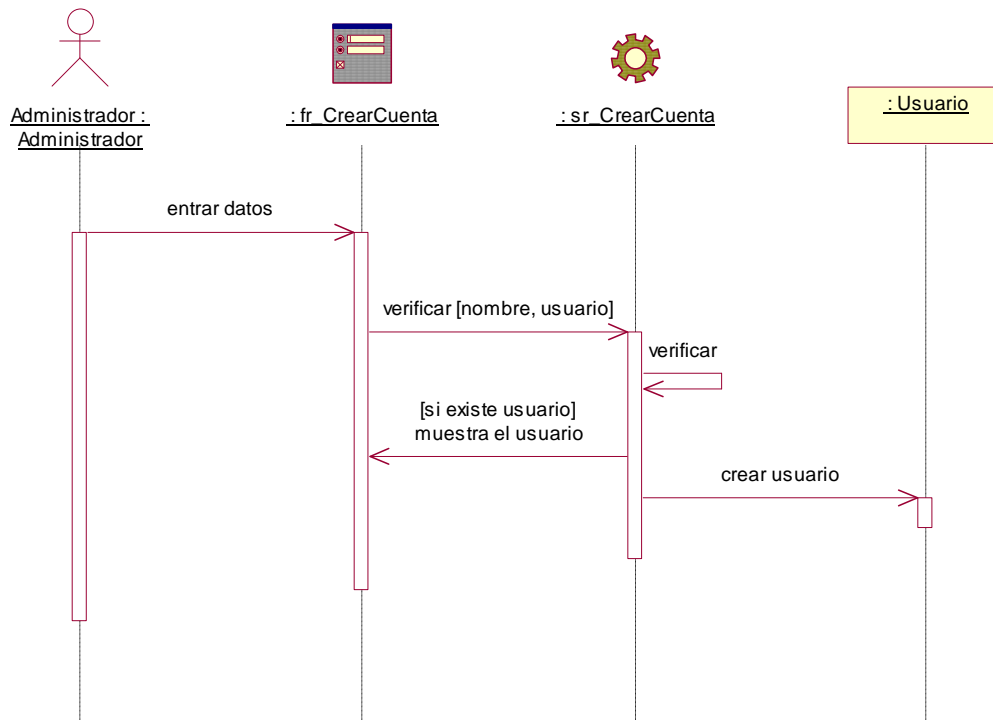


Figura 14. Diagrama de Secuencia Crear cuenta.

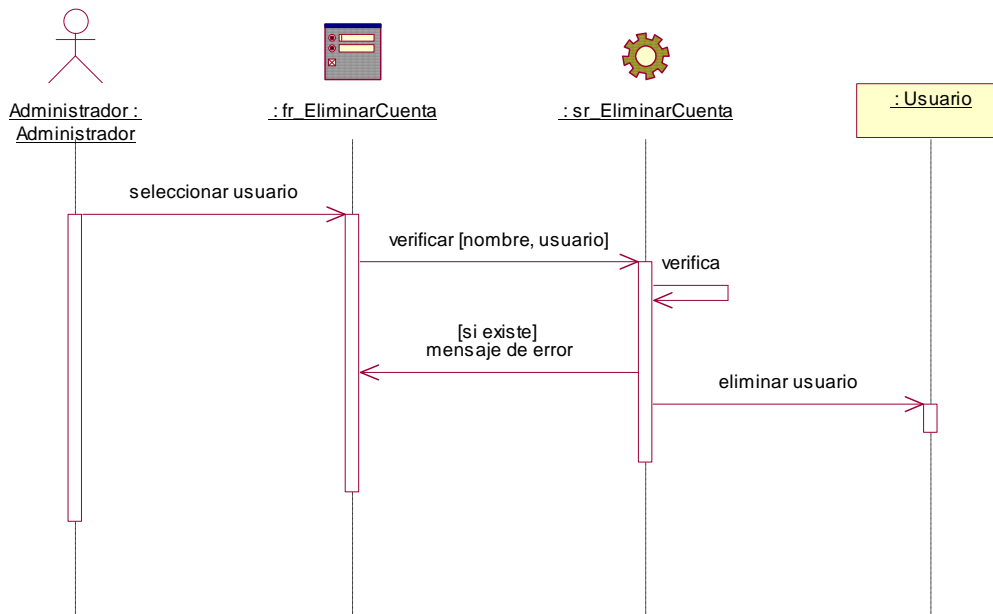


Figura 15. Diagrama de Secuencia Eliminar cuenta.

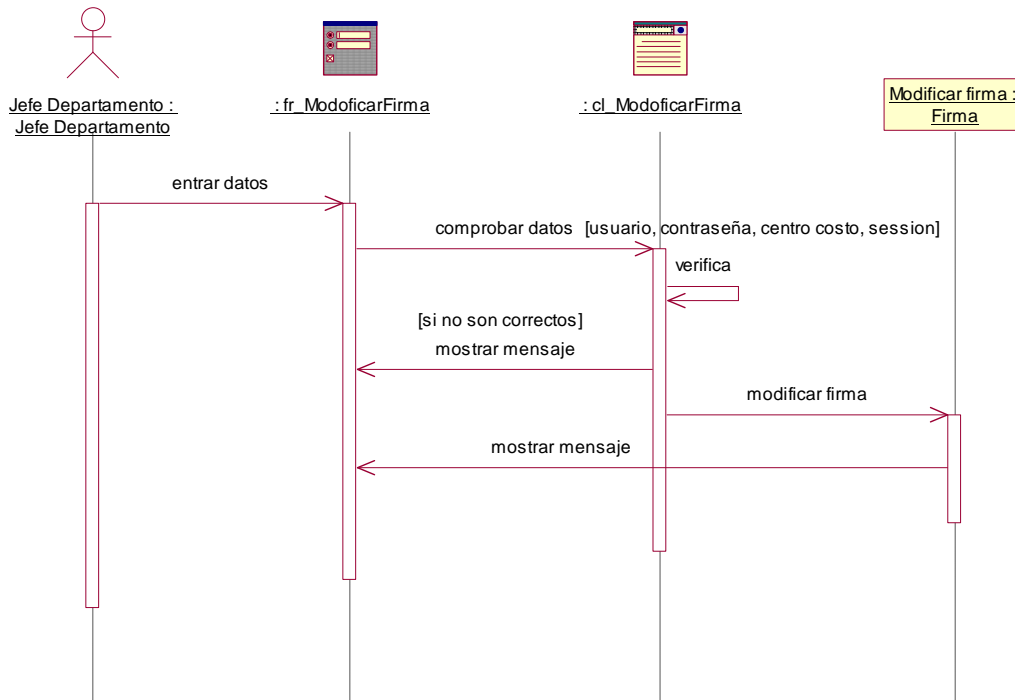


Figura 16. Diagrama de Secuencia Modificar firma de empleado.

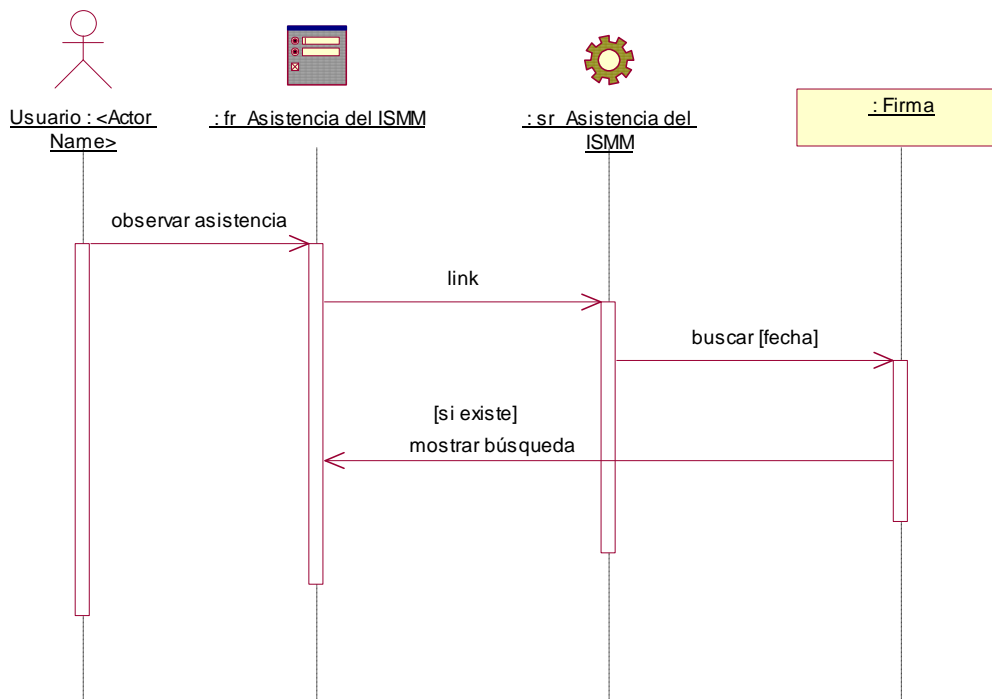


Figura 17. Diagrama de Secuencia Mostrar asistencia del ISMM.

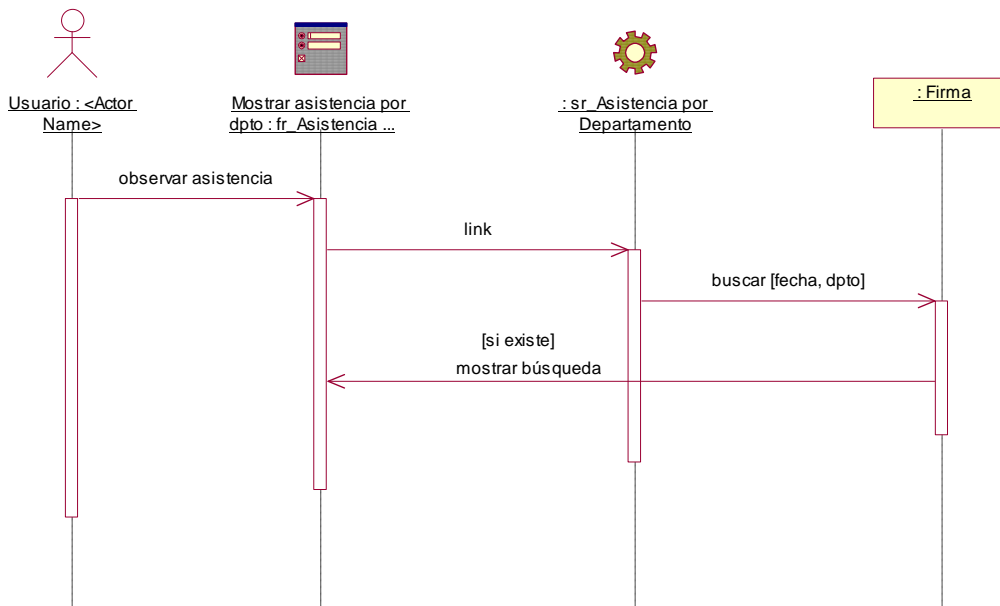


Figura 18. Diagrama de Secuencia Mostrar asistencia por departamento.

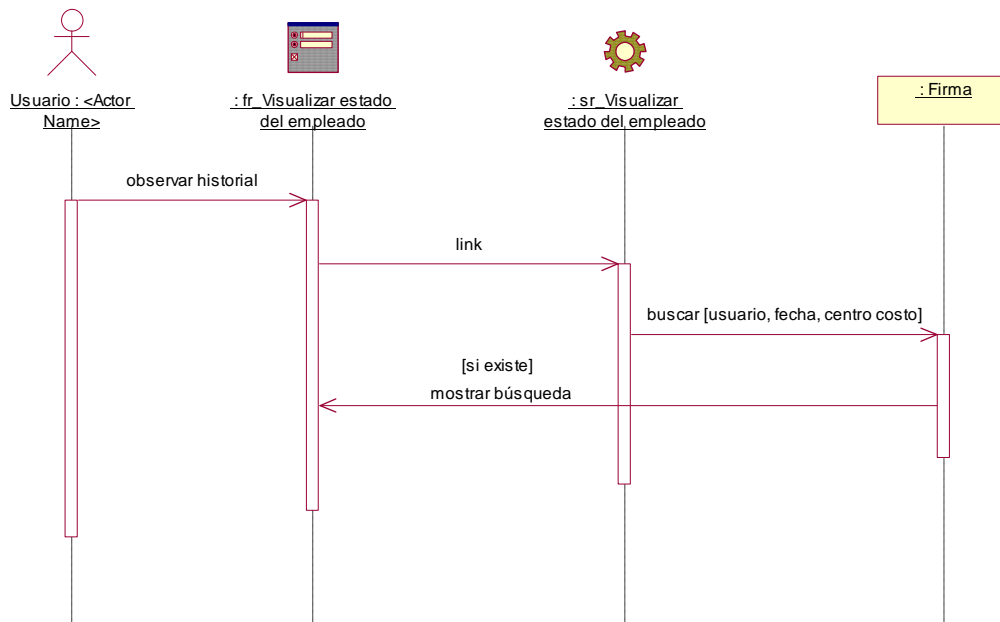


Figura 19. Diagrama de Secuencia Mostrar historial de empleado.

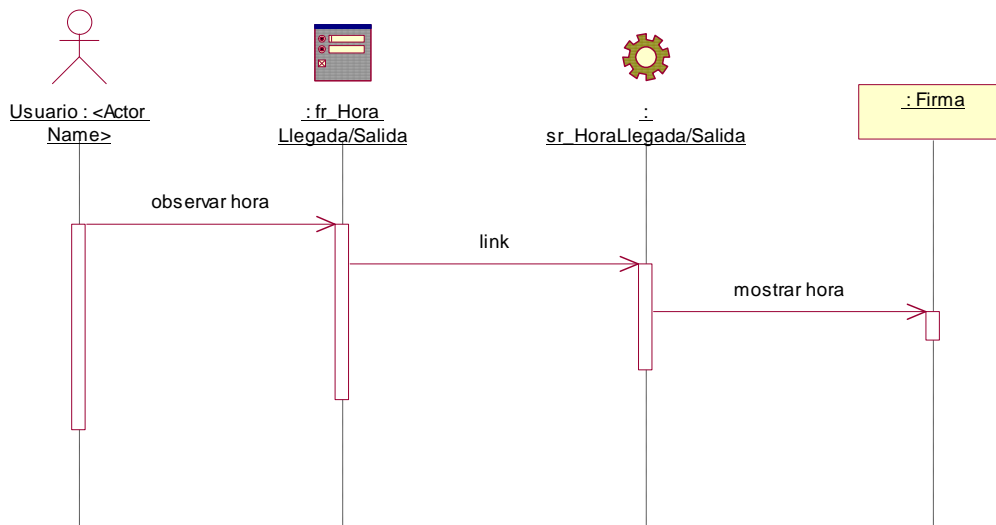


Figura 20. Diagrama de Secuencia Mostrar hora de entrada y salida.

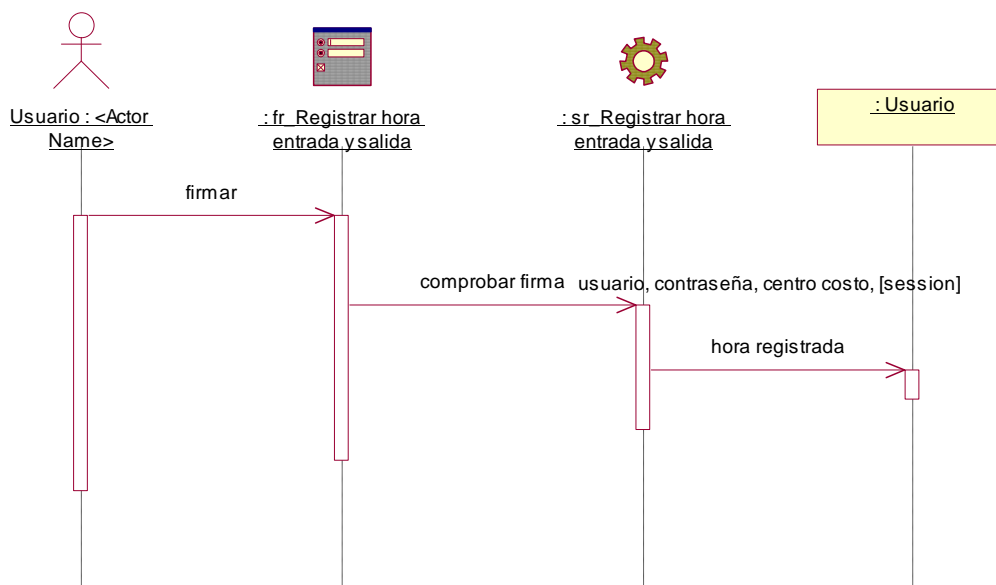


Figura 21. Diagrama de Secuencia Registrar hora de entrada y salida.

3.10 Diagrama de Despliegue.

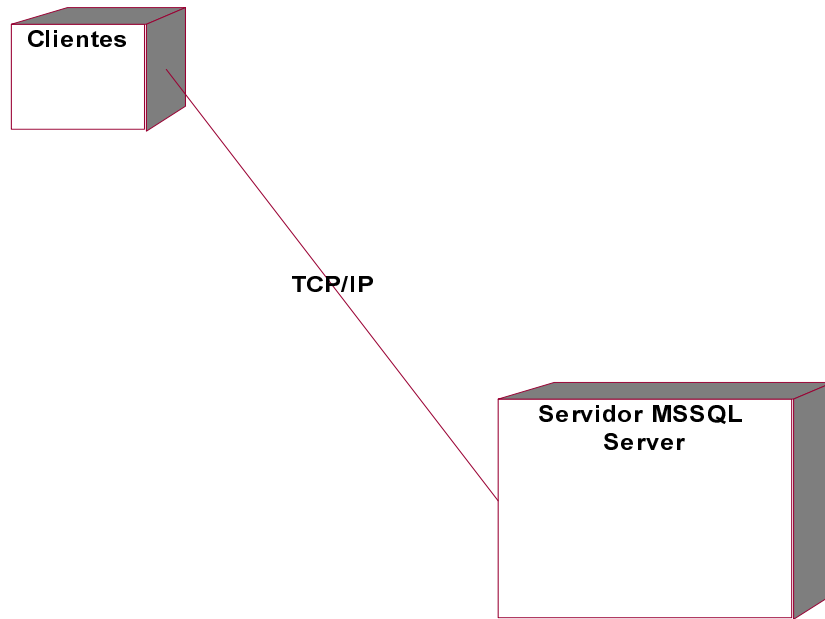


Figura 22. Diagrama de Despliegue.

3.11 Diagrama de Componentes.

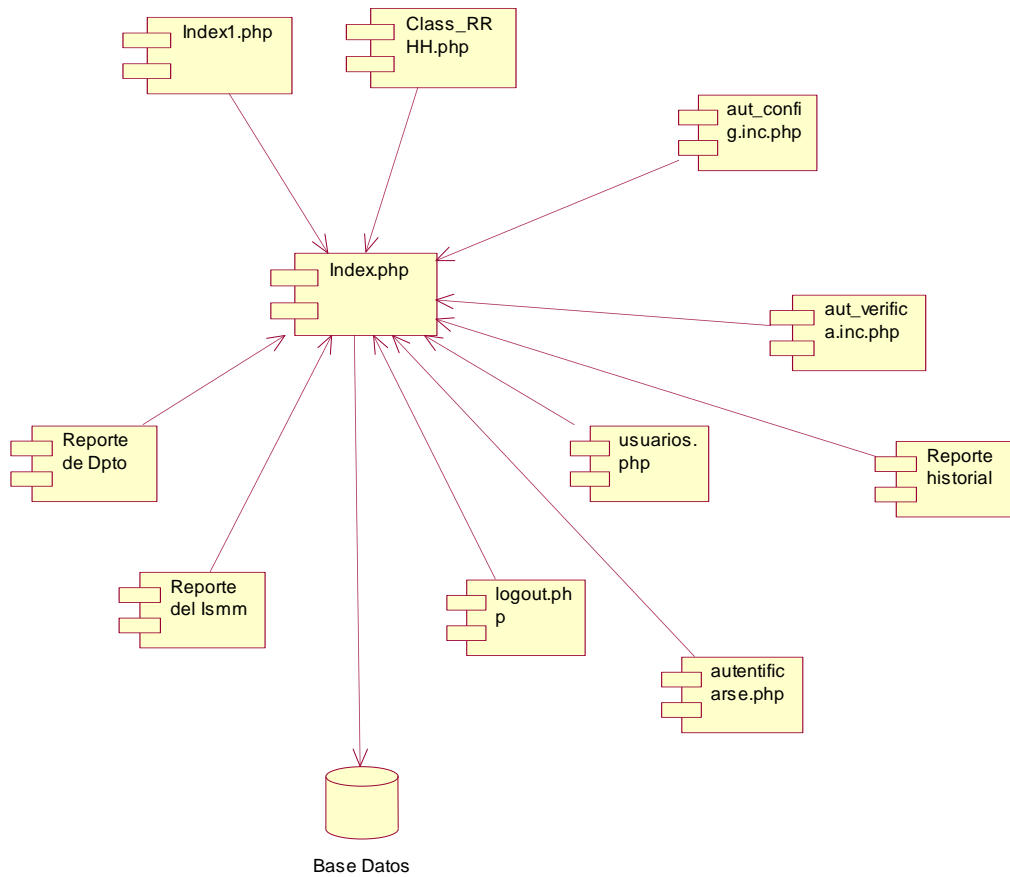


Figura 23. Diagrama de Componentes.

3.12 Conclusiones

En este capítulo se marcan pautas importantes de la construcción del sistema, llegando al diagrama de casos de uso, el de clases Web, el modelo de datos que soportará todo el manejo de información de la aplicación, e incluso a una representación de la arquitectura de componentes de la misma.

CAPÍTULO 4.
ESTUDIO Y FACTIBILIDAD.

4.1 Introducción.

Cualquier proyecto de software puede realizarse si el equipo que está a cargo de elaborarlo cuenta con recursos y tiempo infinito; pero lamentablemente no es así. La mayor parte de los proyectos informáticos presentan carencias de recursos y las fechas de entrega no se corresponden con la realidad. Es por eso que cada día se hacen más necesaria la realización de estimación al inicio y a lo largo del ciclo de vida de los proyectos, aun cuando esta mirada al futuro tenga cierto grado de incertidumbre. La estimación es la base de todas las demás actividades de planificación del proyecto y sirve como guía para el buen desarrollo del Software.

En este capítulo se expone el estudio y factibilidad del proyecto, centrado en estimaciones de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo para su ejecución y costo, realizadas con el método de puntos de función del modelo de **COCOMO II** en la etapa de diseño temprano. Se estiman los beneficios tangibles e intangibles que representan para el sistema propuesto, un análisis de costos y beneficios.

4.2 Planificación.

La estimación del proyecto se realizó mediante los puntos de función desajustados, los cuales se utilizan para el cálculo de las instrucciones fuentes. De esta forma se estima la magnitud del sistema y se obtienen además indicadores como la cantidad de hombre, el esfuerzo, el tiempo de duración y el costo del mismo.

COCOMO II

Barry Boehm, en su libro clásico sobre economía de la Ingeniería del Software, introduce una jerarquía de modelos de estimación de Software con el nombre de COCOMO, por su nombre en Ingles (COnductive, COst, MOdel) modelo constructivo de costo. Basándome en este modelo estimaré el esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo de componentes representativos del software.

4.3 Pasos para la estimación mediante COCOMO II.

1. Obtener los puntos de función. (UFP)
 - a) Identificación de las características.
 - b) Clasificación.
 - c) Ponderación aplicando pesos.
2. Estimar la cantidad de instrucciones fuente. (SLOC)
 - a) Utilizar tabla de lenguajes.
3. Aplicar las fórmulas de Bohem.
 - a) Obtener esfuerzo (PM) y tiempo (TDEV)
4. Planificar las actividades del proyecto.
 - a) Utilizar las tablas de distribución de esfuerzo en fases y actividades.

4.3.1 Características del proyecto.

Se desglosan a continuación las funciones del sistema, las cuales se agrupan en: Entradas externas, Salidas externas, Peticiones, Ficheros internos, e Interfaces externas. Todas ellas se clasifican por su nivel de complejidad en: Simple, Media, Compleja.

Tabla 16. Entradas externas. (EI).

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Compleja)
Crear cuenta	1	4	Baja
Firma	1	4	Baja
Modificar cuenta	1	4	Baja
Modificar firma	1	4	Baja

Tabla 17. Consultas (peticiones) externas. (EQ).

Nombre de las consultas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Compleja)
Autenticarse	1	4	Baja
Eliminar cuenta	1	1	Baja

Tabla 18. Salidas externas. (EO).

Nombre de las salidas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Compleja)
Mostrar o visualizar horario de llegada/salida.	1	3	Baja
Mostrar el estado de asistencia por Centro de Costo.	1	4	Baja
Mostrar el estado de asistencia del Centro Universitario.	1	3	Baja
Mostrar historial de empleado.	1	4	Baja

Tabla 19. Ficheros Internos Lógicos. (ILF).

Nombre de ficheros internos	Cantidad de records	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Compleja)
Usuario	2050	4	Media
Empleado_gral	2050	4	Media
Firma	2000	4	Media
Centro Costo	19	2	Media
Horario	4	3	Baja

Tabla 20. Punto de función desajustado.

Elementos	Bajo	X Peso	Medio	X Peso	Alto	X Peso	Subtotal de Punto de Función
ILF	1	7	4	10	0	15	47
EI	4	3	0	4	0	6	12
EO	4	4	0	5	0	7	16
EQ	2	3	0	4	0	6	6
Total UFP							81

4.4 Estimación de la cantidad de instrucciones fuentes (SLOC).

Para el cálculo de las instrucciones fuentes (SLOC) se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

Luego:

$$\text{SLOC} = 81 * 69$$

$$\text{SLOC} = 5589$$

$$\text{KSLOC} = 5.589 \text{ (Miles de líneas de código).}$$

Donde UFP es el total de puntos de función desajustados, y ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación en este caso tiene un valor para el PHP de 69.

4.5 Aplicación de la fórmula de Bohem.

4.5.1 Obtener esfuerzo (PM) y tiempo de desarrollo (TDEV).

Después de calculada la cantidad de instrucciones fuentes, se utilizó este valor en el cálculo del esfuerzo dado por la fórmula de Bohem:

$$PM_{NS} = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i \quad \text{donde:}$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

Se tiene además los valores de A y B como valores constantes de 2.94 y 0.91 respectivamente.

Para el cálculo del tiempo se empleó la fórmula:

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F \quad \text{donde:}$$

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j \quad \text{ó} \quad F = D + 0.2 \times (E - B)$$

Se tiene también los valores de C y D como valores constantes de 3.67 y 0.28 respectivamente.

Para obtener los resultados de las fórmulas anteriormente expuestas, se calcularon los valores de cada factor de escala (SF_j) y de cada multiplicador de esfuerzo (EM_i).

Tabla 21. Factor de escala.

Factor de Escala	Valor	Justificación
PREC	2.48	Resulta algo familiar para los desarrolladores el tipo de aplicación.
FLEX	2.03	Hubo cierto acuerdo de forma general en cuanto a las interfaces de diseño y los requisitos del software.
RESL	4.24	Se tomó ciertas estrategias para tener el mínimo de riesgos en el entorno de la aplicación.
TEAM	2.19	Bastas experiencias en el trabajo en equipo. Buen acoplamiento de forma general a la hora de trabajo.
PMAT	6.24	Existe gran madurez en cuanto a la complejidad del software.

Tabla 22. Multiplicadores de escala.

Multiplicador	Valor	Justificación
PERS	0.83	Los desarrolladores tienen en general alto conocimiento en la programación de sistemas, se considera alta las capacidades de los analistas y de los programadores. No se esperan cambios significativos en el personal del equipo de desarrollo.
RCPX	1.00	El producto tiene una moderada complejidad, existe una alta confiabilidad de la documentación. La base de datos que se utiliza tiene un volumen mediano de información por lo que se considera de tamaño moderado.
RUSE	1.07	En la implementación del sistema existe una alta reusabilidad de códigos, con vistas a la construcción de componentes a través del proyecto.
PDIF	1.29	El sistema operativo a utilizar es Windows que cambia aproximadamente cada año, por lo que puede considerarse en alguna medida volátil. El sistema propuesto es relativamente permanente, por lo que un fallo reportaría pérdidas de datos.
PREX	1.00	Basta experiencia en cuanto al lenguaje, se conoce el tipo de software y herramientas para el desarrollo de aplicaciones de este tipo. Por tanto se valora como nominal.
SCED	1.00	Es nominal la expansión y dilatación del tiempo para desarrollar el sistema.
FCIL	0.73	Se utilizan herramientas modernas de programación como Macromedia Dreamweaver, lenguaje PHP. Así como para la documentación se utilizó la notación UML y para su modelado visual se empleó la herramienta Rational Rose.

Tabla 23. Valores calculados.

Características	Valor
Puntos de función desajustados	81
Lenguaje	PHP
Instrucciones fuentes por puntos de función	5589
Instrucciones fuentes (Miles líneas de código)	5.589

Tabla 24. Esfuerzo de desarrollo.

Cálculo de:	Justificación
Esfuerzo de desarrollo (PM)	<p>El esfuerzo cantidad de tiempo que invierte una persona en el desarrollo de un proyecto en un mes, dando un valor de:</p> $PM_{NS} = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$ $PM_{NS} = 2,94 \times 5.589^{1,0818} \times 0.83632377$ $PM_{NS} = 15.81 \approx 16$ <p>Se necesitan 16 hombres por mes para realizar el software.</p>

Tabla 25. Tiempo de desarrollo.

Cálculo de:	Justificación
Tiempo de desarrollo (TDEV)	<p>El tiempo de desarrollo tiempo de duración del proyecto desde sus inicios hasta su fin:</p> $TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F \text{ donde } F = D + 0,2 \times (E - B)$ $F = 0,28 + 0,2 \times (1,0818 - 0,91)$ $F = 0,28 + 0,03436 = 0,31436$ $TDEV_{NS} = 3,67 \times (15,81)^{0,31436}$ $TDEV_{NS} = 8,74 \approx 9$ <p>9 meses es el tiempo necesario para realizar el software.</p>

Tabla 26. Cantidad de hombres.

Cálculo de:	Justificación
Cantidad de hombres (CH)	<p>La cantidad de hombres es el resultado de la división del PM/TDEV:</p> $CH = PM / TDEV$ $CH = 15.81 / 8.74$ $CH = 1.80 \approx 2$ <p>Se necesitan 2 hombres por 9 meses para realizar el software.</p>

Tabla 27. Costo.

Cálculo de:	Justificación
Costo (C)	<p>El software tendría al final un costo de:</p> <p>$C \rightarrow$ Costo del software</p> <p>$CHM \rightarrow$ Costo por hombres/mes.</p> <p>$SP \rightarrow$ Salario promedio.</p> <p>Costo de hombres por mes $CHM = 2 \times 225 = 472.5$</p> <p>$C = CHM \times PM = 472.5 \times 15.81 = 7470.225$</p> <p>El costo total del software es de \$ 7470.225</p>

Tabla 28. Resumen del estudio.

Cálculo de:	Resultados
PM	16 hombres por mes.
TDEV	9 meses.
CH	2 hombres por 9 meses.
C	\$ 7470.225
SP	\$ 225

4.6 Conclusiones

Luego de culminado este capítulo se puede certificar la validez del desarrollo e implantación del Sistema de Reporte y Control de Asistencia para los trabajadores no docentes del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, demostrándose de forma cuantificable por los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

A partir de la situación encontrada en el proceso de control de asistencia de los trabajadores no docentes del Instituto Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” se concluye con la satisfacción de que:

- ❖ Se caracterizó el objeto de estudio y se valoró la importancia del diseño e implementación del sistema propuesto.
- ❖ Se analizó, diseñó e implementó el Sistema de Reporte y Control de Asistencia.
- ❖ Se valoró la factibilidad de la puesta en marcha del mencionado software.

Los resultados obtenidos evidencian el cumplimiento de los objetivos trazados en el presente trabajo, a la vez que destacan la generalidad de opciones del producto logrado a lo largo del desarrollo del proyecto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que este sistema sea inmediatamente utilizado por los trabajadores no docentes del Instituto superior Minero Metalúrgico de Moa, debido a las posibilidades que este brinda. Se exhorta que se realice otra versión de este software donde se pueda realizar el control de asistencia de los docentes del Instituto objeto de estudio de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Sierra Lombardía, V. Álvarez de Zayas, C. *Metodología de la investigación científica*. Libro electrónico: Universidad Andina. Sucre. 1997.

Larman, Craig. *UML y Patrones*. Tomos 1 y 2. Editorial Félix Varela. La Habana. 2004.

Jacobson, Ivar; Booch, Grandy; Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Software*. Volumen1. La Habana. 2004.

Conallen, Jim. *Building Web Application with UML*. Segunda Edición. Editorial Addison-Wasley. Boston.2003.

Ruiz Hernán Marcelo. Programación Web avanzada. La Habana.2006.

Wikipedia. La enciclopedia Libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

Ministerio de Finanzas y Precios: *Resolución No. 297/03*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[AGU04]. Aguilar, Vicente; Suau Pablo. *MySQL vs. PostgreSQL*.

http://www.mmlabx.ua.es/mysql_postgres.html. (22/12/07)

[CAR05] Cárdenas Luque, Lola. *Base de datos*.

[http://rinconprog.metropoliglobal.com/CursosProg/BDatos/IntroBD/index.php?ca
p=1](http://rinconprog.metropoliglobal.com/CursosProg/BDatos/IntroBD/index.php?ca
p=1). (5/12/07)

[ETH04]. Etek. *EL poder del Transact-SQL*.

<http://office.ethek.com/contenido.asp?IDContenido=141> . (22/12/07).