

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



“Sistema de gestión documental de recursos laborales para el área de Capital Humano en la Universidad de Ciencias Informáticas”

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

Autor(es):

Yaité Lantigua Traba
Antonio Mora Iglesias

Tutor(es):

Ing. Yenisel Valido Pérez
Ing. Esteban Hernández Arencibia

La Habana, Junio 2013

“Año 55 de la Revolución”

*“El capital más valuable de todos los capitales, es el
que se convierte en seres humanos”*

Platón

Declaración de Autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los __ días del mes de ____ del año ____.

Yaité Lantigua Traba

Firma del autor

Antonio Mora Iglesias

Firma del autor

Ing. Yenisel Valido Pérez

Firma del tutor

Ing. Esteban Hernández Arencibia

Firma del tutor

Datos de Contacto

Ing. Yenisel Valido Pérez

Graduada de Ingeniería Informática en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) y la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Profesora de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pertenece al departamento de Ingeniería y Gestión de Software de la facultad 7. Posee categoría docente de profesor asistente. En siete años de labor docente, ha impartido las asignaturas de Ingeniería de Software y se desempeña como jefa de la misma en la facultad siete.

Correo electrónico: yenisel@uci.cu

Ing. Esteban Hernández Arencibia

Especialista Superior perteneciente a la Dirección del Desarrollo del Capital Humano y vinculado a la docencia desde el año 2005 que obtuvo la categoría de instructor. Ha impartido la asignatura Administración de Empresas. Además se vincula a la producción de software en el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) de la facultad 3, específicamente en la integración del sistema Cedrux. Se ha desempeñado como co-tutor y/o cliente de varios trabajos de diploma de pre grado hasta la fecha.

Correo electrónico: estebanha@uci.cu

Agradecimientos

A mis padres, por tanto amor y confianza depositados en mí, por enseñarme a luchar por mis sueños, brindarme su apoyo en todo momento de mi vida y por aclararme la senda cuando se me tornó oscura. ¡Los Quiero Mucho!

A mi hermana, que a pesar de nuestras desacuerdos en ocasiones, la quiero mucho, y sobre todo ahora por haberme dado un sobrinito tan bello e inteligente.

A mi amiguis Dailensita, por haber sido parte muy importante en mi vida en los últimos años de la carrera, por sus consejos, sus locuras, dedicación, espera y sobre todo por tener que soportarme estos últimos años en que logramos una bonita amistad, a ella le tocaron todas mis alegrías y tristezas de estos tiempos. Por enseñarme que para lograr una amistad verdadera hay que aprender a decir gracias, discúlpame, te quiero. Muchas gracias mimi!

A Toni, mi compañero de tesis, por soportar en los días finales mi tormentoso estrés y mandato inaguantable y fastidioso, siempre supimos ser un buen equipo, gracias.

A las loquis y compañeras de cuarto, Flor, Yami, Heily y Yailin por permitirme equivocarme y rectificar. Nunca las olvidaré. A todos mis amigos, a los viejos y a los nuevos, gracias por comprenderme, acompañarme y enseñarme.

A todos los que de una forma u otra han aportado, al menos, con la simple pregunta ¿Cómo va la tesis?

*A todos los que al menos una vez en la vida estuvieron a mi lado. **Yaite***

Agradecer principalmente a mi familia por pasar junto a mí momentos buenos y momentos malos. A mi Papá por creer en mí y compartir conmigo sus aventuras y escuchar las mías, gracias por la confianza y a mi tía por ser como una madre para mí. Le agradezco a mi novia, por su apoyo y estar siempre ahí para mí en todo momento. A Pepe y Luna por ser mis amigos incondicionales que aunque no sean de mi sangre son como mis hermanos. A mi queridísima y estimada suegra Mercy por apoyarme y darme su cariño como si fuese un hijo más para ella. A Ely y a Richard por acogerme en su seno familiar como uno más. A mis amigos de la Escuela como Popi y otros muchos que temo dejar de mencionar, a mis viejas amistades Palomino, Rafael, Ariel, Alexander el enano, Yoandry Mamota y el Guerra. A los del barrio por poder contar con ellos en los momentos difíciles. A mi compañera de tesis Yaité por soportarme en todo este tiempo, gracias.

Y por último a mi tutora Yenisel y Esteban por su apoyo y ayuda para lograr el resultado alcanzado con este trabajo.

A todos muchas gracias de corazón. Antonio

Dedicatoria

A mi querida Mama Ana Luisa, que la quiero con la vida, que es mi mayor tesoro, que es la inspiración suprema para alcanzar mis éxitos, a quien debo toda mi vida y a quien siempre estaré eternamente agradecida por darme todo el amor, el apoyo y la felicidad de tenerla siempre conmigo. Gracias por darme mil y una razones para reír, cuando la vida me daba razones para llorar. Por usted salgo vencedora de cualquier dificultad. Te Requero Mimi!!!

A mi papá y hermana, y a esa personita que trajo la luz a mi familia: Daniel

Alejandro... Yaite

El presente trabajo de diploma se lo dedico a mi mamá, porque ella es la principal razón de que yo esté aquí. Por ser la persona más importante en mi vida, por demostrarme que no existe la derrota. Porque ha dedicado cada segundo de su vida a luchar para que salga adelante ante cualquier situación. Por ser una guerrera incansable, que en su largo camino ha forjado consigo gran peso, y aun así le sonreía con fervor a la vida.

Porque me has enseñado que la satisfacción se encuentra en mis propios progresos y no en las apreciaciones de los demás. A usted le dedico mis victorias, mi vida y mi ser, porque es la fuente de mi inspiración.

Gracias, por todo eso y mucho más, simplemente por ser... mi madre.

¡ Te amo ! Antonio

Resumen

En el departamento de Recursos Humanos (RRHH) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), existen dificultades con la manipulación de datos debido a la gran cantidad de información que allí se almacena. A raíz de este impedimento, existe la duplicación y pérdida de los archivos y se cometen errores en su procesamiento. El presente trabajo de diploma surge con la necesidad de mitigar el tiempo que se gasta innecesariamente, en la labor de forma manual con los documentos referentes al capital humano, por ello tiene como objetivo desarrollar un sistema informático que contribuya a la centralización y seguridad de los datos del proceso de gestión documental en esta área.

Esta investigación comprende la elaboración de una aplicación web capaz de agilizar los procesos de reclutamiento y selección en la entidad. El usuario a través del sistema podrá gestionar los trabajadores incorporados a la institución, así como los expedientes laborales y docentes de los mismos. Durante el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología de software Programación Extrema (XP). Además, se utilizó el entorno de desarrollo NetBeans, el lenguaje de programación PHP junto al framework Symfony y MySQL como Sistema Gestor de Base de Datos.

Con la implementación de la aplicación se brindará la posibilidad a los especialistas del departamento de RRHH de la universidad, de poder contar con una herramienta que ayudará en la toma de decisiones y el manejo de los datos, mejorando así su trabajo al lograr centralizar la información que necesitan conocer de sus trabajadores, gestionando la misma a través de la aplicación web.

Palabras Claves: Recursos Humanos, gestión documental, aplicación web

Índice

Agradecimientos	III
Dedicatoria.....	V
Resumen	VI
Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	7
1.1. Introducción	7
1.2. Algunos conceptos necesarios para instrumentar el análisis	7
1.3. Recurso Humano. Surgimiento y evolución	15
1.4. La Gestión de los RRHH (GRH)	15
1.4.1. Objetivos Estratégicos en la GRH.....	17
1.5. Software de gestión	18
1.6. Software de gestión de recursos humanos	18
1.7. Ejemplo de software de gestión de recursos humanos en el mundo.....	19
1.8. Ejemplo de software de gestión de recursos humanos en Cuba.....	22
1.9. El Sistema de Gestión Documental Alfresco.....	24
1.10. Norma a seguir para crear un sistema de gestión documental	26
1.10.1. Norma ISO 15489	26
1.11. Metodologías de desarrollo de software	28
1.11.1. RUP	29
1.11.2. XP.....	30
1.11.3. FDD	32
1.11.4. SCRUM.....	33
1.12. Lenguaje de Modelado	34
1.13. Herramientas.....	35
1.13.1. Visual Paradigm 8.0	36
1.13.2. Rational Rose Enterprise Suite	37
1.14. Arquitectura.....	37
1.14.1. Cliente/Servidor.....	38
1.14.2. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)	39
1.14.3. Modelo Vista Controlador (MVC).....	39
1.15. Lenguajes de Programación para la Web.....	40
1.16. Navegadores Web.....	42
1.17. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)	43
1.17.1. Zend Studio.....	43
1.18. Marcos de Trabajo	44
1.19. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)	46

1.19.1.	Microsoft SQL Server	46
1.19.2.	Oracle	47
1.19.3.	PostgreSQL	47
1.19.4.	MySQL	48
Conclusiones parciales		51
Capítulo 2: Características del Sistema		52
2.1.	Introducción	52
2.2.	Problema y Situación Problemática	52
2.3.	Objeto de Automatización	53
2.4.	Modelo del Dominio	53
2.5.	Descripción del sistema propuesto	54
2.6.	Personas relacionadas con el sistema	55
Tabla 2.1 Personas relacionadas con el sistema		55
2.7.	Fase de Exploración	55
2.7.1.	Historias de Usuario (HU)	56
2.8.	Definición de los requerimientos de software	61
2.9.	Fase de Planificación	67
2.9.1.	Planificación de las Historias de Usuarios	67
2.9.2.	Plan de Iteraciones	67
2.9.3.	Plan de duración de las iteraciones	68
2.9.4.	Plan de entregas	69
Conclusiones parciales		70
Capítulo 3: Implementación y Prueba		71
3.1.	Introducción	71
3.2.	Diseño del sistema	71
3.2.1.	Tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC)	71
3.2.2.	Modelo de datos	75
3.2.3.	Descripción de las tablas de la Base de Datos	75
3.2.4.	Patrones utilizados en el diseño	78
3.3.	Fase de Implementación	80
3.3.1.	Tareas de Ingeniería	80
3.4.	Diagrama de Despliegue	82
3.5.	Interfaces de la aplicación	83
3.6.	Fase de Pruebas	85
3.6.1.	Pruebas de aceptación	¡Error! Marcador no definido.
3.7.	Seguridad	88
Conclusiones parciales		88
Conclusiones generales		89

Recomendaciones	90
Bibliografía.....	91
Referencias bibliográficas	92
Anexos.....	97
Anexo 1. Modelo de datos.....	97
Anexo 2. Tareas de Ingeniería correspondiente a la Iteración #1	97
Anexo 3. Tareas de Ingeniería correspondiente a la Iteración #2.....	99
Anexo 4. Tareas de Ingeniería correspondiente a la Iteración #3.....	105
Anexo 5. Pruebas de Aceptación	107

Introducción

En el mundo actual, el éxito o fracaso de una institución depende en gran medida del desempeño del individuo involucrado en la misma. Una adecuada selección del personal es la clave para lograr los objetivos del negocio en cuestión. Mantenerse, desarrollarse y superarse en un entorno turbulento, complejo, dinámico, cambiante e incierto obliga a las organizaciones trazar estrategias para imponer su voluntad y anticiparse a los efectos del medio, aprovechando las oportunidades que éste le ofrece y las fortalezas que ella posee.

Gestionar a las personas que trabajan, como ciencia, buscando optimizar la manera en que colaboran en aras de los objetivos principales de su organización laboral, es tarea que exige estudio, dedicación, persistencia y sensibilidad. Esa sensibilidad, expresada por la consideración y preeminencia de los valores humanos, éticos, en la gestión a desarrollar, significa mantener la perspectiva de los entes que laboran como fin, vinculado al mejoramiento humano.

En el pasado, las organizaciones podían hacer las mismas cosas todos los años y aún tener éxito, hoy día las empresas se enfrentan a un entorno cada vez más dinámico, afectado por rápidas e intensas transformaciones: cambios globales en la política, economía, desarrollo tecnológico y valores, alteran el ambiente empresarial. (1)

En las condiciones actuales, las instituciones tienen la necesidad de organizar y gestionar la información de sus recursos humanos, éstos constituyen un factor decisivo cuando se quiere aumentar los niveles de productividad, alcance de las metas establecidas, seguridad, calidad, alto grado de competitividad, información completa y auténtica, por lo que la sociedad busca diversas formas de gestionar la información de los recursos laborales con el fin de perfeccionarla según sus exigencias.

La Gestión de Recursos Humanos (GRH) ha entrado en la “era digital” del siglo XXI, y sus gestores han de estar a la altura de sus necesidades. La GRH va dependiendo cada vez más de la capacidad de articulación entre los sistemas tecnológicos, fundamentalmente de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC).

En la sociedad de estos días el desarrollo alcanzado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han facilitado en gran medida la gestión de la información, tanto en el plano personal como institucional, supliendo así la necesidad del hombre de fundamentar actos administrativos, transacciones legales y comerciales, gracias al desarrollo de sistemas de gestión documental que permiten manejar, conservar y preservar toda la información referente a los procesos generados en el seno de las organizaciones.

Con el transcurso de los años han variado mucho las denominaciones que identifican la función de los Recursos Humanos (RH), las cuales son reveladoras de los diferentes enfoques y concepciones que de manera diversa se han manifestado dentro del campo social. Para referirse a las personas que trabajan en las organizaciones se han empleado, con el de cursar del tiempo diversos términos, como por ejemplo: personal, empleados, y el más utilizado recursos humanos, aunque recientemente se ha estado introduciendo un nuevo término: capital humano. (1)

Según Morales Cartaya (2007), atendiendo al contexto socioeconómico cubano, capital humano es el *“Conjunto de conocimientos, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo”*.

En el actual mundo globalizado, cambiante y extremadamente competitivo, el éxito de las organizaciones no radica en los recursos financieros, materiales o energéticos que éstas poseen, tampoco en la tecnología. La principal ventaja competitiva de las instituciones, y por tanto para las empresas, se deriva de las personas que laboran en ellas, es decir su capital humano.

Dada la importancia del capital humano en las empresas, éstas necesitan realizar una labor permanente de análisis de la organización del trabajo, de forma tal que se economicen los esfuerzos y se creen mejores condiciones. Una gestión eficiente de la información de los recursos humanos es imprescindible para poder disponer de la información en todo momento, permitiendo una buena organización, planificación, control y optimización de todo el personal dentro de la institución.

La GRH en el país, como parte del Proceso de Perfeccionamiento de la Gestión Empresarial, juega un papel esencial que se corresponde con las concepciones modernas de este campo y con las características del mismo. Aunque la tendencia actual es concebirlo como un sistema, el proceso de gestión de los recursos humanos existente en cada institución de la nación se lleva a cabo de forma diferente. Algunas empresas cuentan con aplicaciones para este trabajo, pero están hechas muy específicas para ese centro laboral, o sea que no están preparadas para ser usadas fuera de la organización para la que fueron hechas y en el peor de los casos este proceso se realiza manualmente.

En la actualidad uno de los problemas más recurrentes dentro de los centros laborales, es la necesidad de consultar información en los departamentos de recursos humanos, donde los procesos asociados a la administración de empleados (incluidas vacaciones, ausencias y nuevas contrataciones), nóminas, gestión de rendimiento y derecho laboral, generan gran cantidad de documentos. Además, gran parte de las operaciones realizadas en esta área requieren contar con información referente a contratos de trabajo, liquidaciones de sueldo, planillas de pago (cotizaciones, finiquitos, licencias médicas). Muchas veces al realizar esta simple búsqueda de datos significa destinar tiempo valioso en bodegas de documentos y búsqueda en carpetas de proyectos.

Las universidades no han estado ajenas a estos cambios y en este sentido se han perfeccionado los métodos, estilos de dirección y de gestión de sus recursos humanos. (2)

Esta investigación se enmarca en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), forjada al calor de la Batalla de Ideas librada por el pueblo cubano, constituida con el doble propósito de educar y producir para el bien de la nación en general.

El departamento de Capital Humano de la UCI gestiona los expedientes de un total de alrededor de 5867 trabajadores, desglosados en categorías ocupacionales como: 4080 técnicos (1378 son docentes), 25 administrativos, 419 servicios, 1119 operarios y 224 ejecutivos (187 docentes) que forma parte de la plantilla cubierta de cargos u ocupaciones que integra la universidad. Donde cada trabajador tiene un expediente laboral más otro expediente docente si es profesor, siendo éste uno de los recursos laborales más importante con que cuenta la dirección para llevar a cabo cada secuencia una vez que dicho trabajador transita internamente en la entidad.

Esta documentación está protegida en tres departamentos con acceso a personal autorizado según el rol del trabajador; es decir, en el departamento de Capacitación se trabaja con los expedientes docentes, en el departamento de Recursos Laborales con los expedientes laborales y por último en el departamento del Grupo de Selección y Reclutamiento se trabaja con los mismos expedientes laborales, pero con trabajadores ya dados de baja de la institución.

Toda esta información se gestiona manualmente, lo cual puede ocasionar retraso en la obtención de la información y pérdida o deterioro de la documentación almacenada en los archivos físicos, por tanto surge la necesidad de dar solución a la problemática antes expuesta surgiendo como **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a la centralización y seguridad de los datos en el área de Capital Humano de la UCI?

En correspondencia con lo expuesto anteriormente se asume como **objeto de estudio**: El proceso de la Gestión de Capital Humano en la UCI.

Enmarcado en el **campo de acción**: Centralización y seguridad de la información en los sistemas de gestión documental en el área de Capital Humano.

El **objetivo general** de la investigación consiste en: Desarrollar un sistema informático que contribuya a la centralización y seguridad de los datos del proceso de gestión documental en el área de Capital Humano de la UCI.

Para guiar la investigación se propone la siguiente **idea a defender**: Si se introduce un sistema informático que gestione toda la documentación en el área de Capital Humano en la UCI, contribuirá a la centralización y seguridad de los expedientes laborales y docentes.

Para defender la idea antes propuesta y lograr el cumplimiento del objetivo general se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Realizar un análisis crítico y valorativo de los sistemas informáticos de gestión documental de recursos laborales existentes a nivel internacional y nacional.
2. Definir las herramientas, metodologías y lenguaje de programación para el diseño y la implementación de la aplicación.

3. Efectuar el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales necesarios que satisfagan las necesidades del usuario.
4. Desarrollar los artefactos propuestos por la metodología seleccionada.
5. Implementar las funcionalidades definidas para el Sistema de Gestión Documental de recursos laborales.
6. Aplicar técnicas dinámicas de verificación y validación de software para demostrar la validez de la propuesta de solución.

Aporte Práctico

Al finalizar esta investigación, se contará con un sistema de gestión documental capaz de gestionar eficientemente los recursos laborales en el área de Capital Humano de la UCI.

Serán utilizados en la investigación los siguientes **métodos científicos**:

Del nivel teórico.

- Método histórico-lógico: Se utilizará este método para analizar toda la trayectoria del proceso y poder conocer la historia de su desarrollo, para el establecimiento de las bases teóricas de la Gestión de Recursos Humanos.
- Método Análisis-Síntesis: Este método servirá para establecer los referentes teóricos conceptuales que sustentan el proceso investigativo.

Del nivel empírico.

- Método de la Observación: Se utilizará este método para observar profundamente el comportamiento del proceso, con el objetivo de detallar su funcionamiento y así poder proponer un adecuado sistema gestor de información.
- La entrevista individual: Este método será uno de los principales métodos que se utilizarán pues se debe entrevistar a las personas que trabajan directamente con los recursos laborales y también a personas que utilizan frecuentemente sistemas gestores de información para poder cumplir con los objetivos.

Población: Expedientes laborales y docentes del área de Capital Humano en la UCI.

Unidad de estudio: El 100% de los expedientes laborales y docentes del área de Capital Humano en la UCI.

Muestra: Se tomó el 100% de la población.

Variables

Independiente

- Sistema de gestión.

Dependientes

- Centralización de la información.
- Seguridad de la información.

El trabajo de diploma está estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo 1: “Fundamentación teórica”. En este capítulo se estudian los conceptos fundamentales dentro de la gestión documental de recursos laborales para un mejor entendimiento de la investigación. Incluye un estado del arte del tema tratado, a nivel internacional y nacional. Así como la descripción de las metodologías, tecnologías y herramientas empleadas en el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: “Características del sistema”. En este apartado se presenta una descripción general de la propuesta de solución y su funcionamiento. Se analizarán cada uno de los artefactos y elementos para el diseño de la aplicación, lo que permitirá un mejor entendimiento de las necesidades de la herramienta a desarrollar. Igualmente se arriba a un acuerdo sobre la propuesta del sistema, donde se expondrán las principales características de la misma y los requisitos a tener en cuenta en su desarrollo.

Capítulo 3: “Implementación y prueba”. Se desarrolla el diseño del sistema, se explica la arquitectura a utilizar para modelar la aplicación. Se presentan las fases de implementación y pruebas propias de la metodología de desarrollo, además de los artefactos generados en cada fase.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1. Introducción

En la última década se ha transformado o mejor dicho, se está intentando transformar el concepto clásico de “Administración de Personal” con la carga administrativa y burocrática que el concepto implica, en algo moderno y eficaz que suele denominarse Administración o Gestión de Recursos Humanos. (3)

En este capítulo serán abordados conceptos importantes para la comprensión y el entendimiento del problema en cuestión, donde se explicarán los detalles importantes de la investigación. Además se recoge el estado del arte, una panorámica sobre las aplicaciones existentes utilizadas con el propósito de gestionar los recursos humanos. Así mismo, se exponen las características de las herramientas, metodologías y tecnologías candidatas empleadas para dar cumplimiento a los objetivos de este trabajo, haciendo un análisis de las técnicas, el framework y el gestor de base de datos que permitió determinar cuáles de ellas eran las más factibles.

1.2. Algunos conceptos necesarios para instrumentar el análisis

Para un mejor entendimiento del trabajo es necesario definir algunos conceptos básicos.

1.2.1. Información

Es el conocimiento adquirido por causa del procesamiento de datos. En contradicción a esta diferencia se puede afirmar que en cadenas de servicios, lo que es dato para un cliente es información para el proveedor-procesador. (4)

La palabra información es polisémica, es decir, se usa en muchos sentidos diferentes. El DRAE (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española) ofrece varias definiciones entre las que se pueden destacar “Acción y efecto de informar”, “Comunicación o adquisición de conocimientos” y “Conocimientos así comunicados o adquiridos”. En otras palabras, la información puede ser tanto la cosa que se comunica, como el acto de comunicar, como el resultado de la comunicación. (Coll, 2008)

1.2.2. El concepto de “hombre”

Este concepto ha evolucionado en el contexto empresarial a medida que la gestión ha cambiado, centrándose en cuatro términos según han ido apareciendo, estos son:

- Personal.
- Recurso humano.
- Capital humano.
- Talento humano.

Según lo que dice el diccionario Aristos [1987], éstos se definen como:

Personal: Es el conjunto de personas pertenecientes a determinada clase, corporación o dependencia.

Recurso humano: Es el conjunto de capital humano que está bajo el control de la empresa en una relación directa de empleo, en este caso personas, para resolver una necesidad o llevar a cabo cualquier actividad en una entidad.

Capital humano: Conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes inherentes a los individuos que forman la organización.

Talento humano: Es la aptitud intelectual de los hombres de una organización valorada por su capacidad natural o adquirida para su desempeño.

1.2.3. Gestión

El término gestión se asocia al conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una empresa o de un negocio. La gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de la organización. Esta última permite trabajar en función de la erradicación de las dificultades. (5)

1.2.4. Recursos Humanos (RRHH)¹

Personas que ingresan, permanecen y participan en la organización, en cualquier nivel jerárquico o tarea. Los recursos humanos están distribuidos en el nivel institucional de la organización (dirección), en el nivel jerárquico intermedio (gerencia y asesoría) y en el nivel operacional (técnicos, auxiliares, operarios, supervisores de primera línea). El recurso humano es el único recurso vivo y dinámico de la organización y decide el manejo de los demás, que son físicos o materiales. Además constituyen un tipo de recurso que posee una vocación encaminada hacia el crecimiento y desarrollo. (6)

En la administración de empresas, se denomina *recursos humanos* al trabajo que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de esa organización. Pero lo más frecuente es llamar así a la función que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización. Estas tareas las puede desempeñar una persona o departamento en concreto (los profesionales en RRHH) junto a los directivos de la organización.

Generalmente la función de RRHH está compuesta por áreas tales como Reclutamiento y Selección, contratación, capacitación, inducción de personal y su permanencia en la empresa. Dependiendo de la empresa o institución donde la función de RRHH opere, pueden existir otros grupos que desempeñen distintas responsabilidades que pueden tener que ver con aspectos tales como la administración de la nómina de los empleados, el manejo de las relaciones con sindicatos, etc. Para poder ejecutar la estrategia de la organización es fundamental la administración de los RRHH, para lo cual se deben considerar conceptos tales como la comunicación organizacional, el liderazgo, el trabajo en equipo, la negociación y la cultura organizacional. (7)

Se concluye entonces, que los recursos humanos son la fuerza de trabajo, el conjunto de los empleados o colaboradores de una organización. Estos pueden ser seleccionados y contratados por el sector designado de la organización para formar el equipo de trabajo de la misma. Los recursos humanos no se utilizan a sí mismos para sus propios fines (nadie es su propio recurso humano) sino para los fines de una organización, he aquí la idea de un humano determinado por algo ajeno a sí mismo. Recursos humanos se instituye como nombre y función de la empresa, al mismo tiempo que el tradicional Departamento de Personal empieza a ser limitado a funciones meramente administrativas.

¹ RRHH: Siglas utilizadas para definir Recursos Humanos.

Se comienza a pensar que, más que el producto, son las personas quienes crean valor en las organizaciones, lo cual hace necesario un cambio de enfoque.

1.2.5. Departamento de RRHH

Área de la administración que se ocupa de gerenciar al personal de la empresa, organización o proyecto. (deGerencia.com, 2001)

Funciones del departamento de RRHH

Respecto a las distintas funciones que suele tener este departamento se encuentran:

1. La función de empleo: comprende las distintas tareas relacionadas con el aumento o disminuciones del personal, como es por ejemplo planificación de la plantilla, descripción del contenido de los puestos de trabajo y del perfil profesional de quienes deben ocuparlo, selección del personal y tramitación de despidos.
2. Función de administración del personal: los trabajadores de una empresa requieren una serie de trámites de carácter jurídico administrativo, entre las que se incluyen la formalización de contratos, la tramitación de nóminas y seguros sociales, el control de los derechos y deberes de los trabajadores y así como lo referente a cuestiones disciplinarias.
3. Función de retribución: la finalidad consiste en establecer las fórmulas salariales, la política de incentivos, y los distintos niveles salariales para las distintas categorías.
4. Función de desarrollo de RRHH, comprende las siguientes actividades:
 - Establecer planes de carrera.
 - Averiguar el potencial del personal.
 - Gestionar la motivación.
 - Crear planes de formación.
 - Estudiar el clima laboral.

5. Función de relaciones laborales: está formada por actividades que hacen referencia al contacto con los representantes de los trabajadores (comités de empresa, delegados de personal y secciones sindicales).
6. Función de servicios sociales: con frecuencia las empresas crean determinados servicios, como residencias de vacaciones, seguros complementarios de jubilación, con el objetivo de beneficiar a sus trabajadores, y de mejorar el clima laboral. La función de servicios sociales se encarga de gestionar estos servicios, o en su caso, de contactar con las empresas que lo van a prestar. (8)

1.2.6. Capital Humano

El concepto de Capital Humano es muy usado en el mundo empresarial, asocia a un grupo de conocimientos, valores, actitudes y aptitudes que debe tener el personal, lo cual facilita el aumento de la producción de la empresa.

Conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es, además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo. (9)

Por otra parte, Peggy Cruz, considera que: es el aumento en la capacidad de la producción del trabajo alcanzada con mejoras en las capacidades de trabajadores. Estas capacidades realzadas se adquieren con el entrenamiento, la educación y la experiencia. Se refiere al conocimiento práctico, las habilidades adquiridas y las capacidades aprendidas de un individuo que lo hacen potencialmente más eficiente. En sentido figurado se refiere al término capital en su conexión con lo que quizá sería mejor llamada la "calidad del trabajo".

Se concluye que el término Capital humano no es más que las capacidades, actitudes, destrezas y conocimientos que cada miembro de la empresa aporta a ésta, es decir, forman activos individuales, e intransferibles. Depende en gran medida de la capacidad de las organizaciones para desarrollar y aprovechar el conocimiento.

1.2.7. Gestión del Capital Humano (GCH)

Es el aumento en la capacidad de la producción del trabajo alcanzada con mejoras en las capacidades de trabajadores. Estas capacidades realzadas se adquieren con el entrenamiento, la educación y la experiencia. Se refiere al conocimiento práctico, las habilidades adquiridas y las capacidades aprendidas de un individuo. (10)

Haciendo una valoración exhaustiva de los conceptos anteriores se puede concluir que el término Gestión del Capital Humano (GCH), está referido a la definición de estrategias, políticas, procedimientos de ejecución de las prácticas de recursos humanos, indicadores de efectividad y principios que tengan como objetivo lograr la identificación plena de los individuos con la organización, logrando establecer nexos favorables entre ellos siguiendo siempre un enfoque participativo y de completa comunicación. La gestión de dicho activo será más efectiva mientras más alto sea el nivel de compromiso y de motivación que tenga el trabajador, lo que constituye tarea primordial para lograr el éxito organizacional y el logro de un alto nivel de competitividad.

1.2.8. Gestión Documental

La necesidad de administrar los registros en las organizaciones los cuales se expresan de diferentes formas, pero fundamentalmente en documentos, bases de datos y publicaciones, conllevó al ordenamiento de la información desde la perspectiva de la administración. La forma de organizar este importante recurso ha hecho que los estudiosos del tema definieran sus características y concepto.

La Gestión Documental es una actividad casi tan antigua como la escritura, que nació debido a la necesidad de "documentar" o fijar actos administrativos y transacciones legales y comerciales por escrito para dar fe de los hechos. Estos tipos de documentos se plasmaron sucesivamente en tablillas de arcilla, hojas de papiro, pergaminos y papel, cuya gestión se fue haciendo cada vez más compleja a medida que crecía el tamaño de los fondos documentales.

Se entiende por *Gestión Documental* al conjunto de normas, técnicas y prácticas usadas para administrar el flujo de documentos de todo tipo en una organización, permitir la recuperación de información desde ellos, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, eliminar los que ya no sirven y asegurar la conservación indefinida de los documentos más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía. (11)

Para Alberch I Fugueras, la gestión documental "engloba un conjunto de operaciones comprometidas con la búsqueda de la economía y la eficacia en la producción, el mantenimiento, uso y destino final de los documentos a lo largo de su ciclo de vida; es decir, desde el momento de su concepción en las oficinas administrativas hasta su ingreso en las instituciones de archivo." (12)

Para Ponjuán Dante, la gestión documental es un proceso administrativo que permite analizar y controlar sistemáticamente, a lo largo de su ciclo de vida, la información registrada que crea, recibe, mantiene o utiliza la organización en correspondencia con su misión, objetivos y operaciones. También la considera como un proceso para mantener la información en un formato que permita su acceso oportuno, y por ello se requiere de la realización de tareas y procedimientos particulares para cada fase de su ciclo de vida y su explotación. La información registrada es evidencia de las actividades y transacciones de las organizaciones, y su uso oportuno permite a la organización una mayor eficacia en su labor. (13)

La Gestión Documental, preserva la información acumulada en los años de experiencia del equipo humano de las empresas. Fomenta la difusión de las mejores prácticas y de los sistemas internos de trabajo mediante la normalización de los expedientes documentales. (DARWIN 2008)

Después de leer y analizar detenidamente los conceptos enunciados anteriormente, se puede arribar a la conclusión de que: La Gestión Documental consiste en el tratamiento y conservación que se les da a todos los documentos que se generan en una empresa, desde llevar un control de estos y de su ciclo de vida, incluyendo cuándo y cómo son creados, cuándo son modificados, publicados, utilizados, eliminados. Todo esto siguiendo las diferentes etapas que constituyen el ciclo de vida de los documentos.

1.2.9. Aplicación web

Una aplicación web es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de internet o de intranet. Su popularidad se debe a la practicidad del navegador web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su renombre.

1.2.10. Sistema de gestión

Un *sistema de gestión* es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización.

Los sistemas de gestión ayudan a lograr las metas y objetivos de una organización mediante una serie de estrategias, que incluyen la optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado. Por tanto el Sistema de Gestión es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que deja trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad. Hace que las empresas funcionen como unidades completas con una visión compartida. Ello engloba la información compartida, evaluaciones comparativas, trabajo en equipo y un funcionamiento acorde con los más rigurosos principios de calidad y del medioambiente.

La implementación de un sistema de gestión eficaz en una organización puede ayudar a esta en: gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros, mejora en la efectividad operativa, reducción de costos, aumento en la satisfacción de clientes y partes interesadas, protege la marca y la reputación, logra mejoras continuas, potencia la innovación, elimina las barreras al comercio y aporta claridad al mercado. (14)

1.2.11. Seguridad y centralización de la información

Existen diferentes definiciones del término Seguridad Informática. De ellas se toma la definición ofrecida por el estándar para la seguridad de la información ISO/IEC 27001, que fue aprobada y publicada en octubre de 2005 por la International Organization for Standardization (ISO) y por la comisión International Electrotechnical Commission (IEC).

“La seguridad informática consiste en la implantación de un conjunto de medidas técnicas destinadas a preservar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información, pudiendo, además, abarcar otras propiedades, como la autenticidad, la responsabilidad, la fiabilidad y el no repudio.” (15)

En términos de seguridad de la información, la confidencialidad hace referencia a la necesidad de ocultar o mantener secreto sobre determinada información o recursos. El objetivo de la confidencialidad es, entonces, prevenir la divulgación no autorizada de la información.

La integridad hace referencia a la fidelidad de la información o recursos, y normalmente se expresa en lo referente a prevenir el cambio impropio o desautorizado. Es, entonces, prevenir modificaciones no autorizadas de la información.

La disponibilidad hace referencia a que la información del sistema debe permanecer accesible a los usuarios autorizados. El objetivo de la disponibilidad es, entonces, prevenir interrupciones no autorizadas/controladas de los recursos informáticos.

Como resumen de las bases de la seguridad informática que se han comentado, se puede decir que la seguridad consiste en mantener el equilibrio adecuado entre estos tres factores.

1.3. Recurso Humano. Surgimiento y evolución

El tratamiento de Recurso Humano inicialmente surgido como primera función a partir de que surge la Organización Científica del Trabajo, cuyo padre fue Frederick W. Taylor, aparece bajo la denominada "Administración de Personal". Seguidamente a este concepto aparece otro denominado "Administración de Recursos Humanos", el que surge a medida que las organizaciones progresan y asimilan los adelantos científicos técnicos, lo que concluye en una modernización de la función de personal materializándose en la evolución del concepto antiguo al actual. Aparece ya por último otro concepto relacionado con las funciones de Recursos Humanos, el cual todavía se pone de manifiesto en la práctica empresarial diaria en las organizaciones, sobre el que varios autores han realizado sus valoraciones y aportes teóricos importantes, este concepto es el de "Gestión de Recursos Humanos".

1.4. La Gestión de los RRHH (GRH)

La gestión de los recursos humanos se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas. Para ello es muy importante cuidar las relaciones humanas. Las fases por las que ha pasado la gestión de los RRHH son cuatro:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1º Administrativa: es puramente burocrático y actúa sobre la disciplina y las retribuciones. Las medidas a adoptar son de tipo reactivo.

2º Gestión: se empieza a considerar las necesidades de tipo social y sociológico de las personas. Las medidas a adoptar son de tipo proactivo.

3º Desarrollo: se busca la conciliación entre las necesidades de los trabajadores y las necesidades económicas de la empresa. Se considera que las personas son elementos importantes para la empresa y se busca su motivación y eficiencia.

4º Gestión estratégica de los RRHH: la gestión de los RRHH está ligada a la estrategia de la empresa. Los trabajadores son la fuente principal de la ventaja competitiva de la empresa. (16)

Happer y Lynch, (1992) enfocan la gestión de los recursos humanos como una serie de acciones encaminadas a maximizar el potencial humano tanto a nivel individual como colectivo en pro de llevar a cabo un adecuado desempeño y por consiguiente lograr los objetivos propuestos.

La concepción moderna de la gestión de recursos humanos se caracteriza por una serie de rasgos:

- En el siglo XXI los RRHH constituyen el recurso más importante de la empresa.
- Los RRHH son inversiones, no costes.
- La GRH se hace como función integral de toda la organización, además es proactiva.
- El aumento de la productividad del trabajo y la satisfacción del trabajo son objetivos inmediatos de la GRH.

El desafío fundamental de la GRH es lograr eficiencia y eficacia en las organizaciones, lo que permite asignarle a éste la importancia que se merece.

Para llevar adelante la gestión integrada de RRHH se necesita:

- Obtener, formar, motivar, retribuir, y desarrollar el número de personas que la organización requiere para lograr sus objetivos.

- Diseñar e implementar la estructura, sistemas y mecanismos organizativos que combinen los esfuerzos de las personas y sus recursos para que los objetivos se consigan de la forma más eficaz posible.
- Ver el factor humano como el motor impulsor del éxito organizacional, por lo que se debe actuar con antelación para obtener cambios en el comportamiento de estas personas como un elemento básico en la Dirección Estratégica de la empresa.
- Aumentar la productividad y por ende un mejor aprovechamiento de la jornada laboral constituye un objetivo permanente para la mayoría de las organizaciones y en el cual la GRH juega un papel decisivo, dada la gran cantidad de factores relacionados con el hombre que afectan la productividad entre los que se encuentran: Diseño del puesto de trabajo, sistema y métodos de trabajo, estilo de mando y toma de decisiones, condiciones de trabajo y la tecnología entre otros. [Chiavenato 1993]

1.4.1. Objetivos Estratégicos en la GRH

Los objetivos son el establecimiento de prioridades a todos los niveles de la empresa dentro de un procedimiento organizado jerárquicamente, en el que cada objetivo está formulado por referencia a los objetivos superiores en el seno de la empresa.

Objetivo No1: Lograr la equidad e integración del personal. Está orientado hacia la empresa, a través de sistemas formales para establecer justicia, normas, valoraciones, comités de consulta, negociación colectiva y mejora en la calidad de vida laboral.

Objetivo No2: Elevar el rendimiento competitivo y operativo. Está orientado hacia el mercado, hacia el exterior, la respuesta de la gestión de recursos humanos está encaminada a la dirección por objetivos, remuneración por resultados, planificación y desarrollo de RRHH.

Objetivo No3: Innovación y flexibilidad (Eficiencia a largo plazo). Está orientado hacia el interior y el exterior de la empresa, la respuesta de la gestión de recursos humanos está en las coexistencias de estructuras formales e informales, comunicaciones abiertas y gestión participativa, así como la seguridad psicológica, garantía de empleo dirigida a la formación, movilidad, participación en

beneficios, información económica y estrategias, además de las oportunidades del futuro que favorezcan el cambio. (17)

1.5. Software de gestión

Las aplicaciones o *software* de gestión son aquellas diseñadas para sustituir uno o varios procedimientos, tanto comerciales como administrativos, que habitualmente realiza una persona en una empresa o institución de forma presencial, por un *software*, que permita realizar al cliente los mismos procedimientos de forma no presencial o disminuir el esfuerzo empleado para los mismos. (18)

El proceso de la información comercial constituye la mayor de las áreas de aplicación de *software* de gestión. Los sistemas discretos (por ejemplo: nóminas, cuentas de haberes- débitos, inventarios, etc.), han evolucionado hacia el *software* de gestión, que accede a una o más bases de datos que contienen información comercial. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las operaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones. (18)

1.6. Software de gestión de recursos humanos

Los *software* de gestión de recursos humanos están orientados a satisfacer diferentes necesidades de las empresas con el fin de gestionar al potencial humano dentro de las mismas, sus principales y más comunes funcionalidades son la planificación, el pago a los trabajadores, selección del personal, detectar las necesidades de capacitación, administrar los cursos de capacitación de la empresa.

Para la gestión de la información de los recursos humanos fueron creados *software* especializados en esta área de trabajo tan importante para las empresas. Su objetivo es facilitar la gestión de la información del activo fundamental de una empresa, las personas. Gracias al desarrollo de la informática y el avance de las tecnologías existentes en el mundo de hoy, se ha hecho posible la creación de sistemas para la gestión de información de recursos humanos.

1.7. Ejemplo de software de gestión de recursos humanos en el mundo

RRHH

El sistema RRHH fue desarrollado por la empresa Grupo Castilla surgida en el año 1979 como empresa informática orientada al desarrollo de software de gestión, con una amplia reputación y prestigio internacional. (16)

La aplicación de RRHH se compone de módulos básicos:

1. Gestión Empleados
2. Gestión de Plantilla
3. Estructura y Organización

Los módulos anteriormente mencionados son imprescindibles para el funcionamiento de la aplicación, la misma cuenta con otro grupo de módulos complementarios para gestionar otros temas diferentes pero relacionados:

1. Gestión de Formación
2. Salud Laboral
3. Selección de Personal
4. Gestión de Competencias
5. Vestuario y Herramientas
6. Ayudas Sociales
7. Partidas Presupuestarias
8. Expedientes Administrativos
9. Convocatorias de Selección
10. Generador de Consultas
11. Generador de Listado
12. Borrado en Cascada
13. Actualización en Cascada

14. Traspaso Estándar

15. Auditoria de Seguridad

La aplicación está diseñada en arquitectura cliente-servidor y para entorno Windows. Se apoya íntegramente en herramientas Microsoft y tecnología propia de Grupo Castilla. El RRHH está desarrollado también sobre software propietario. Cuenta con un gran número de módulos los cuales no resultan de interés para la aplicación. Por estos principales motivos el sistema RRHH no es una opción para establecer en el sistema propuesto.

MySAP ERP Human Capital Management

El sistema MySAP ERP Human Capital Management se ha implementado y desarrollado muy rápidamente en los últimos tiempos. Gracias a sus diversas funcionalidades ha permitido solucionar un número de dificultades funcionales y operativas en la gestión de RRHH de diferentes empresas a nivel mundial. (19)

MySAP ERP HCM es una solución que optimiza la contribución de cada honorario coordinando las aptitudes, las actividades y los incentivos de los empleados con los objetivos empresariales y las estrategias necesarias para alcanzarlos, también proporciona herramientas para gestionar, medir y recompensar las contribuciones individuales y colectivas.

MySAP ERP HCM gestiona y soporta un número de procesos básicos como Administración de Personal, Nómina, Gestión de Tiempos y el Desarrollo de Personal, para esto cuenta con un número de módulos integrados los cuales se mencionan a continuación:

1. Datos Maestros
2. Nómina Compleja
3. Gestión de Tiempos
4. Control de Presencias y Tiempos (Integración con Dispositivos de Fichaje y de Control Accesos)
5. Gestión de la Organización
6. Gestión de Actos
7. Work-Flow (Integrado con Exchange Server)

8. Integración con Sistema Financiero

9. Gestión de Visitas

El sistema MySAP ERP Human Capital Management cuenta con un gran número de módulos los cuales no resultan de interés para la aplicación. Además es una aplicación para entorno Windows y hace uso de software propietario.

HRCorporate. Versión 4.2

Es una solución integral de recursos humanos que permite atraer, desarrollar y retener el talento humano que una organización requiere para lograr mejores resultados de negocio. Este software fue diseñado para grandes organizaciones, cuenta con 14 módulos completamente integrados sobre una plataforma 100 % Web. Cada módulo presenta funcionalidades especializadas por procesos de recursos humanos que se enlazan al resto de la solución, que se implantan y configuran de acuerdo a los requerimientos de cada cliente. (20)

Esta aplicación aunque está integrada a una plataforma 100% web es creada para una institución en específico, o sea que no está preparada para ser usada fuera de la organización para la que fue hecha.

Epsilon

Es un producto realizado por la empresa española Grupo Castilla, especializada en el desarrollo de soluciones de software. Integra soluciones de gestión de nóminas y RRHH, portales corporativos del empleado y del candidato y cuadros de mando para las áreas de RRHH. Epsilon se enfoca a empresas de tamaño mediano y grande (más de 100 empleados), además de Sector Público, ya que proporciona soluciones que se ajustan perfectamente a las necesidades de estas entidades. (21)

Su fabricante mantiene acuerdos con compañías como Microsoft, IBM y Oracle para el desarrollo y puesta en marcha no sólo de Epsilon sino de diversos proyectos tecnológicos desarrollados por esta empresa, los mismos son firmados bajo licencias propietarias. (21)

IntegRHa

Es una herramienta implementada por la compañía farmacéutica Almirall radicada en Barcelona. Con este software se ha conseguido ejecutar los distintos procesos de recursos humanos de la compañía en una plataforma única. Esta reside en la intranet corporativa, en el portal de los empleados. Desde ahí el propio empleado puede gestionar los procesos que le afectan: solicitar vacaciones, permisos, consulta de nóminas, modificaciones de datos.

Asimismo, permite que haya una visión integrada por parte del gestor de RRHH y del manager de cara a sus empleados: gestión de permisos, vacaciones, selección, evaluación del desempeño. (22)

IntegRHa tiene como característica que sólo está diseñado para los empleados de esta compañía Almirall, dado que los clientes que esta compañía tiene en los diferentes países aún no tienen un acceso a este software ya que “En cada país tienen una solución diferente, que puede ser compatible o no con esta solución, así que, por el momento no hay una interfaz entre la herramienta local y la nueva plataforma”. (22)

1.8. Ejemplo de software de gestión de recursos humanos en Cuba

GREHU

Es un sistema cubano que se comenzó a desarrollar por un grupo de profesores y estudiantes del Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS) en 1995 para el Hotel Iberostar Neptuno-Tritón. El pedido fue hecho dada la necesidad de la administración del hotel de contar con una herramienta para automatizar la gestión de los RH que se adecuara a las características específicas de Cuba e incorporara las últimas tendencias de la especialidad en el mundo. (23)

El sistema cuenta con un módulo Principal y otros que complementan su total funcionamiento, como son:

1. Inventario del Personal
2. Selección y Contratación
3. Evaluación del Desempeño
4. Dirigentes y Cuadros

5. Capacitación del Personal
6. Control de Asistencia
7. Pre nómina
8. Nómina
9. Propina Colectiva
10. Estimulación en Divisa
11. Protección e Higiene

El sistema GREHU está desarrollado para entorno Windows. Esta aplicación se apoya íntegramente en herramientas Microsoft y cuenta con un gran número de módulos los cuales no resultan de interés para la aplicación puesto que no satisfacen las necesidades del departamento de Recursos Humanos de la UCI.

Sistema Automatizado de RRHH de CIMEX

Es una aplicación web que se encuentra en su versión 2.2.4 y brinda servicios a todas las unidades de la empresa corporativa CIMEX. Este sistema radica en la intranet de la misma y al sistema tienen acceso sólo los responsables de RRHH en cada unidad a diferencia de otros sistemas que pueden acceder todos los usuarios de la empresa. Está estructurado de forma tal que a nivel central se pueda chequear el trabajo en las unidades.

Dentro de los módulos que ofrece están:

- Diseño Organizacional
- Reclutamiento y Selección
- Gestión Integral del Personal
- Gestión Integral de Remuneraciones e Incentivos
- Contabilidad
- Seguridad del Trabajo

- Administración
- Reportes

Esta aplicación web presenta características propias de la empresa para la cual fue diseñada por lo cual se dificulta su adaptación a la solución que se necesita, no obstante se toma la esencia de algunas de sus funcionalidades como base para el sistema a desarrollar.

1.9. El Sistema de Gestión Documental Alfresco

Es una plataforma para la Gestión de Contenidos, que ofrece entre sus funcionalidades un Sistema de Gestión Documental desarrollado para empresas de pequeño y mediano tamaño, que posibilita la búsqueda y obtención de documentos, colaborar en ellos y gestionar su ciclo de vida en un repositorio centralizado. Posee un sistema de ficheros virtuales, búsqueda avanzada, categorización del contenido, servicios de librería, colaboración en equipo, flujo de trabajo integrado mediante reglas y una robusta seguridad basada en roles y permisos que se le asignan a los usuarios (24).

Alfresco fue fundado como empresa en el 2005 por John Newton. En mayo de 2006 la empresa anunció su intención de expandirse al mercado CMS e incorporó personal técnico y administrativo de Interwoven (una de las soluciones ECMS comerciales más exitosas), lo cual lo convirtió en corto plazo en la principal alternativa de código abierto para la gestión de contenidos empresariales en el mundo por sus enormes facilidades. (COLUMBRO 2005)

Alfresco es un sistema que aporta numerosas funcionalidades al aplicarlo a un proceso determinado. A continuación se muestran algunas funcionalidades.

- Gestión documental.
- Gestión de contenidos web.
- Gestión de expedientes.
- Gestión de imágenes.
- Repositorio de estándares. (25).

Ventajas

Alfresco proporciona ventajas como:

- Gran aumento de la adopción por parte del usuario.

- Gran reducción del coste y de los costes totales de propiedad.
- Reducción del riesgo.
- Implementación rápida. (25)

Este sistema ofrece muy buenas opciones y posee una serie de características que cumplen con los requisitos básicos del proceso en cuestión, pero al ser un sistema que abarca toda la gestión de información en un proceso generalizado, es muy complicada su puesta en marcha; además no brinda una interfaz web fácil de usar para el usuario por lo que no sería una buena opción a utilizar para la personalización de la aplicación. La documentación pública de Alfresco es muy limitada y no se puede extender/configurar para filtrar los tipos que se muestran a un usuario en función del perfil de este o del espacio donde se encuentra. Como se necesita una solución rápida y eficiente, se decide que Alfresco no es apropiado en estos momentos para el desarrollo de la aplicación.

Luego de estudiar estos productos y teniendo en cuenta que el departamento de Recursos Humanos de la UCI requiere de un sistema bastante adaptado a las necesidades vigentes en el mismo, además de no tener que pagar ninguna licencia para su utilización y tomando en cuenta la migración del país al *software* libre, se observan las herramientas con las que son desarrollados estos productos y se concluye que todos quedan descartados como solución al problema a resolver debido a que la mayoría de ellos son propietarios. Sin embargo, hay otros que son de fácil adquisición, pero que su diseño es difícil de adaptar a empresas diferentes para las que fueron diseñados, impidiendo su utilización fuera del marco de la misma. Aunque estos sistemas no permiten dar cumplimiento a los objetivos que requiere el sistema de gestión documental de recursos laborales que se necesita en el área de Capital Humano de la UCI; sirven como base para la realización del *software* que se pretende desarrollar brindando algunas características que se pueden tomar en cuenta:

- ✓ Evitar la duplicación de datos.
- ✓ Brindar información procesada en forma totalmente sistematizada y estandarizada.
- ✓ Ahorrar tiempo y horas hombre en la clasificación manual de la información.
- ✓ Una gestión sencilla e integrada del proceso de selección.
- ✓ Se podrá contar con un mayor volumen de información.

1.10. Norma a seguir para crear un sistema de gestión documental

1.10.1. Norma ISO 15489

“La norma ISO 15489 constituye la primera norma internacional en el campo de la gestión de documentos. Fue lanzada en su primera edición en septiembre de 2001 por el Technical Committee ISO / TC 46, Information and Documentation, Subcommittee SC 11, Archives / Records Management.

Esta norma surgió como respuesta al acuerdo general entre los países miembros de la ISO, para normalizar a nivel internacional la gestión de documentos tomando como base las normas australianas AS 4390: AS 4390.1 – 1996, AS 4390.2 – 1996, AS 4390.3 – 1996, AS 4390.4 – 1996, AS 4390.5 – 1996 y AS 4390.6 – 1996.

El objetivo de la misma persigue tanto la adecuada gestión de los documentos de archivo de una organización como garantizar que una organización sea capaz de crear, conservar y utilizar los documentos de archivo que necesita. También entre sus objetivos se encuentra normalizar las políticas, procedimientos y prácticas de la gestión de documentos de archivo con el fin de asegurar su adecuada atención y protección y permitir que la evidencia y la información que contienen puedan recuperarse de un modo más eficiente y eficaz.

Se compone por dos partes:

- ISO 15489-1:2001: Proporciona una guía sobre cómo gestionar los documentos de archivo.
- ISO/TR 15489-2:2001: Constituye un informe técnico que proporciona una metodología para su implantación.

Tanto la parte general como el informe técnico se aplican a los documentos en cualquier formato o soporte, creados o recibidos por cualquier organización pública o privada durante el transcurso de sus actividades”. (26)

Requisitos de un documento de archivo según ISO 15489.

Los documentos de archivo se crean, reciben y utilizan durante la realización de las actividades propias de cada organización. Para apoyar la continuidad de dichas actividades, cumplir con el entorno

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

normativo y facilitar la necesaria rendición de cuentas, las organizaciones deberían crear y mantener documentos de archivo auténticos, fiables, utilizables y proteger la integridad de dichos documentos durante todo el tiempo que sea necesario. Para lograr esto, las organizaciones deberían establecer y llevar a cabo un exhaustivo programa de gestión de documentos de archivo en el que:

1. Debe reducir los tiempos de búsqueda de documentos.
2. Debe contener permisos de usuarios.
3. Debe soportar la variedad de formatos.
4. Se determinen los documentos de archivo que deberían ser creados en cada proceso de negocio y la información que es necesario incluir en dichos documentos.
5. Se decida la forma y la estructura en que se deberían crear e incorporar al sistema los documentos de archivo y las tecnologías que tienen que usarse.
6. Se decida cómo organizar los documentos de archivo de manera que se cumplan los requisitos necesarios para su uso.
7. Se evalúen los riesgos que se derivarían de la ausencia de documentos de archivo que testimonien las actividades realizadas.
8. Se preserven los documentos de archivo y se permita el acceso a los mismos a lo largo del tiempo, con el objetivo de satisfacer las necesidades de la organización y las expectativas de la sociedad.
9. Se cumplan los requisitos legales y reglamentarios, las normas aplicables y la política de la organización.
10. Se garantice que los documentos de archivo se conservan en un entorno seguro.
11. Se garantice que los documentos de archivo sólo se conservan durante el periodo de tiempo necesario o requerido. (26)

1.11. Metodologías de desarrollo de software

El proceso de desarrollo de software es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo, es decir: define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo. El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio.

Las metodologías de desarrollo de software se definen como un conjunto de políticas, procedimientos, técnicas, una colección de documentación formal referente a los procesos que intervienen en el desarrollo de software, es decir, son una guía, una serie de pasos a seguir para realizar actividades y lograr así el producto deseado. Van indicando para cada actividad las personas que deben estar involucradas, así como el rol a jugar en cada caso. Además detallan la información que se debe producir después de concluir cada actividad y la información necesaria para comenzarla. (27)

Características deseables de una metodología

1. Existencia de reglas predefinidas.
2. Cobertura total del ciclo de desarrollo.
3. Verificaciones intermedias.
4. Planificación y control.
5. Comunicación efectiva.
6. Utilización sobre un abanico amplio de proyectos.
7. Fácil formación.
8. Herramientas CASE.
9. Actividades que mejoren el proceso de desarrollo.
10. Soporte al mantenimiento.

11. Soporte de la reutilización de software.

Hoy en día las metodologías se encuentran difundidas en dos grandes grupos:

Metodologías pesadas o tradicionales: Se caracterizan por exponer procesos basados en planeación exhaustiva, centrándose especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, las herramientas y notaciones que se usarán, desarrollándose una documentación completa de los proyectos. Esta planeación se realiza esperando que el resultado de cada proceso sea determinante y predecible. Dentro de estas metodologías se encuentran: Rational Unified Process (RUP), Software Capability Maturity Model (SW-CMM), Microsoft Solution Framework (MSF).

Metodologías ligeras o ágiles: Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados. La principal característica de las metodologías ágiles es la habilidad de responder al cambio. Además se puede señalar que las mismas dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. (28-30). Dentro de estas se destacan Extreme Programming (XP), SCRUM, Feature Driven Development (FDD).

1.11.1. RUP

Dentro de las metodologías fuertes la que más se destaca es el Proceso Unificado de Modelado (RUP). Sugieren su uso para proyectos nuevos o actualizaciones de sistemas existentes, y recomiendan adoptarlo en forma gradual. Se caracteriza básicamente por ser vital la captura de requisitos, iteración actual condicionada por la anterior, se necesita de un buen líder de proyecto para garantizar el trabajo del equipo de desarrollo, se realiza un gran número de artefactos lo que puede provocar retrasos por mala preparación de los analistas, las responsabilidades están divididas y es aplicable a todo tipo de proyecto asumiendo sus extensiones.

Constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Posee la capacidad de dividir el trabajo en roles, preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos a largo plazo así como la producción de software a gran escala mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando ciertos estándares

de calidad. Asimismo se define también con una infraestructura flexible de desarrollo de software que proporciona prácticas recomendadas y una arquitectura confiable, o sea, es un proceso práctico. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. (31)

Dirigido por casos de uso: tiene a los casos de uso como el hilo conductor que orienta las actividades de desarrollo. Se centra en la funcionalidad que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades de un usuario (persona, sistema externo, dispositivo) que interactúa con él. Los casos de uso 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.

Centrado en la arquitectura: abarca diferentes vistas del sistema estructural, funcional, la plataforma en que se va a desarrollar y la forma del sistema. La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

Iterativo e incremental: RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que deberá crecer incrementalmente en cada iteración. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini-proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son mini proyectos.

1.11.2. XP

La metodología Extreme Programming (XP) o Programación Extrema, es una de las variantes de las metodologías ágiles más destacadas y con más aceptación en la comunidad internacional de

desarrollo. Es una metodología centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. Se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

La metodología se basa en:

Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, se podrá hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si se adelantara a obtener los posibles errores.

- **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

XP se basa en cuatro valores imprescindibles para el desarrollo del software:

- **Simplicidad:** enfocado en un diseño sencillo de código generado.
- **Comunicación:** potenciada por el desarrollo en pares, la presencia del cliente y la simplicidad en cuanto al código.
- **Retroalimentación:** propiciada por el protagonismo del cliente que participa activamente y por el trabajo en ciclos cortos.

- **Coraje:** enfrentando decisiones, en ocasiones complejas, que pudieran afectar el tiempo de desarrollo y la calidad del producto.

El ciclo de vida ideal consta de 6 fases:

- **Exploración:** los clientes plantean a grandes rasgos las Historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto.
- **Planificación de Entregas:** se establece la prioridad de cada Historia de usuario y los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas.
- **Iteraciones:** incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El plan de entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas.
- **Producción:** requiere de pruebas adicionales y revisiones del rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente.
- **Mantenimiento:** mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones.
- **Muerte del proyecto:** un proyecto entrara en esta fase cuando el cliente no tenga más historias de usuario para ser incluidas en el sistema. (32)

1.11.3. FDD

Feature Driven Development (FDD), define un proceso iterativo que consta de 5 pasos. Las iteraciones son cortas (hasta 2 semanas). Se centra en las fases de diseño e implementación del sistema partiendo de una lista de características que debe reunir el software. Posee 4 mandamientos:

- Trabajo individual.
- Software funcionando.
- Colaboración del usuario.
- Responder al cambio.

FDD no cubre todo el ciclo de vida sino sólo las fases de diseño y construcción, además no requieren de un modelo específico de proceso y se complementa con otras metodologías. Enfatiza cuestiones de calidad y define claramente entregas tangibles y formas de evaluación del progreso. Los autores sugieren su uso para proyectos nuevos o actualizaciones de sistemas existentes, y recomiendan adoptarlo en forma gradual.

1.11.4. SCRUM

SCRUM es un proceso ágil y liviano, donde el equipo se enfoca solamente en construir software de calidad. La gestión de proyecto se focaliza en definir las características del software a construir y remover cualquier obstáculo que pudiera entorpecer el trabajo del equipo de desarrollo. Se busca que los equipos de desarrollo sean lo más productivos posible. (Schwaber, 2004)

Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Esta especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características son:

- El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprint, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente.
- Reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración.

Lo primordial en el desarrollo de software es determinar cuál será el alcance del producto para así después verificar que metodología es más apropiada utilizar en la aplicación. Después de realizar un estudio de estas metodologías se llega a la siguiente conclusión:

- La metodología RUP es más adaptable para proyectos de largo plazo, y una de las más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.
- FDD se considera adecuado para proyectos mayores y de misión crítica.
- SCRUM está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos.

- La Metodología XP en cambio, se recomienda para proyectos de corto plazo. Se considera como una adopción de las mejores metodologías de desarrollo teniendo en cuenta lo que se pretende realizar con el proyecto, y de manera dinámica aplicarlo durante el ciclo de vida del software. Se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes y simplicidad en las soluciones implementadas.

Teniendo en cuenta todos los aspectos antes mencionados y de acuerdo a la situación actual de la gestión de los RRHH en la UCI, se decide emplear para el proceso de desarrollo la metodología XP.

1.12. Lenguaje de Modelado

El lenguaje de modelado de objetos es un conjunto estandarizado de símbolos y de modos de disponerlos para modelar un diseño de software orientado a objetos. Algunas organizaciones los usan extensivamente en combinación con una metodología de desarrollo de software para avanzar de una especificación inicial a un plan de implementación y para comunicar dicho plan a todo un equipo de desarrolladores. (33)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software, ofrece un estándar para describir un plano del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. (34)

De forma general las principales características son:

- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- Tecnología orientada a objetos.
- El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- Corrección de errores viables en todas las etapas.

- Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

Se utiliza el lenguaje UML porque indica que es lo que supuestamente hará el sistema, no precisamente como lo hará; pero constituye una guía y una representación de las especificaciones del sistema, ayudando a tomar decisiones para lograr un sistema que cumpla con todas las expectativas del cliente y los usuarios.

1.13. Herramientas

Las herramientas soportan el proceso de desarrollo de cualquier software en la actualidad. Estas son muy útiles para automatizar procesos repetitivos, mantener las cosas estructuradas, gestionar grandes cantidades de información, incrementando en gran medida la productividad y la calidad del trabajo y reduciendo el tiempo de elaboración. Pueden ser de importancia vital (como un ensamblador, un compilador o un editor) o de importancia secundaria, como un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) simplificando el trabajo y ahorrando tiempo de desarrollo. Al seleccionar una herramienta, es importante que cumpla con los requisitos que se necesitarían para desarrollar el software, en esto se debe tener en cuenta la tecnología que se va a usar y la plataforma de desarrollo.

Entre las herramientas más utilizadas para el modelado de un software hoy día están las herramientas CASE (por sus siglas en inglés, Computer Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Computadora). Estas herramientas representan un conjunto de aplicaciones informáticas que tienen como objetivo automatizar los aspectos claves de todo el proceso de desarrollo de un sistema, compensando de esta manera su coste inicial en forma de ahorro de tiempo y recursos para el proyecto en cuestión.

Algunas ventajas de su utilización:

- Aumento de la productividad y de la calidad de las aplicaciones desarrolladas.
- Las herramientas CASE ayudan a los desarrolladores a expresar gráficamente los procesos de negocio y sus correspondientes modelos de datos, validando la integridad y consistencia de los mismos y generando en muchos casos el código necesario para convertir dichos modelos en nuevas aplicaciones.

- Suponen una gran ayuda a la hora de gestionar la documentación asociada al desarrollo de los sistemas de información, ya que proporcionan un entorno donde centralizar dicha documentación, además de generar buena parte de la misma. (35)

1.13.1. Visual Paradigm 8.0

Visual Paradigm es una de las herramientas UML CASE del mercado considerada como muy completa y fácil de usar, es multiplataforma y proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones. Da soporte para el modelado visual tanto con UML 2.0 como 2.1, soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Visual Paradigm también ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Posee características que hacen del Visual Paradigm una herramienta profesional y ampliamente utilizada, entre las cuales se tienen:

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse en los principales IDEs.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Es posible implementar un área de trabajo.

1.13.2. Rational Rose Enterprise Suite

El Rational es una herramienta CASE de modelado visual desarrollada por Rational Corporation basada en UML que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de ingeniería de software. Rational Rose es de plataforma independiente, que permite la comunicación entre los miembros del equipo. Tiene como ventaja que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software (UML), posibilita a los arquitectos y desarrolladores de software visualizar todo el sistema mediante el uso de un lenguaje común. Mantiene la consistencia de los modelos del sistema de software. Permite chequear las sintaxis UML y realizar ingeniería inversa. Posibilita la generación de documentación automáticamente y la generación de código a partir de los modelos. A través de él los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con los demás componentes del proyecto.

Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML. Brinda facilidades de una vez que se tiene el diagrama de clases persistentes a partir del cual se genera la base de datos del sistema. Herramienta capaz de soportar el ciclo de vida del desarrollo en un amplio espectro: Modelado del Negocio Gestión de Requisitos Análisis y Diseño Gestión de Ingeniería de Datos Gestión de Prueba Control de Cambio Gestión de Configuración.

Dicha herramienta es capaz de generar el código fuente de las clases definidas en el flujo de trabajo de diseño, pero tiene la limitación de que aún hay varios lenguajes de programación que no soporta o que sólo lo hace a medias.

No es gratuito ya que se debe hacer un previo pago para poder adquirir el producto.

1.14. Arquitectura

La arquitectura de software o también llamada arquitectura lógica de un programa, es una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según

se le percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema. Así, las arquitecturas más universales son:

1.14.1. Cliente/Servidor

Es aquella arquitectura en la que confluyen una serie de aplicaciones basadas en dos categorías que cumplen funciones diferentes. En este modelo, el cliente envía un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor y este envía uno o varios mensajes con la respuesta. Es una infraestructura versátil, modular y basada en mensajes que mejora la portabilidad, la interoperabilidad y la escalabilidad de los sistemas. Cliente/Servidor se recomienda, en particular, para redes que requieran un alto grado de fiabilidad.

Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se encuentran:

- El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, solo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Un servidor da servicios múltiples de forma concurrente. (36)

Algunas ventajas de la arquitectura Cliente/Servidor

- *Aumento de la productividad:* Los usuarios pueden utilizar herramientas que le son familiares, como hojas de cálculo y herramientas de acceso a bases de datos. Mediante la integración de las aplicaciones cliente/servidor con las aplicaciones personales de uso habitual, los usuarios pueden construir soluciones particularizadas que se ajusten a sus necesidades cambiantes.
- *Menores costos de operación:* Permite un mejor aprovechamiento de los sistemas existentes, protegiendo la inversión. Por ejemplo, el compartir los servidores (habitualmente caros) y dispositivos periféricos (como impresoras) entre máquinas clientes permite un mejor rendimiento del conjunto. Proporcionan un mejor acceso a los datos.

- *Mejoras en el rendimiento de la red:* Elimina la necesidad de mover grandes bloques de información por la red hacia los ordenadores personales o estaciones de trabajo para su proceso. Los servidores controlan los datos, procesan peticiones y después transfieren sólo los datos requeridos a la máquina cliente. Entonces, la máquina cliente presenta los datos al usuario mediante interfaces amigables.

1.14.2. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

Define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio y permite la creación de sistemas altamente escalables que reflejan el negocio de la organización.

Entre las ventajas de SOA se encuentra la reducción de tiempos y costos desde su desarrollo hasta su implantación y mantención, la flexibilidad, la escalabilidad, potencia las relaciones con clientes y proveedores, la agilidad, la reducción de riesgos y la mayor calidad en los servicios. (37)

La implantación de SOA también tiene algunas desventajas, ya que requiere un cambio en las organizaciones, esto es, un alto esfuerzo, no siendo sencillo para la mayoría de las organizaciones. También requiere de algún de entrenamiento a nivel de diseño y de administración y por último, de no implementarse adecuadamente podría implicar inversiones significativas. (37)

1.14.3. Modelo Vista Controlador (MVC)

Describe una forma muy utilizada en la web, de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. (38)

Algunas de las ventajas de esta arquitectura son:

- Clara separación entre interfaz, lógica de negocio y presentación, que además provoca parte de las ventajas siguientes.
- Sencillez para crear distintas representaciones de los mismos datos.
- Facilidad para la realización de pruebas unitarias de los componentes, así como de aplicar desarrollo guiado por pruebas.

- Reutilización de los componentes.
- Simplicidad en el mantenimiento de los sistemas.
- Facilidad para desarrollar prototipos rápidos.
- Los desarrollados suelen ser más escalables. (39)

1.15. Lenguajes de Programación para la Web

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para desarrollar en la web, estos han ido surgiendo debido a las tendencias y necesidades de las plataformas. De acuerdo a la arquitectura Cliente/Servidor la programación web consta de dos grupos de lenguajes: programación del lado del cliente y programación del lado del servidor.

Los lenguajes de programación del lado del cliente son aquellos que solamente pueden ser interpretados por una aplicación cliente como el navegador Web, entre estos lenguajes se encuentran HTML, Java Script, Visual Basic y Java. Los lenguajes del lado servidor son aquellos lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él. Para el desarrollo de páginas Web están PHP, ASP, PERL y JSP.

1.15.1. HTML²

HTML es considerado como un lenguaje muy sencillo que permite preparar documentos web insertando en el texto de los mismos una serie de marcas que controlan los diferentes aspectos de la presentación y comportamiento de sus elementos. Es el protocolo de transferencia de hipertexto que los servidores de World Wide Web utilizan para mandar documentos HTML a través de internet. (40)

1.15.2. JavaScript³

² HyperText Markup Language: utilizado para modelar texto y agregarle funciones especiales (por ejemplo hipervínculos). Es la base para la creación de páginas web tradicionales. El texto se modela a partir del uso de etiquetas.

³ JavaScript es un lenguaje de scripts desarrollado para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML.

JavaScript ha tenido influencia de diferentes lenguajes y fue diseñado con sintaxis similar a Java, aunque más fácil de utilizar por programadores principiantes. Permite realizar las validaciones del lado del cliente, permitiendo el acceso innecesario al servidor Web, posibilitando que dicho servidor tenga más funcionalidad a la hora de responder peticiones de los usuarios. Es interpretado por la mayoría de los navegadores más comunes usados como Netscape, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera.

- **Es un lenguaje interpretado**, es decir, no requiere compilación. El navegador del usuario se encarga de interpretar las sentencias JavaScript contenidas en una página HTML y ejecutarlas adecuadamente.
- **Es un lenguaje orientado a eventos**. Cuando un usuario pincha sobre un enlace o mueve el puntero sobre una imagen se produce un evento. Mediante JavaScript se pueden desarrollar scripts que ejecuten acciones en respuesta a estos eventos.
- **Es un lenguaje orientado a objetos**. El modelo de objetos de JavaScript está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador. (41)

1.15.3. PHP

Lenguaje de programación de gran repercusión en la programación Web, trabaja del lado del servidor con independencia de la plataforma. Se caracteriza por su rapidez y por disponer de una amplia gama de librerías de funciones y por ofrecer una extensa documentación. (42)

Con PHP se pueden realizar múltiples acciones, como el procesamiento de información en formularios, foros de discusión, manipulación de cookies y páginas dinámicas, entre otras. Un sitio con páginas dinámicas es el que permite interactuar con el visitante, de modo que cada usuario que visita la página vea la información modificada para requisitos articulares. Las aplicaciones dinámicas para el Web son frecuentes en los sitios comerciales, donde el contenido visualizado se genera de la información alcanzada en una base de datos u otra fuente externa.

Las principales características de PHP son: su rapidez; su facilidad de aprendizaje; su soporte multiplataforma tanto de diversos sistemas operativos, como servidores HTTP, base de datos y el hecho de que se distribuya de forma gratuita bajo una licencia abierta.

A continuación se muestran algunos de los beneficios más interesantes que brinda PHP y los que motivaron la decisión de usarlo para el desarrollo del sistema:

- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Lenguaje rápido, de fácil aprendizaje que permite la conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad. Posee gran librería de funciones y mucha documentación disponible.
- Trabaja del lado del servidor, con independencia de plataformas.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- PHP es Open Source, el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan y no tiene que pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione. (43)

Para el desarrollo del sistema que se propone, se decidió el uso del lenguaje de programación PHP. Este lenguaje aparte de las características que lo definen, está diseñado especialmente para desarrollo web por lo que siendo este sistema a implementar, una aplicación de gestión de información, la mejor forma de interactuar con los usuarios y recoger los datos necesarios es mediante la publicación de una aplicación web a la que se pueda acceder desde cualquier lugar, en el momento que lo deseen. Además, específicamente en la UCI, la tendencia es hacer las aplicaciones web con este moderno lenguaje de programación partiendo de que puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos, usa un código simple que facilita su trabajo, una gran librería de funciones y mucha documentación, convirtiéndose así en el ideal en lo que al sistema se refiere.

1.16. Navegadores Web

Es un programa que permite visualizar la información que contiene una página web interpretando el código, HTML generalmente, en el que está escrita la página y lo presenta en pantalla permitiendo al usuario interactuar con su contenido y navegar hacia otros lugares de la red mediante enlaces o hipervínculos.

Internet Explorer: conocido también como IE, es un navegador web desarrollado por Microsoft para el sistema operativo Microsoft Windows. Ha sido el navegador más utilizado desde 1999 pero ha caído paulatinamente debido a la competencia con otros navegadores principalmente Mozilla Firefox.

Mozilla: navegador multiplataforma que está disponible en varias versiones de sistemas operativos. Su código fuente es software libre. (44)

Incluye navegación por pestañas, corrector ortográfico, búsqueda progresiva, marcadores dinámicos, un administrador de descargas y un sistema de búsqueda integrado que utiliza el motor de búsqueda que desee el usuario. (44)

Tanto como personalización, seguridad, rendimiento, características y su misión, hacen que Mozilla Firefox sea el mejor navegador.

1.17. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Un Entorno de Desarrollo Integrado es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Los IDEs pueden ser aplicaciones por si solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes.

1.17.1. Zend Studio

Zend Studio es un editor de texto para páginas PHP que proporciona un buen número de ayudas desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración del código. Se ha diseñado para maximizar la productividad de los desarrolladores por lo que le permite desarrollar y mantener el código más rápido, resolver los problemas de aplicación de forma rápida y mejorar la colaboración en equipo. (45)

El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. El programa entero está escrito en Java, lo que a veces supone que no funcione tan rápido como otras aplicaciones de uso diario. Sin embargo, esto ha permitido a Zend lanzar con relativa facilidad y rapidez versiones del producto para Windows, Linux y MacOS, aunque el desarrollo de las versiones de este último sistema se retrase un poco más.

1.17.2. NetBean

Es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), libre, de código abierto para desarrolladores de software. Presenta todas las herramientas que se necesita para crear Aplicaciones de escritorio profesionales, aplicaciones Web y aplicaciones móviles con el lenguaje Java, C / C + +, e incluso los lenguajes dinámicos como PHP, JavaScript, Groovy, y Ruby. El IDE NetBean es fácil de instalar y utilizar directamente, se ejecuta en varias plataformas, incluyendo Windows, Linux, Mac OS X y Solaris. Posee un plug-ing que permite desarrollar aplicaciones Web en PHP.

NetBean 7.2 es la versión actual, trae incorporado soporte para el desarrollo en PHP, siendo de gran utilidad para la creación de aplicaciones web, utilizando el Framework de Symfony2. Posee muchas funciones que hacen posible un mejor desarrollo con este Framework, además tiene un completamiento de código inmenso para php, JavaScript, css, y la interfaz gráfica es muy amigable.

1.18. Marcos de Trabajo

Un framework (marco de trabajo o marco de desarrollo) es un conjunto de librerías y componentes de salvada solvencia, junto con una documentación y una metodología de uso, que permite diseñar, construir e implementar aplicaciones corporativas de forma más uniforme, rápida y con mayor calidad, ahorrando tiempo y esfuerzo. Todo framework consta de una serie de elementos básicos, dentro de los cuales se encuentran: artefactos de software (componentes, herramientas y plataformas), documentación, material metodológico, material formativo y de difusión, aplicaciones de ejemplo, entornos de referencia y sistema de soporte. (46)

1.18.1. JQuery

Jquery es una librería escrita en JavaScript, crea animaciones, bonitos efectos y un sin fin de cosas con JavaScript en una página web y de una manera muy sencilla. Las principales características que lo hacen diferente de otras librerías o framework, son que soporta CSS 1, 2 y 3, la librería pesa alrededor de 10kb por lo que es muy ligero, es 100% compatible con Internet Explorer, Firefox, Safari, y Opera y lo mejor es que existen cientos de plugins para JQuery. (47)

1.18.2. Symfony

Es un Framework para aplicaciones Web desarrollado en PHP5 por Fabien Potencier. Symfony permite la reutilización de código, lo cual agiliza la creación y mantenimiento de las aplicaciones Web. Su diseño permite optimizar las aplicaciones y mantener una organización de la misma, además reduce el tiempo de desarrollo de estas, ya que proporciona varias herramientas y clases las cuales pueden ser reutilizadas por los desarrolladores.

Es compatible con la mayoría de gestores de base de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. Permite el desarrollo por capas, ya que se basa en un patrón clásico del diseño Web, conocido como arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), toma lo mejor de esta arquitectura y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo.

Modelo: es el que procesa/obtiene los datos. Generalmente, se usará sobre todo para gestionar la entrada y salida de los datos en la base de datos.

Vista: llamada desde el controlador, es la que forma los datos para representarlos en pantalla. En Symfony (y cualquier framework para web) es la que montará todo el código HTML).

Controlador: como su nombre indica, es el que “controla” lo que pasa en la aplicación web. Básicamente, y a grandes rasgos, un controlador recibe una petición, obtiene datos de un modelo, los procesa, y se los pasa a la vista para que los muestre de forma adecuada.

Symfony2 es la versión más reciente de Symfony, el popular framework MVC para desarrollar aplicaciones PHP. Se anunció por primera vez a principios de 2009 y supone un cambio radical tanto en arquitectura interna como en filosofía de trabajo respecto a sus versiones anteriores. Ha sido ideado para exprimir al límite todas las nuevas características de PHP 5.3 y por eso es uno de los framework PHP con mejor rendimiento. Su arquitectura interna está completamente desacoplada, lo que permite reemplazar o eliminar fácilmente aquellas partes que no encajan en el proyecto.

Symfony2 también es el framework que más ideas incorpora del resto de framework, incluso de aquellos que no están programados con PHP. (48)

1.19. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Gracias a la progresiva informatización que caracteriza los tiempos actuales, se puede contar con numerosos gestores de base de datos que permiten manejar la información de forma sencilla y posteriormente acceder a la misma de forma rápida y estructurada, lo cual facilita un eficiente manejo de datos para cualquier organización. Los SGBD son un conjunto de programas no visibles al usuario final que se encargan de la privacidad, la integridad, la seguridad de los datos y la interacción con el sistema operativo. Un Sistema de Gestión de Bases de Datos se encarga de controlar el acceso concurrente, evitar redundancia, que se cumplan las restricciones y reglas de integridad, usar elementos que aceleren el acceso físico a los datos, distribuir los bloques del disco del modo más adecuado para el crecimiento y uso de los datos, controlar el acceso y los privilegios de los usuarios y mejora la recuperación ante fallos.

Entre los sistemas Gestores de Bases de Datos más usados en la actualidad se encuentran Oracle, Microsoft SQL Server, Interbase. Por otra parte, se cuenta también con MySQL y PostgreSQL que constituyen un acercamiento al propósito que promueve el país hacia el desarrollo de aplicaciones con software libre.

1.19.1. Microsoft SQL Server

Sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios, grandes cantidades de datos de manera simultánea. Microsoft SQL Server se ha convertido en la actualidad en una suerte de plataforma que permite el análisis y la administración de datos empresariales con herramientas de Inteligencia de Negocios, análisis, reporte, integración y notificación integradas. Provee de mayor escalabilidad, disponibilidad y seguridad al tiempo que simplifica la creación, implementación y gestión de aplicaciones altamente disponibles. Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente. También 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.

1.19.2. Oracle

Oracle (Relational Database Management System) es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de base de datos, es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que solo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. El mismo es considerado uno de los sistemas de bases de datos más completos destacándose por su:

- Soporte de transacciones.
- Estabilidad.
- Escalabilidad.
- Es multiplataforma.

Entre los aspectos que le han sido fuertemente criticados a Oracle por los especialistas están la seguridad de la plataforma y las políticas de suministro de parches de seguridad, modificadas a comienzos de 2005 y que incrementan el nivel de exposición de los usuarios. En los parches de actualización provistos durante el primer semestre de 2005 fueron corregidas 22 vulnerabilidades públicamente conocidas, algunas de ellas con una antigüedad de más de 2 años.

1.19.3. PostgreSQL

PostgreSQL es un SGBD Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Como gestor de base de datos tiene características que lo identifica entre las que se encuentran: aproximación de los datos a un modelo objeto-relacional, es capaz de manejar complejas rutinas y reglas, soporta operadores funcionales, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario y soporta integridad referencial la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. (49)

Entre las innumerables ventajas que ofrece PostgreSQL se encuentran:

- Posee una gran escalabilidad. Es capaz de ajustarse al número de Unidades Centrales de Procesamiento (CPUs) y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, haciéndole capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta. Sistemas operativos: Linux, Unix, BSDs, Mac OS, Beos, Windows, etc.

- Requiere pocos recursos de hardware y la simplificación del proceso de administración de licencias de software, que no es necesario cuando se usa software libre.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.
- PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.

1.19.4. MySQL

Se puede decir que es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad razón por la cual una de las bases de datos más usadas en la Internet. Por su sencillez y sus características es usado por muchas personas ya que consume muy pocos recursos, es usado tanto en aplicaciones sencillas como complejas. Es utilizado también en aplicaciones Web como Drupal, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla, además sus conexiones generalmente son muy seguras.

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador a la hora de realiza las búsquedas de datos.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos. (Pecos, 2002)

Después de haber realizado un estudio de las tecnologías existentes que pueden ser utilizadas para el desarrollo del sistema, se decide seleccionar las siguientes herramientas, las cuales se adaptan al perfil y dan respuestas a las necesidades que se tienen para la realización del software.

Se puede concluir que para el desarrollo del sistema se empleará XP como metodología, por las siguientes características:

El proyecto es pequeño así como el grupo de desarrollo. En el sistema trabajarán 2 desarrolladores. XP está concebida para la realización de proyectos pequeños con un grupo de desarrollo de menos de 20 personas.

Proyecto con alto grado de riesgo. El tiempo de entrega del sistema planteado es corto además los requisitos son muy cambiantes en este tipo de proyectos. XP está diseñado para atenuar los riesgos en estos casos.

Interacción con el usuario final. Esta interacción disminuye el tiempo de comunicación y la cantidad de documentación, junto con los altos costes de su creación y mantenimiento, además se puede lograr un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.

Planificación incremental. Como en XP los requisitos varían según las necesidades del negocio, la planificación nunca será lo más acertada posible. El objetivo que se plantea, así como lo es el de la metodología XP es generar pequeñas versiones funcionales del sistema que proporcionen un valor adicional desde el punto de vista del negocio.

Integración continua. En muchos casos la integración de código produce efectos imprevistos, y en ocasiones la integración puede fallar cuando dejan de funcionar cosas por motivos desconocidos. XP plantea que la integración debe ser permanente con el objetivo de que los problemas sean resueltos, evitando así que los defectos se acumulen además conseguir que sean resueltos por los mismos programadores que los introdujeron.

También se empleará como lenguaje de modelado UML para modelar el diseño, con una arquitectura MVC debido a que esta separa la interfaz, la lógica de negocio y la presentación. Facilita la realización de pruebas unitarias de los componentes, así como la aplicación del desarrollo guiado por pruebas.

Facilita el mantenimiento en caso de errores y ofrece maneras más sencillas para probar el correcto funcionamiento del sistema. Ver figura 1.



Figura 1: Modelo Vista Controlador.

Como lenguaje de programación del lado del cliente JavaScript y HTML, del lado del servidor se propone PHP en su versión 5.3, uno de los más utilizados en el mundo, presenta una amplia documentación, es gratuito e independiente de la plataforma.

Teniendo en cuenta también la posibilidad de migración del país al software libre se empleará como herramienta CASE Visual Paradigm 8.0 para el modelado. Se implementará en NetBeans7.2 como entorno de desarrollo integrado, porque permite crear aplicaciones web con PHP 5 y viene con soporte para Symfony, un gran framework MVC escrito en PHP, y que además ha sido escogido como framework para el desarrollo de este sistema por su gran documentación, aparte de permitir controlar hasta el último acceso a la información e incluye por defecto protección contra ataques XSS (Cross Site Scripting) en español (Encriptación de Sitios Cruzada) y CSRF (Cross Site Request Forgery) en español (Falsificación de Petición en Sitios Cruzados). Su código fuente incluye más de 9000 pruebas unitarias y funcionales.

Como framework del lado del cliente se utilizará JQuery 1.8, ya que posee una amplia variedad de plugins, widgets (componentes visuales) y utilidades que permiten tener un control total de las interfaces de usuario. Además permiten el intercambio asíncrono de datos entre cliente y servidor de manera sencilla.

También se empleará MySQL en su versión 5.3 como gestor de bases de datos, ya que es muy sencillo de utilizar, se integra perfectamente con el framework Symfony, y una de las más utilizadas en

sistemas que no requieran de mucho procesamiento de información por parte del gestor de bases de datos.

Conclusiones parciales

Con la investigación realizada se definieron conceptos claves para el objeto de estudio identificándose al personal como el activo fundamental de una organización, de los cuales depende el éxito de la misma, así como el análisis de los principales conceptos de gestión documental.

Se realizó un estudio y selección de las principales metodologías y herramientas de desarrollo de software a utilizar para el desarrollo de la aplicación, exponiendo alguna de las características de las mismas y de igual forma dando una breve explicación del porqué de su selección, ya que se caracterizan por ser software libre y multiplataforma en su mayoría; asumiendo el empleo del lenguaje PHP y la metodología XP idónea para el desarrollo del sistema de gestión documental de recursos laborales pues sus características se ajustan cabalmente a las necesidades de la herramienta.

Se determinó el empleo de tecnologías como el IDE NetBean 7.2 conjuntamente con el framework Symfony2 y para el modelado de los artefactos del modelo de diseño de la aplicación la herramienta CASE Visual Paradigm 8.0. Se realizó además un análisis de algunos sistemas de gestión de RRHH.

Capítulo 2: Características del Sistema

2.1. Introducción

Para desarrollar un sistema con la calidad requerida se debe tener dominio de todos los procesos involucrados en el mismo, además de especificar bien sus características y así desarrollar un software de forma eficiente. En este capítulo se realiza la valoración de las principales características del sistema a desarrollar, apoyándose en la situación problemática que dio origen al mismo. Se exponen los conceptos fundamentales del dominio del sistema a desarrollar, donde se describe cada clase del mismo. Se explicará una panorámica de la propuesta del sistema que se quiere obtener. La captura de los requisitos del software será otro tema a tratar, especificándose los requisitos funcionales y no funcionales con los que cuenta la aplicación.

2.2. Problema y Situación Problemática

El departamento de RRHH de la UCI, requiere para su mejor funcionamiento, organización y documentación de un sistema que gestione la información de los trabajadores del centro, ya que todo el proceso de registro del personal de dicha institución, la creación de expedientes laborales y docentes, además de la actualización de estos, actualmente se lleva a cabo de forma manual.

Teniendo en cuenta que toda la información de los trabajadores del centro se encuentra protegida en departamentos diferentes, hace que el proceso de gestión de la información sea lento y se retrase la búsqueda de la misma, esto trae consigo que el trabajo sea engorroso, ya que la búsqueda actualizada de los datos es más difícil y consume más tiempo a la hora de acceder a la información cuando se le necesita. Además si ocurre algún cambio en los datos de algún trabajador puede provocar que no se actualicen de manera adecuada debido a que la información se registra en papeles o en dispositivos de almacenamiento.

Por tanto surge la necesidad de crear un sistema informático que gestione la documentación en el área de Capital Humano para contribuir a una mejor organización y funcionamiento del departamento de RRHH de la universidad, de manera que el trabajo, se facilite, sea más rápido y más confiable.

2.3. Objeto de Automatización

Se desean automatizar el proceso de gestión de la información relacionada con registro, modificación, eliminación y obtención de toda la información relacionada con los trabajadores de la UCI.

2.4. Modelo del Dominio

El Modelo de Dominio (o Modelo Conceptual) es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema que son ideas u objetos físicos y enlaces de objetos con otros, lo que facilita la elaboración del glosario de términos y la comunicación entre los desarrolladores del sistema. Además proporciona un mayor entendimiento del contexto en que se desarrolla el sistema. Representa conceptos del mundo real, no de los componentes de software. (50)

El modelo de dominio se utiliza por el analista como un medio para comprender el sector industrial o de negocios al cual el sistema va a tributar. Se debe concebir como un diccionario visual de abstracciones que será utilizado en fases posteriores y cuya función principal es ayudar a comprender el problema a tratar.

La metodología XP se inspira en la simplicidad, basada en desarrollar sólo el sistema que realmente se necesita, sin embargo su gran adaptabilidad permite el empleo de diagramas UML, siempre y cuando influyan en el mejoramiento de la comunicación. Debido a ello se decide realizar un modelo de dominio pues permite a los usuarios, clientes, desarrolladores e interesados, a utilizar un vocabulario común para lograr un efectivo entendimiento del contexto en que se encuentra el sistema proporcionando una perspectiva conceptual de los objetos implícitos en él. Se realiza su descripción a través de un diagrama de clases UML.

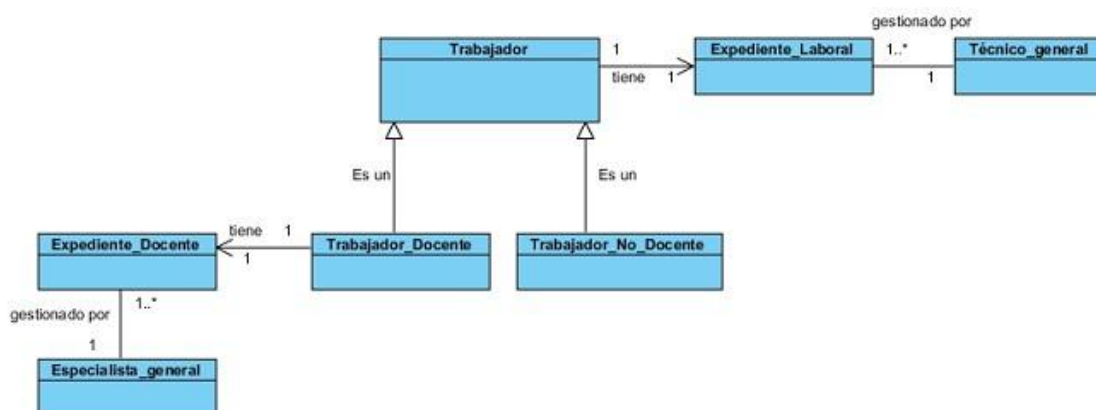


Figura 2: Modelo de Dominio

2.5. Descripción del sistema propuesto

Para dar solución al problema planteado se propone desarrollar un sistema de gestión que facilite el trabajo con la información referente a los trabajadores de la universidad, mediante herramientas que respondan a la licencia GNU teniendo en cuenta la emigración del país al *software* libre. Para esto se implementará una aplicación web haciendo uso del framework Symfony2 utilizado para el desarrollo de aplicaciones web en PHP.

El sistema cuenta con dos menús principales: Trabajadores y Expedientes, este último cuenta con tres procesos fundamentales los cuales son: confeccionar expediente, actualizar y conservar expediente. Para confeccionar el expediente primeramente se llevara el registro de persona el cual está formado por un conjunto de documentos donde cada uno contiene la información sobre un trabajador en particular, con distintos niveles de detalle. Están ordenados alfabéticamente por apellidos y nombres para facilitar su búsqueda y actualización. En estos documentos se recogerá toda la información personal y familiar de la persona a la que se le creara el expediente.

El expediente se actualiza de forma eventual, cuando se modifica la información que contiene, cuando se le adicionan nuevos documentos o se sustituyen fotos y cuando el mismo es revisado por el interesado para la actualización de sus datos personales.

Teniendo en cuenta todo esto el sistema deberá cumplir ciertas funcionalidades como son:

- Gestionar trabajador
- Gestionar expedientes del trabajador

2.6. Personas relacionadas con el sistema

A continuación se presenta la tabla 2.1, la cual contiene las personas que interactúan con el sistema en dependencia del rol que presentan, con una breve descripción de lo que será su interacción con la aplicación.

Tabla 2.1 Personas relacionadas con el sistema

Personas relacionadas con el sistema	Justificación
Administrador del sistema	Persona que en el sistema, se encarga de la gestión de los usuarios y los nomencladores.
Especialista en RRHH	Persona que en el sistema gestiona los candidatos aspirantes a la plaza en convocatoria.
Especialista general	Persona que en el sistema gestiona los expedientes docentes.
Técnico general	Persona que en el sistema gestiona los expedientes laborales.
Técnico "B" en gestión de recursos humanos	Persona que en el sistema, se encarga de la gestión de los expedientes laborales, pero con los trabajadores ya dados de baja.

2.7. Fase de Exploración

Para llevar a cabo la implementación de la herramienta es necesario realizar la especificación de requisitos, los detalles del tiempo que requiere la implementación y la estimación del riesgo. Para ello

en la fase de Exploración de la metodología XP se desarrolla un periodo de tiempo en el que se realiza un conjunto de funcionalidades determinadas. Se refiere a la realización de las Historias de Usuarios (HU) uno de los artefactos fundamentales que genera la metodología XP.

2.7.1. Historias de Usuario (HU)

En la metodología XP se utilizan las “historias de usuario” para especificar y administrar los requisitos del sistema de una forma eficaz, permitiendo de esta manera tener una visión general de lo que se desea crear.

Representan una breve descripción del comportamiento del sistema, emplea terminología del cliente (Esteban Hernández Arencibia) sin lenguaje técnico, se realiza una por cada característica principal del sistema, se emplean para hacer estimaciones de tiempo y para el plan de lanzamientos, reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación.

Las historias de usuario deben cumplir con el principio INVEST:

- **Independen (Independiente):** la historia de usuario no debe depender de otra historia ya que esto facilitará la priorización de las mismas. Si por alguna razón la historia de usuario es dependiente se recomienda fusionarlas.
- **Negotiable (Negociable):** la historia de usuario puede cambiar y evolucionar a lo largo de la ejecución del proyecto, incluso podría dejar de tenerse en cuenta si así el cliente lo desea.
- **Valuable (Valiosa):** la historia de usuario debe brindar valor al proyecto y al usuario final.
- **Estimable (Estimable):** la historia de usuario debe tener el tiempo que ésta tomará en implementarse.
- **Small (Pequeña):** la historia de usuario debe ser pequeña y concisa. Si una historia de usuario es muy grande ésta se debe dividir en otras historias más pequeñas, esto con el fin de poder tener un mejor control sobre ellas.
- **Testeable:** la historia de usuario debe poderse probar en un proceso de calidad. (51)

Capítulo 2: Características del Sistema

Para el presente trabajo de diploma se obtienen un total de 7 HU que son implementadas en varias iteraciones. A continuación se muestra la tabla 2.2 Plantilla de HU y más adelante se describen las tablas de las HU que fueron identificadas para el posterior desarrollo de la aplicación.

Tabla 2.2 Plantilla de Historia de Usuario

Historia de Usuario	
Número: <i>[Número de la historia]</i>	Nombre de la Historia de Usuario: <i>[Nombre que identifica la historia.]</i>
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: <i>[Cantidad de modificaciones que se le ha realizado a la historia de usuario (de no tener modificaciones se pone ninguna, sino la cantidad de veces que ha sido modificada).]</i>	
Usuario: <i>[Programador responsable de su implementación]</i>	Iteración asignada: <i>[En qué iteración se desarrollará. (Según su importancia)]</i>
Prioridad en negocio: <i>[Prioridad puede ser Alta, Media o Baja (Según Cliente)]</i>	Puntos estimados: <i>[Tiempo en semanas que se le asignará. (Estimado)]</i>
Riesgo en desarrollo: <i>[Riesgo puede ser Alto, Medio o Bajo (Según Programadores)]</i>	Puntos reales: <i>[Tiempo real dedicado a la realización de la HU en semanas.]</i>
Descripción: <i>[Breve descripción del proceso que define la historia.]</i>	
Observaciones: <i>[Alguna acotación importante de señalar acerca de la historia.]</i>	

Tabla 2.3 HU 1 Autenticar usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre de la Historia de Usuario: Autenticar usuario.

Capítulo 2: Características del Sistema

Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna	
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 1
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1 semana
Riesgo en desarrollo: Baja	Puntos reales: 1 semana
Descripción: Permite la autenticación de los usuarios en el sistema.	
Observaciones:	

Tabla 2.4 HU 2 Gestionar usuario

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar usuario.
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna	
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 1
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1 semana
Riesgo en desarrollo: Bajo	Puntos reales: 1 semana
Descripción: Permite insertar, modificar y eliminar los usuarios que interactúan con el sistema.	
Observaciones:	

Tabla 2.5 HU 3 Gestionar trabajador

Historia de Usuario

Capítulo 2: Características del Sistema

Número: 3	Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar trabajador.		
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna			
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 2		
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1.5 semana		
Riesgo en desarrollo: Medio	Puntos reales: 2 semana		
Descripción: Permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar un trabajador.			
Observaciones:			

Tabla 2.6 HU 4 Gestionar expediente laboral

Historia de Usuario			
Número: 4	Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar expediente laboral.		
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna			
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 2		
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1.5 semana		
Riesgo en desarrollo: Medio	Puntos reales: 2 semana		
Descripción: Permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar expediente laboral.			
Observaciones:			

Tabla 2.7 HU 5 Gestionar expediente docente

Capítulo 2: Características del Sistema

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar expediente docente.
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna	
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 2
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1.5 semana
Riesgo en desarrollo: Medio	Puntos reales: 2 semana
Descripción: Permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar expediente docente.	
Observaciones:	

Tabla 2.8 HU 6 Dar Baja

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre de la Historia de Usuario: Dar Baja.
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna	
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 3
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1.5 semana
Riesgo en desarrollo: Medio	Puntos reales: 2 semana
Descripción: Permite dar de baja a un trabajador, expediente laboral y expediente docente.	

Observaciones:

Tabla 2.9 HU 7 Buscar trabajador

Historia de Usuario	
Número: 7	Nombre de la Historia de Usuario: Buscar trabajador.
Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario: Ninguna	
Usuario: Antonio Mora y Yaité Lantigua	Iteración asignada: 3
Prioridad en negocio: Media	Puntos estimados: 1 semana
Riesgo en desarrollo: Bajo	Puntos reales: 1 semana
Descripción: Permite buscar a un trabajador según parámetros de búsquedas.	
Observaciones:	

Las HU describen las funcionalidades que debe realizar el sistema de gestión de información de recursos laborales. Proveen información acerca de la prioridad de la funcionalidad a implementar así como el tiempo estimado de duración de dicha implementación.

2.8. Definición de los requerimientos de software

El propósito de la definición de requisitos es especificar las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir y las restricciones bajo las cuales debe operar, logrando un entendimiento entre el equipo de desarrollo y el cliente, y especificando las necesidades reales de forma que satisfaga sus expectativas.

Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. La meta principal en esta etapa es identificar y documentar lo que en realidad se necesita, en una forma en que pueda fácilmente ser transmitido al cliente y al equipo de desarrollo. “Un requisito es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste. En el otro extremo, es una definición detallada y formal de una función del sistema”. (52)

Para recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente o usuario se realiza la ingeniería de requerimientos, la cual tiene como meta fundamental la obtención completa de los requisitos funcionales y no funcionales que se presentan en el sistema. Esto se realiza para obtener una mayor cantidad de información sobre el sistema que se propone.

2.8.1. Definición y clasificación de requisitos

En esta actividad se derivan los requerimientos del sistema a través de la observación de sistemas existentes y entrevistas con usuarios, de forma tal que se defina cómo el sistema o producto se ajusta mejor a las necesidades del negocio y cómo va a ser utilizado éste por los usuarios. Se deben definir además los requerimientos no funcionales, determinando como se va a comportar el sistema y que cualidades debe tener. Esta actividad debe ser cooperativa e iterativa, logrando que exista de ambas partes comprensión y formalidad.

2.8.2. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir sin considerar restricciones físicas; requisito que especifica el comportamiento de entrada/salida de un sistema. Los siguientes son los requerimientos funcionales que tendrá el sistema en cuestión:

Requisitos Funcionales (RF).

RF 1. Autenticar Usuario.

RF 1.1 Iniciar Sesión.

RF 1.2 Cerrar Sesión.

RF 2. Gestionar usuario.

RF 2.1 Adicionar usuario.

RF 2.2 Modificar usuario.

RF 2.3 Eliminar usuario.

RF 3. Gestionar trabajador.

RF 3.1 Adicionar trabajador.

RF 3.2 Modificar trabajador.

RF 3.3 Eliminar trabajador.

RF 3.4 Mostrar trabajador.

RF 4. Gestionar expediente laboral.

RF 4.1 Adicionar expediente laboral.

RF 4.2 Modificar expediente laboral.

RF 4.3 Eliminar expediente laboral.

RF 4.4 Mostrar expediente laboral.

RF 5. Gestionar expediente docente.

RF 5.1 Adicionar expediente docente.

RF 5.2 Modificar expediente docente.

RF 5.3 Eliminar expediente docente.

RF 5.4 Mostrar expediente docente.

RF 6. Dar Baja.

RF 6.1 Dar baja a trabajador.

RF 6.2 Dar baja a expediente laboral.

RF 6.3 Dar baja a expediente docente.

RF 7. Buscar trabajador.

2.8.3. Requerimientos no funcionales.

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Estas propiedades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Estos son fundamentales en el éxito del producto y están vinculados a los requisitos funcionales, es decir una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

Los requisitos no funcionales identificados para el módulo de Gestión de entidades y roles son:

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

El sistema contará con una interfaz fácil, amigable, sencilla e intuitiva, con una navegabilidad flexible y de fácil comprensión, permitiendo que los usuarios finales del mismo sean capaces de interactuar con este aun teniendo conocimientos básicos.

- Diseñada para verse en cualquier resolución igual o inferior a 1024x768.
- Los nombres de los botones y vínculos deben ser sugerentes para el entendimiento del usuario.

Requerimientos de Usabilidad

- El sistema podrá ser utilizado por personas que tengan conocimientos básicos en el manejo de las computadoras, en este caso será utilizado por los especialistas de cada departamento correspondiente al área de Capital Humano de la universidad.
- Utilizará el idioma español para los mensajes y textos de la interfaz.
- La navegabilidad no debe ser muy compleja, todas las funcionalidades deben ser rápidamente accesibles por el usuario.
- Debe ser escalable para poder agregar nuevas funcionalidades sin tener que afectar las que ya están funcionando.

Requerimientos de Fiabilidad

- Tiempo de disponibilidad: El sistema debe estar disponible las 24 horas del día exceptuando los días licenciados para mantenimiento.

- **Calidad y exactitud de la información:** La precisión y exactitud de las salidas del sistema se corresponden con la calidad y exactitud de la información contenida en las base de datos y de la información introducida por los usuarios del sistema.
- **Veracidad de la información:** El sistema no se responsabiliza por la falta de veracidad de la información. Es un asunto netamente asociado a la entidad.

Requerimientos de Rendimiento

- La aplicación web permitirá que múltiples usuarios estén conectados a la vez.

Requerimientos de Soporte

Se requiere que el producto reciba mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra y actualizaciones en los datos del trabajador.

- La estación de trabajo cliente debe tener instalado un navegador web (Opera, Netscape, Internet Explorer, Mozilla Firefox, otros) con el intérprete de JavaScript activo. Se recomienda Mozilla Firefox v3.X o superior.
- Debe ser de fácil mantenimiento.

Requerimientos de Portabilidad

- El sistema será multiplataforma (Linux o Windows)

Requerimientos de Seguridad

- **Confidencialidad:** La información referente a los trabajadores, expedientes laborales y expedientes docentes será manejada por el sistema y estará protegida de acceso no autorizado, ya que será requerida la autenticación de los usuarios para garantizar que solo las personas autorizadas puedan acceder a estos datos.
- **Integridad:** La información manejada por el sistema debe ser objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados de inconsistencia. Proteger la información manejada en el

- sistema de accesos no autorizados. El sistema permitirá que el usuario no tenga contacto con información que no sea manejada por él.
- *Disponibilidad:* La aplicación estará disponible en todo momento para aquellas personas con acceso a la información y los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no serán un obstáculo a los usuarios para obtener los datos deseados en el momento que lo requieran.

Requerimientos de software

- Lenguaje de Programación: PHP 5.3.
- Gestor de Base de Datos: MySQL 5.3.
- Framework de desarrollo: Symfony2.
- Para que funcione la aplicación, se utilizará los navegadores Internet Explorer 7.0 o superior, o Mozilla Firefox.

Requerimientos de hardware

Las características de hardware RAM y microprocesador dependen del entorno donde se despliegue el sistema, en consecuencia, de la cantidad de usuarios concurrentes que accionaran sobre el sistema.

En el cliente se requiere una máquina con 256 MB de RAM como mínimo, un microprocesador Pentium 4 a más de 1.6 GHz y un disco duro de más de 10 GB, el servidor *web* junto con el servidor de base de datos debe tener al menos 512 MB de RAM y 20 GB de disco duro mínimo, todas las máquinas implicadas en la funcionalidad de la aplicación deben estar conectadas a la red de al menos 100 Mbps de velocidad.

Legales

Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del producto están respaldadas por licencias libres, bajo las condiciones de software libre.

2.9. Fase de Planificación

2.9.1. Planificación de las Historias de Usuarios

Para el buen desarrollo del sistema propuesto, se realizó una estimación de cada una de las historias de usuario identificadas, la cual arrojó los resultados que se muestran a continuación en la tabla 2.10:

Tabla 2.10 Estimación de esfuerzos por historias de usuarios

No	Nombre de la HU	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo (días)	Iteración
1	Autenticar usuario	Alta	Bajo	2	1
2	Gestionar usuario	Alta	Bajo	4	1
3	Gestionar trabajador	Alta	Medio	9	2
4	Gestionar expediente laboral	Alta	Medio	9	2
5	Gestionar expediente docente	Alta	Medio	9	2
6	Dar baja	Alta	Medio	6	3
7	Buscar trabajador	Media	Bajo	3	3

2.9.2. Plan de Iteraciones

Después de haber sido identificadas y definidas las historias de usuario y estimado el esfuerzo propuesto para la realización de cada una de ellas, se procede a la planificación de la etapa de implementación, en la cual se van a definir cuales historias de usuario se implementarán por cada iteración definida, así como las posibles fechas de entrega de cada una de ellas.

Este paso es de suma importancia en el ciclo de desarrollo de XP. Las funcionalidades son planificadas en esta fase, generando al final de cada una, un entregable funcional que implementa las historias de usuario asignadas a la iteración. Como las historias de usuario no tienen suficiente detalle

como para permitir su análisis y desarrollo, al principio de cada iteración se realizan las tareas necesarias de análisis, recabando con el cliente todos los datos que sean necesarios. El cliente, debe participar activamente durante esta fase del ciclo. Las iteraciones son también utilizadas para medir el progreso del proyecto. Una iteración terminada sin errores es una medida clara de avance.

El plan de iteraciones es empleado para la planificación, donde el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas.

En el caso del sistema actual se definieron tres iteraciones para proceder con las historias de usuarios precisadas. A continuación se detallan como estará estructurada cada una de estas en la siguiente tabla 2.11.

Tabla 2.11 Plan de iteraciones

No. de la iteración	Descripción de la iteración	Nombre de las HU a implementar
1	Se propone codificar las historias de usuario, que proveen las funcionalidades del sistema.	HU 1: Autenticar usuario. HU 2: Gestionar usuario.
2	Se codifican las historias de prioridad alta y riesgo medio que requieren de mucha interacción con el usuario.	HU 3: Gestionar trabajador. HU 4: Gestionar expediente laboral. HU 5: Gestionar expediente docente.
3	Se continúa la codificación de las historias que requieren de mucha interacción con el usuario.	HU 6: Dar baja. HU 7: Buscar trabajador.

2.9.3. Plan de duración de las iteraciones

Capítulo 2: Características del Sistema

Siguiendo el desarrollo de la metodología XP se crea el plan de duración de las iteraciones, el cual se muestra en la tabla 2.12. En este plan se especifica más detalladamente el orden de desarrollo de las historias de usuarios dentro de cada iteración así como la estimación completa de dicha iteración.

Tabla 2.12 Plan de duración de las iteraciones

Iteraciones	Orden de las HU a implementar	Duración total de las iteraciones
Iteración 1	HU 1: Autenticar usuario. HU 2: Gestionar usuario.	1 Semana.
Iteración 2	HU 3: Gestionar trabajador. HU 4: Gestionar expediente laboral. HU 5: Gestionar expediente docente.	4 Semanas.
Iteración 3	HU 6: Dar baja. HU 7: Buscar trabajador.	2 Semanas.

2.9.4. Plan de entregas

Seguidamente se presenta el plan de entregas en la tabla 2.13, elaborado para la fase de implementación. El mismo se agrupa por releases (liberación) del sistema al finalizar cada una de las iteraciones, con la fecha de estimación de terminación de cada una.

Tabla 2.13 Plan de duración de entregas

Sistema	Final de la 1ra. Iteración 3ra. semana de enero	Final de la 2da. Iteración 2da. semana de marzo	Final de la 3ra. Iteración 4ta. semana de abril
---------	---	---	---

Capítulo 2: Características del Sistema

Gestión documental de recursos laborales	0.1	0.2	1.0
--	-----	-----	-----

Luego del análisis de los flujos de trabajo actuales se obtiene un listado de las funcionalidades que debe tener el sistema. Se definen y redactan las historias de usuario así como la planificación de las mismas, se estima un tiempo ideal de 42 días necesario para implementar la herramienta. Partiendo de estos puntos, se puede comenzar con la construcción de la propuesta, siempre que se cumplan con las características antes precisadas.

Conclusiones parciales

Durante el desarrollo de este capítulo se realizó una descripción del procedimiento propuesto teniendo como referencia las necesidades del centro en el área de Capital Humano, que no cuenta con un sistema para realizar la gestión de sus recursos humanos. Se mostraron los artefactos fundamentales generados durante las fases de exploración y planificación propias de la metodología utilizada, realizando una descripción de cada uno de ellos. Se especificaron los roles y responsabilidades de las personas que van a interactuar con la aplicación; además se identificaron siete HU las cuales responden a los requisitos funcionales del sistema, así como la iteración en la que será implementada cada una de ellas. Se especificaron los requisitos no funcionales a tener en cuenta a la hora de utilizar la aplicación. Todo esto proporciona las bases o esquema para la implementación del sistema propuesto.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

3.1. Introducción

La implementación de software en XP es un proceso que se realiza de forma iterativa, obteniendo como resultado de cada una de estas, un producto funcional que debe ser sometido a pruebas y mostrado al cliente para permitir una retroalimentación por parte de los desarrolladores. El siguiente capítulo está dedicado a detallar las 4 iteraciones llevadas a cabo durante la etapa de construcción del sistema, exponiéndose cada una de las tareas designadas por historia de usuarios. De igual modo se exponen las pruebas de aceptación efectuadas sobre el proyecto.

3.2. Diseño del sistema

Para el diseño de las aplicaciones, la metodología XP no requiere la presentación del sistema mediante diagramas de clases utilizando notación UML, en su lugar la metodología XP utiliza ciertas técnicas como las tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC). No obstante, el uso de estos diagramas puede aplicarse siempre y cuando influyan en el mejoramiento de la comunicación, no sea un peso su mantenimiento, no sean extensos y se enfoquen en la información elemental.

3.2.1. Tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC)

Las tarjetas CRC son una técnica que admiten diseñar el sistema en conjunto, para ello se debe cumplir con tres principios: Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC). En ellas se expresa el diseño del sistema, la sencillez de esta tarjeta hace del diseño una tarea fácil.

Clase: Cualquier persona, cosa, evento, concepto, pantalla o reporte.

Responsabilidades: Son las cosas que conocen y las que realizan, sus atributos y métodos.

Colaboradores: son las demás clases con las que trabaja en conjunto para llevar a cabo sus responsabilidades.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Las tarjetas CRC permiten que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño representando un objeto o clase de agrupamiento. La clase a la que pertenece el objeto se puede escribir en la parte superior de la tarjeta, en una columna a la izquierda se describen las responsabilidades u objetivos que debe cumplir el objeto y a la derecha, las clases que colaboran con cada responsabilidad.

A continuación se muestran las tarjetas CRC generadas para el diseño de la herramienta de gestión de información de los recursos laborales.

Tabla 3.1 Tarjeta CRC clase sfGuardAuth

Tarjeta CRC	
Clase: sfGuardAuth	
Responsabilidades	Colaboraciones
Iniciar sesión.	sfGuardUser
Cerrar sesión.	sfGuardGroup sfGuardPermission

Tabla 3.2 Tarjeta CRC clase sfGuardUser

Tarjeta CRC	
Clase: sfGuardUser	
Responsabilidades	Colaboraciones

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Insertar usuario.	sfGuardAuth
Modificar usuario.	sfGuardGroup
Eliminar usuario.	sfGuardPermission

Tabla 3.3 Tarjeta CRC clase trabajador

Tarjeta CRC	
Clase: Trabajador	
Responsabilidades	Colaboraciones
Insertar datos trabajadores.	sfGuardAuth
Modificar datos trabajadores.	sfGuardGroup
Consultar datos trabajadores.	sfGuardPermission
Eliminar trabajador.	

Tabla 3.4 Tarjeta CRC clase expediente laboral

Tarjeta CRC	
Clase: Expediente laboral	
Responsabilidades	Colaboraciones

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Insertar datos expediente laboral.	sfGuardAuth
Modificar datos expediente laboral.	sfGuardGroup
Consultar datos expediente laboral.	sfGuardPermission
Eliminar expediente laboral.	

Tabla 3.5 Tarjeta CRC clase expediente docente

Tarjeta CRC	
Clase: Expediente docente	
Responsabilidades	Colaboraciones
Insertar datos expediente docente.	sfGuardAuth
Modificar datos expediente docente.	sfGuardGroup
Consultar datos expediente docente.	sfGuardPermission
Eliminar expediente docente.	

Tabla 3.6 Tarjeta CRC clase Baja

Tarjeta CRC	
Clase: Baja	
Responsabilidades	Colaboraciones

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Dar de baja a trabajador.	sfGuardAuth
Dar de baja a expediente laboral.	sfGuardGroup
Dar de baja a expediente docente.	sfGuardPermission

Tabla 3.7 Tarjeta CRC clase Buscar

Tarjeta CRC	
Clase: Buscar	
Responsabilidades	Colaboraciones
Buscar trabajador.	sfGuardAuth sfGuardGroup sfGuardPermission

3.2.2. Modelo de datos

El diseño de la base de datos (BD) es uno de los pasos más importantes durante el ciclo de desarrollo del sistema, debido a que uno de sus objetivos fundamentales es brindar persistencia al modelo de diseño elaborado.

La base de datos diseñada cuenta con un total de 18 tablas, de las cuales las correspondientes a la gestión de usuario fueron creadas con la instalación del plugin (componente) de Symfony sfGuardPlugin. Ver Anexo 1.

3.2.3. Descripción de las tablas de la Base de Datos

A continuación se describe algunas de las tablas más importantes de la base de datos:

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 3.8: Descripción de la tabla trabajador de la BD.

Nombre: trabajador		
Descripción: Almacena los datos de los trabajadores del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id	integer	identificador
nombre	varchar	Nombre del trabajador.
primer_apellido	varchar	Primer apellido del trabajador.
segundo_apellido	varchar	Segundo apellido del trabajador.
sexo	varchar	El sexo.
ci	varchar	El carnet de identidad.
foto	varchar	La foto del trabajador.
es_profesor	boolean	Si el trabajador es o no profesor.
es_baja	boolean	Si el trabajador fue dado de baja o no.
lugar_nacimiento	longtext	Lugar de nacimiento del trabajador.

Tabla 3.9: Descripción de la tabla expediente laboral de la BD.

Nombre: expediente laboral

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Descripción: Almacena los datos de los expedientes laborales del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id	integer	identificador
trabajador_id	integer	El identificador del trabajador.
numero	varchar	El número del expediente laboral.
created	datetime	Atributo que permite formular una fecha.
updated	datetime	Atributo que permite actualizar la fecha.
nombrePadre	varchar	Nombre del padre del trabajador.
nombreMadre	varchar	Nombre de la madre del trabajador.
formación_militar_smg	varchar	La formación militar del trabajador.
formación_militar_fecha_ingreso	date	La fecha de ingreso de la formación militar del trabajador.
formación_militar_ingreso_a_través_de	varchar	Vías de ingreso a la formación militar del trabajador.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

formación_militar_fecha_desmovilización	date	La fecha de desmovilización de la formación militar del trabajador.
formación_militar_número_inscripción	varchar	El número de inscripción a la formación militar del trabajador.

Tabla 3.10: Descripción de la tabla expediente docente de la BD.

Nombre: expediente docente		
Descripción: Almacena los datos de los expedientes docentes del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id	integer	identificador
trabajador_id	integer	El identificador del trabajador.
numero	varchar	El número del expediente laboral.
created	datetime	Atributo que permite formular una fecha.
updated	datetime	Atributo que permite actualizar la fecha.

3.2.4. Patrones utilizados en el diseño

Capítulo 3: Implementación y Prueba

En términos generales, un patrón es un conjunto de información que proporciona respuesta a un conjunto de problemas similares, es decir, un patrón es una solución a un problema en un contexto, donde:

- Contexto son las situaciones recurrentes a las que es posible aplicar el patrón.
- Problema es el conjunto de metas y restricciones que se dan en ese contexto.
- Solución es el diseño a aplicar para conseguir las metas dentro de las restricciones.

¿Por qué utilizar patrones? Las principales razones que inducen al uso de los patrones son las siguientes:

- Producción de Software más flexible al cambio.
- Establece problemas Pareja-Solución.
- Ayudan a especificar interfaces.
- Reutilización del Código.
- Uso de Documentación Estándar.

Según la escala o nivel de abstracción de los patrones se tienen las siguientes categorías:

- Patrones de arquitectura: Aquéllos que expresan un esquema organizativo estructural fundamental para sistemas software.
- Patrones de diseño: Aquéllos que expresan esquemas para definir estructuras de diseño (o sus relaciones) con las que construir sistemas software.
- Idiomas: Patrones de bajo nivel específicos para un lenguaje de programación o entorno concreto.

Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

El framework seleccionado (Symfony) está basado en un patrón clásico del diseño Web conocido como arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), que separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basadas en datos ingresados por el usuario en tres clases diferentes:

Capítulo 3: Implementación y Prueba

- El Modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La Vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El Controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

El principio más importante de la arquitectura MVC es la separación del código del programa en tres capas, dependiendo de su naturaleza. La lógica relacionada con los datos se incluye en el modelo, el código de la presentación en la vista y la lógica de la aplicación en el controlador.

La arquitectura MVC proporciona grandes ventajas como: la organización del código, la reutilización, la flexibilidad y una programación mucho más entretenida.

Symfony toma lo mejor de la arquitectura MVC y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo. En primer lugar, el controlador frontal y el layout son comunes para todas las acciones de la aplicación, las clases de la capa del modelo se generan automáticamente en función de la estructura de datos de la aplicación y la lógica de la vista se puede transformar en un archivo de configuración sencillo, sin necesidad de programarla.

3.3. Fase de Implementación

3.3.1. Tareas de Ingeniería

Las tareas de ingeniería no son más que un conjunto de acciones a desarrollar para resolver las historias de usuario. Estas tareas tienen relación con una historia de usuario; se especifica la fecha de

Capítulo 3: Implementación y Prueba

inicio y fin de la tarea, se nombra al programador responsable de cumplirla y describimos que se tratara de hacer en la tarea.

Permiten organizar el proceso de implementación además de posibilitar que sea conocido el grado de complejidad de cada historia de usuario teniendo en cuenta la cantidad de tareas asociadas a ella.

A continuación se muestra la tabla 3.11 Plantilla de Tarea de Ingeniería

Tabla 3.11 Plantilla de Tarea de Ingeniería

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: <i>[Los números deben ser consecutivos]</i>	Número Historia de Usuario: <i>[Número de la historia de usuario a la que pertenece la tarea]</i>
Nombre Tarea: <i>[Nombre que identifica a la tarea.]</i>	
Tipo de Tarea : <i>[Las tareas pueden ser de: Desarrollo, Corrección, Mejora, Otra(Especificar)]</i>	Puntos Estimados: <i>[Tiempo en semanas que se le asignará. (Estimado)]</i>
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable: <i>[Nombre y Apellidos del programador]</i>	
Descripción: <i>[Breve descripción de la tarea.]</i>	

Iteración 1

En la primera iteración se debe implementar las características principales del sistema, para poder liberar una primera versión o prototipo funcional al cliente. Las HU 1 y 2 fueron las seleccionadas para realizar en la primera iteración.

Para ver las tareas correspondientes a la iteración 1. Ver Anexo 2.

Iteración 2

En la segunda iteración se implementan tres HU. Estas se dividieron en cuatro tareas de la ingeniería fundamentales, que proveen las funcionalidades básicas de insertar, modificar, consultar y eliminar.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

Para ver las tareas correspondientes a la iteración 2. Ver Anexo 3.

Iteración 3

En la tercera iteración se implementarán dos historias de usuario. Las HU 6 y 7 fueron las seleccionadas para realizar en esta iteración.

Para ver las tareas correspondientes a la iteración 3. Ver Anexo 4.

3.4. Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final. Se compone por nodos, dispositivos y conectores; donde los nodos son elementos de procesamiento con al menos un procesador, memoria, etc.; los dispositivos son nodos estereotipados sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela y los conectores expresan el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo.

El diagrama de despliegue se utiliza para modelar el hardware utilizado en las implementaciones de sistemas y las relaciones entre sus componentes. Esto muestra la configuración de los elementos de hardware (nodos) y muestra cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos. El sistema está distribuido por una estación de trabajo cliente que se comunica mediante HTTP a un servidor web que tiene instalado Apache. Este a su vez se comunica por TCP/IP con un servidor de base de datos que tiene instalado MySQL.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

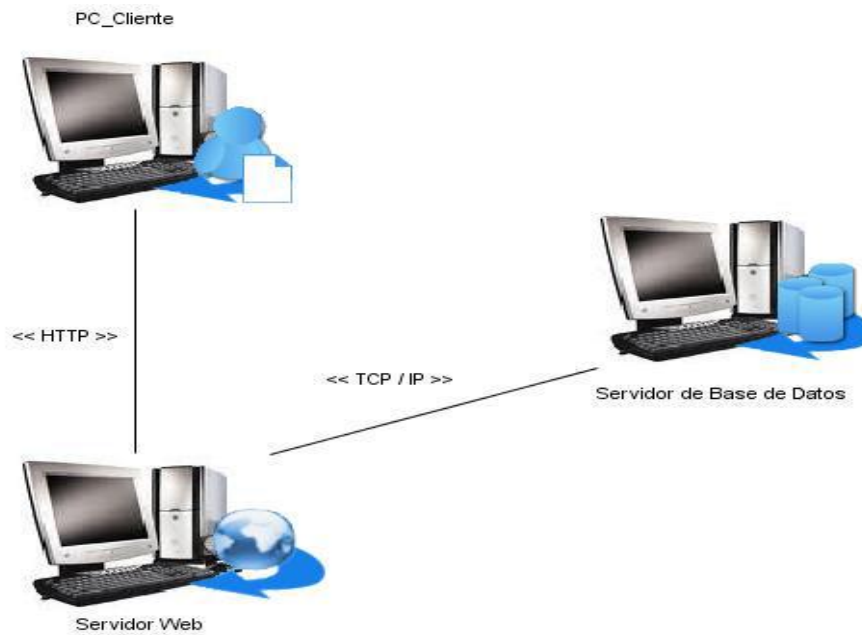


Figura 3: Diagrama de despliegue.

3.5. Interfaces de la aplicación

A continuación se presentan algunas de las interfaces de la aplicación.



Figura 4: Interfaz de Acceso

Capítulo 3: Implementación y Prueba

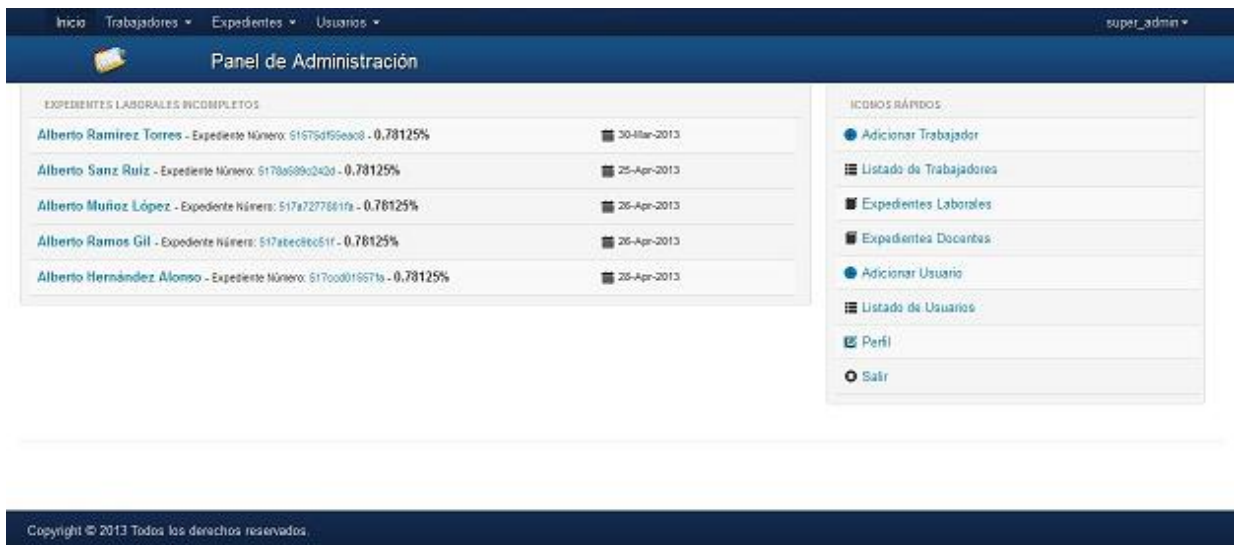


Figura 5: Interfaz Principal

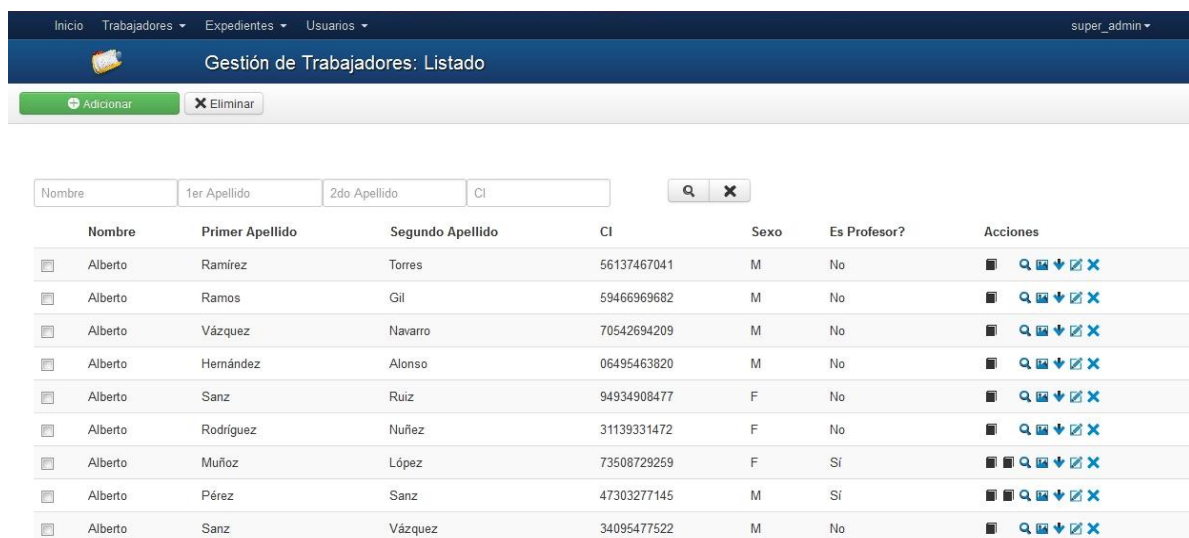


Figura 6: Interfaz Gestión de Trabajadores

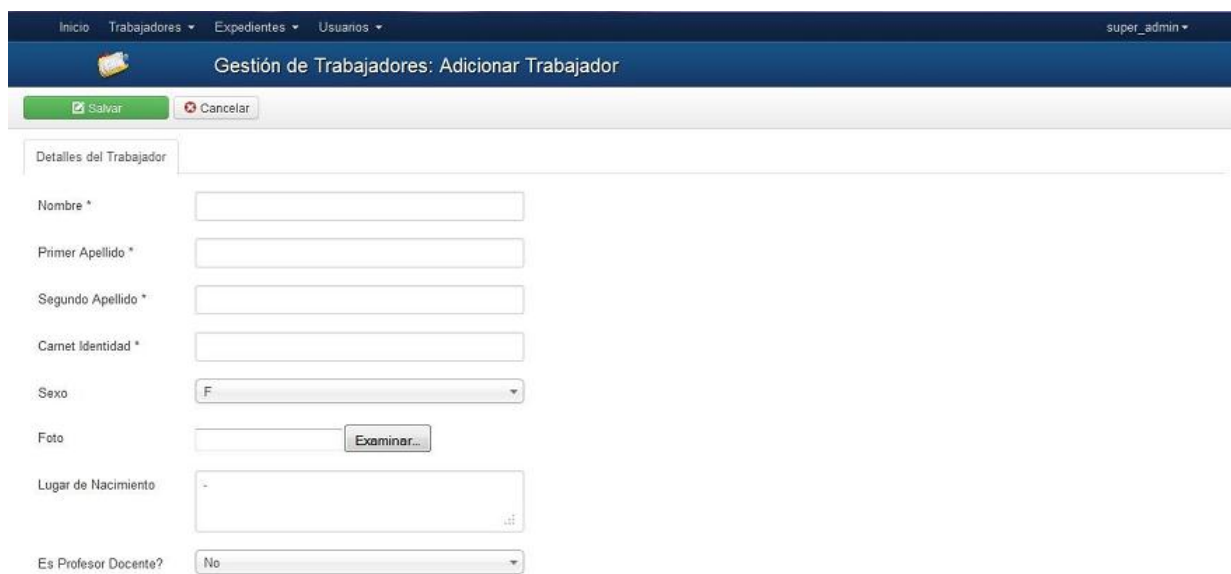


Figura 7: Interfaz Adicionar Trabajador



Figura 8: Interfaz Expediente Laboral

3.6. Fase de Pruebas

El proceso de pruebas es uno de los pilares de la Programación Extrema. XP anima a probar constantemente tanto como sea posible. Esto permite aumentar la calidad de los sistemas reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un

Capítulo 3: Implementación y Prueba

error y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones.

XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñadas por los programadores, y pruebas de aceptación o pruebas funcionales destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida.

3.6.1. Pruebas de aceptación

Con el fin de asegurar la calidad de la aplicación implementada, se realizan pruebas de aceptación con el cliente. Estas son creadas a partir de las historias de usuario, durante una liberación cada una de ellas se convierte en una prueba de aceptación. A continuación se muestra la tabla 3.12 Planilla de Prueba de aceptación.

Tabla 3.12: Planilla de Prueba de aceptación

Caso de Prueba de aceptación	
Código Caso de Prueba: <i>[Inicial del proyecto-número de la HU a la que pertenece la prueba-número de la prueba.]</i>	Nombre Historia de Usuario: <i>[Nombre de la HU a realizar prueba.]</i>
Nombre de la persona que realiza la prueba: <i>[Nombre y apellidos.]</i>	
Descripción de la Prueba: <i>[Descripción de la prueba realizada.]</i>	
Condiciones de Ejecución: <i>[Condiciones necesarias para poder realizar la prueba.]</i>	
Entrada / Pasos de ejecución: <i>[Serie de pasos necesarios para lograr la realización de la HU, y así realizar la prueba.]</i>	
Resultado Esperado: <i>[Que cumpla con las restricciones del producto.]</i>	

Evaluación de la Prueba: *[Satisfactoria o no satisfactoria.]*

Las pruebas funcionales son la mejor forma de probar la aplicación de extremo a extremo: desde la petición realizada por un navegador hasta la respuesta enviada por el servidor. Las pruebas funcionales prueban todas las capas de la aplicación: el sistema de enrutamiento, el modelo, las acciones y las plantillas. En realidad, son muy similares a lo que se hace manualmente cada vez que se añade o modifica una acción y se prueban dichos cambios en el navegador para comprobar que todo funciona bien al pulsar sobre los enlaces y botones y que todos los elementos se muestran correctamente en la página. En otras palabras, lo que se hace es probar un escenario correspondiente a la historia de usuario que se acaba de implementar en la aplicación. Para ver las pruebas realizadas en la aplicación. Ver Anexo 5.

Por cada iteración realizada se le entrega al cliente una liberación del producto con una cierta cantidad de funcionalidades propuestas, donde el mismo verifica su aceptación o no con las funcionalidades liberadas en cada etapa. En la primera iteración se liberaron 2 funcionalidades al igual que en la iteración tres, mientras que en la segunda iteración se liberaron tres funcionalidades. El siguiente gráfico muestra el nivel de aceptación que tuvo el cliente en cada una de las iteraciones, arrojando como resultado en cada una de ellas la aceptación de todas las funcionalidades propuestas por el equipo de desarrollo.

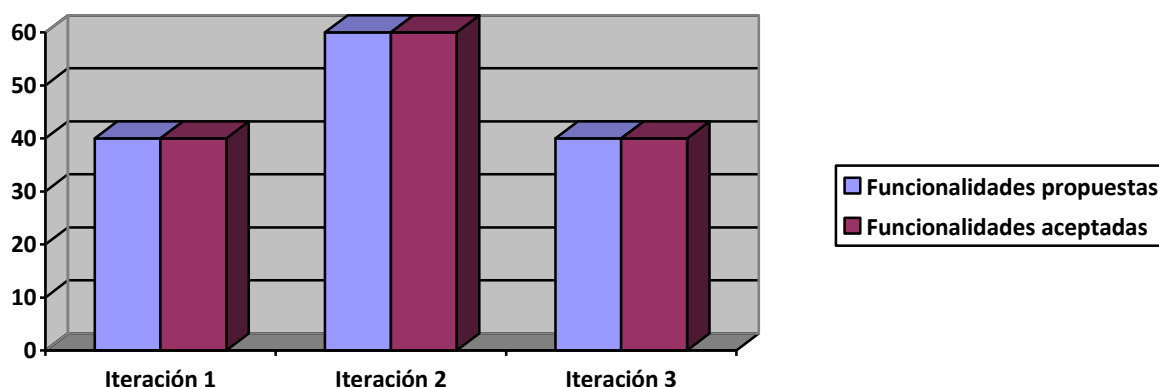


Figura 9: Gráfico de prueba de aceptación

3.7. Seguridad

En el mundo de hoy se desarrollan aplicaciones Web que involucran información de carácter confidencial y que requieren mecanismos de seguridad que garanticen que dicha información no será modificada, sustraída o falsificada por personas ajenas. Según el rol que le sea asignado a los usuarios podrán realizar las tareas que le corresponden y por tanto obtener información únicamente de acciones a las que tienen autorización. Por lo que, para mantener la seguridad de la información que se maneja, se tuvo en cuenta para el acceso a la aplicación, que el usuario se autentique previamente, luego el sistema comprueba la validez del usuario y contraseña, afirmando que coincida con la del dominio UCI, y si es correcto se le da acceso de acuerdo a los privilegios propios. En caso contrario se re-direcciona a la página principal, brindando al usuario la posibilidad de autenticarse nuevamente.

Conclusiones parciales

En este capítulo se describen las tarjetas CRC, las cuales brindan claridad en aspectos como las principales funcionalidades que presentan las clases así como la relación existente entre ellas. Por otro lado, se diseña el modelo de datos encargado de brindar soporte a la aplicación en cuestión. Otro de los artefactos generados fue las tareas por historia de usuarios, el mismo es de vital importancia por cuanto ayudan a los desarrolladores a profundizar más en los aspectos a tener en cuenta a la hora de implementar las HU detectadas. Además se describe el proceso de prueba, uno de los más importantes para garantizar el éxito de la aplicación propiciando al cliente conformidad y seguridad ante el sistema. Con el fin de este capítulo se da por terminada la propuesta que trae este trabajo.

Conclusiones generales

Una vez obtenido la aplicación de gestión del capital humano y obtenido la información que generó el respectivo análisis del sistema propuesto; se arribaron a las siguientes conclusiones, dando cumplimiento al objetivo y las tareas propuestas:

- Los sistemas de gestión documental identificados a nivel internacional y nacional no constituyen una solución factible para aplicar en el departamento de Recursos Humanos de la universidad ya que la mayoría constituyen software propietario o están hechos a la medida para instituciones específicas.
- Se definieron los requisitos funcionales y características que debe cumplir el sistema sirviendo de punto de partida para el desarrollo de la solución.
- Se generaron los artefactos establecidos por el proceso de desarrollo seleccionado, lo que permitirá el mantenimiento del sistema y la futura incorporación de funcionalidades que aporten validez al producto.
- Se implementó el Sistema de Gestión Documental de recursos laborales para el área de Capital Humano de la UCI, sobre tecnologías web priorizando las tecnologías libres y multiplataforma.
- Las pruebas realizadas a la aplicación permitieron demostrar que cumple satisfactoriamente con las necesidades del área de Capital Humano de la UCI, resolviendo, a través de su aplicación y puesta en práctica, las dificultades existentes en la adquisición de sus recursos humanos.

Recomendaciones

Luego de dar cumplimiento al objetivo planteado en este trabajo y teniendo en cuenta las experiencias adquiridas durante el desarrollo del mismo, se recomienda:

- Incorporar al sistema el rol trabajador para que pueda verificar el estado de su expediente.
- Trabajar en base a obtener una conexión segura (HTTPS).
- Para futuras versiones de la aplicación incorporar la integración con el sistema de gestión documental Alfresco aprovechando sus ventajas.

Bibliografía Consultada

- Ansoff, I. et al, 1976. From strategic planning to strategic management. Ediciones Wiley, 1976. Michigan
- Becker, E et al. 2001. El cuadro de mando de RR.HH vinculado a las personas, la estrategia y el rendimiento de la empresa, Ediciones Gestión 2000, pp. 19.
- Canós, José H., Letelier, Patricio and Penadés, Ma Carmen. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. [Digital] Valencia, España: DSIC -Universidad Politécnica de Valencia.
- Harper y Lynch, 1992. Motivación de personal y clima laboral. Ediciones de Publicaciones Económicas. España
- Lago, Patrones de Diseño de Software, 2007
- Mengunzzato, M.; Renau, J.J. 1991. La Dirección Estratégica de la Empresa. Un enfoque innovador del management. Ediciones Ariel economía pp.87,212
- Morales. E. GRH, evolución, conceptos y diferentes perspectivas vistas en la realidad cubana.
- Pekka Abrahamsson, O.S., Jussi Ronkainen: Agile Software Development Methods. 2002.
- *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software (1ra Versión)*. S.I.: Unidad de Compatibilización Integración y Desarrollo De Software para la Defensa, 2009.
- Sitio: www.gestiopolis.com Visitado el 20/2/2013.
- Sitio: www.losrecursoshumanos.com › Artículos Visitado el 20/2/2013.

Referencias bibliográficas

1. <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/agrf.html>. [En línea] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] <http://www.eumed.net>
2. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revistas/index/assoc/HASH01ac/0a259772.dir/doc.pdf>. [En línea] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] <http://www.bibliociencias.cu>
3. Chiavenato, I., Administración de Recursos Humanos. Segunda edición. 1998 Santafé de Bogotá.
4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES I. [En línea] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] <http://www.isecuniv.edu.mx/documentos/CLASE%203%20SI.pdf>
5. Gestión de la información en las organizaciones. Principios, Conceptos y Aplicaciones. s.l.: Empresa grafica Haydee Santamaría, Palma Soriano.
6. Chiavenato, Idalberto. Administración de Recursos Humanos, 5ta Edición. [ed.] Lyly Solano Arévalo. [trans.] por Makron Books do Brasil, Ltda. MCMXCVIII. 5ta. Colombia: Mc Graw Hill, 1993-2001. p. 362. ISBN: 958-41-0037-8.
7. Recursos Humanos. [Online] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/gestionempresarialrecursos humanos/
8. <http://www.eoi.es/blogs/scm/2013/03/18/funciones-del-departamento-de-recursos-humanos/> [En línea] [Citado el: 14 de Junio de 2013.]
9. Norma Cubana 3000:2007, Oficina Nacional de Normalización (NC). www.nc.cubaindustria.cu
10. Cruz M., Peggy. [gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com).2002. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/caphumygescomp.htm>
11. http://www.ecured.cu/index.php/Gestión_Documental. [En línea] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] www.ecured.cu/index.php/Gestión_Documental
12. Alberch i Fugueras R. Los archivos entre la memoria histórica y la sociedad del conocimiento. Barcelona: UOC; 2003.
13. Ponjuán Dante G. Gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento: evolución y sinergias. Comunicación preliminar. 2004. Disponible en: <http://www.cinfo.cu/Userfiles/file/Cinfo/CINFO2005/diciembre2005/Comunicacion.doc> [Consultado: 19 de febrero de 2013].

14. <http://www.implementacionsig.com/index.php/23-noticiac/28-que-es-un-sistema-de-gestion>
15. MONOGRÁFICO Introducción a la seguridad informática - Seguridad de la información _ Seguridad informática _ Observatorio Tecnológico.htm
16. Castilla, G. GC-EPSILON-RH 1999 [cited; Available from: <http://www.grupocastilla.es/>.
17. <http://www.eumed.net/ce/2011a/gpcm.htm> [En línea] [Citado el: 14 de Junio de 2013.]
18. TROVIT, [Online] [Citado el: 14 de Febrero de 2013.] <http://empleo.trovit.es/ofertas-empleo/definicion-software-gestion>
19. Products (SAP), S.A. SAP ERP Human Capital Management. 2003 [Cited; Available from: <http://www.sap.com>.
20. Software para la Gestión de Recursos Humanos. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://hrcorporate.intelecion.com>.
21. GrupoCastilla. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2013.] <http://www.grupocastilla.es/Noticiasyeventos/Noticias/Noticias2009/ResultadosyEstrategiadeGrupoCastilla/tabid/138/Default.aspx>.
22. López, Sergio. ComputerWorld. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2013.] <http://www.idg.es/computerworld/articulo.asp?id=185579>.
23. Sistemas (CEIS), C.d.E.d.I.d. GREHU 1998 [cited; Available from: <http://grehu.cujae.edu.cu/>.
24. NEWTON, J. The Open Source Alternative for Enterprise Content Management. [Online] 2013. <http://www.alfresco.com/es/products/>.
25. Alfresco. Alfresco. [En línea] Alfresco Software, Inc, 2009. [Citado el: 11 de Junio de 2013.] <http://www.alfresco.com/es/products/dm/>.
26. "GForge-Facultad10: Gestión Documental y Archivística: Gestor de documentos." http://gforge.f10.uci.cu/docman/index.php?group_id=8&selected_doc_group_id=1126&language_id=4.
27. María A. Mendoza Sánchez. Metodologías de Desarrollo de Software. <http://www.informatizate.net/articulos/>

- metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html, junio 2004. [Consultado Febrero 2013].
28. Schwaber, K. and M. Beedle, Agile Software Development With Scrum. 2002: Prentice Hall.
29. Cockburn, A., Agile Software Development. 2002: Addison Wesley.
30. Pekka Abrahamsson, O.S., Jussi Ronkainen:, Agile Software Development Methods. 2002.
31. Joseph, Schmuller. Aprendiendo UML en 24 horas. [Pdf]. México: PEARSON EDUCACION, 2000.
32. José H. Canos, Patricio Letelier y M^a Carmen Penades. Metodología Agiles de Desarrollo de Software.
33. García, Joaquín. Lenguaje de Modelado. *Lenguaje de Modelado*. [En línea] Citado el: 4 de Abril de 2013.] <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseño/uml.php>.
34. Carrero, Baillo Fernández. Glosario de términos hosting y alojamiento web. [En línea] 20 de Febrero de 2013. <http://www.zonaserver.es/glosario.html>.
35. **Pressman, Roger S.** Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. (Reproducción). La Habana, Félix Varela, 2005.
36. Una introducción meramente conceptual al potente lenguaje de script del lado del cliente. [Online] [Cited: 20 02, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/manuales/25/>.
37. **Arrate, Rodrigo.** Mondragon. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.] <http://isantolakuntza.blogspot.com/2009/04/que-ventajas-y-desventajas-tiene-la.html>.
38. ProgramaciónWeb.net. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
39. **Aguilar, José.** VariableNotFound. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.] <http://www.variablenotfound.com/2009/04/aspnet-mvc-trece-preguntas-basicas.html#p2>.

40. García, J.J.L. Tutorial de HTML. [Online] [Cited: Marzo 1, 2013.] <http://www.um.es/psibm/tutorial/>.
41. Iván Nieto Pérez. Curso de JavaScript. <http://www.elcodigo.net/tutoriales/JavaScript/javascript1.html>, Marzo 2006. [Consultado Marzo 2013].
42. Rodas Hinostraza, Raúl. Características de PHP. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2013.] <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
43. **Prado, Robles, Javier, Tomás y Raúl, Turienzo Fernández.** Introducción a PostgreSQL [en línea]. [En línea] <http://programacion.com>.
44. www.imh.es/es/...irekia/.../navegador-y.../navegador-mozilla-firefox [En línea] [Citado el: 14 de Junio de 2013.]
45. Zend studio - el principal ide php. <http://www.zend.com/>. [Consultado: Marzo 2013].
46. Esther Casas Rescalvo. Framewor de desarrollo de código abierto. http://www.opensourceworldconference.com/papers/Dia22/Sala%204/Casas_235.pdf, 2008.
47. Carlos Leopoldo. jQuery una buena alternativa para Prototype o Mootools. <http://techtastico.com/post/jquery-una-buena-alternativa-para-prototype-o-mootools/>, 2007. [Consultado marzo 2013].
48. <http://www.symfony.es/2009/03/06/asi-seran-las-novedades-de-symfony-20>. [En línea] [Citado el: 11 de Marzo de 2013.]
49. Ernesto, Quiñones A. Introducción a PostgreSQL. [En línea] 2008. <http://www.postgresql.org>
50. DAPENA. Definición del modelo del negocio y del dominio utilizando Razonamiento Basado en Casos. Documento. [Consultado: Abril 2013].
51. <http://www.slideshare.net/MiquelMora/historias-de-usuario>. [En línea] [Citado el: 11 de Marzo de 2013.]

52. Ian Sommerville. Ingeniería de Software. Pearson Education, S.A., Madrid, 7th edition, 2005. ISBN 84-7829-074-5. URL <http://cornwell.co.uk/moreq>.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Adicionar usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2 semana
Fecha Inicio: 7/1/2013	Fecha Fin: 8/1/2013
Programador Responsable: Yaite Lantigua Traba	
Descripción: Se adiciona un nuevo usuario a la base de datos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Modificar usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.3 semanas
Fecha Inicio: 8/1/2013	Fecha Fin: 10/1/2013
Programador Responsable: Yaite Lantigua Traba	
Descripción: Se modifica un usuario seleccionado de la base de datos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 4	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Eliminar usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.3 semanas
Fecha Inicio: 15/1/2013	Fecha Fin: 16/1/2013
Programador Responsable: Yaite Lantigua Traba	
Descripción: Se selecciona un usuario y se elimina de la base de datos.	

Anexo 3. Tareas de Ingeniería correspondiente a la Iteración #2

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 5	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Adicionar trabajador	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 3/2/2013	Fecha Fin: 6/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se adiciona un nuevo trabajador a la base de datos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 6	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Modificar trabajador	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 7/2/2013	Fecha Fin: 10/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se modifica un trabajador seleccionado de la base de datos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 7	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Mostrar trabajador	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2 semanas
Fecha Inicio: 9/2/2013	Fecha Fin: 10/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se muestra un trabajador	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 8	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Eliminar trabajador	

Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 10/2/2013	Fecha Fin: 12/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se selecciona un trabajador y se elimina de la base de datos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 9	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Adicionar expediente laboral	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 16/2/2013	Fecha Fin: 18/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se crea el expediente laboral del trabajador una vez que causa alta en la entidad, se registran los principales datos personales, trayectoria laboral, resultados del desempeño, y datos de la preparación para apoyar el proceso de toma de decisiones de los trabajadores civiles.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 10	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Modificar expediente laboral	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 20/2/2013	Fecha Fin: 22/2/2013

Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias
Descripción: Se actualiza y conservar el expediente laboral del trabajador civil.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 11	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Mostrar expediente laboral	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.3 semanas
Fecha Inicio: 22/2/2013	Fecha Fin: 23/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se muestra el expediente laboral con todos los datos actualizados del trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 12	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Eliminar expediente laboral	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 23/2/2013	Fecha Fin: 25/2/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se elimina el expediente laboral que sea seleccionado por el rol autorizado a realizar dicha operación.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 13	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Adicionar expediente docente	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 1/3/2013	Fecha Fin: 3/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se crea el expediente docente del trabajador que es profesor una vez que causa alta en la entidad, se registran los principales datos personales, trayectoria docente, resultados del desempeño, y datos de la preparación.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 14	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Modificar expediente docente	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 4/3/2013	Fecha Fin: 6/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se actualiza y conservar el expediente docente del trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 15	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Mostrar expediente docente	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.3 semanas
Fecha Inicio: 6/3/2013	Fecha Fin: 7/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se muestra el expediente docente con todos los datos actualizados del trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 16	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Eliminar expediente docente	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 7/3/2013	Fecha Fin: 9/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se elimina el expediente docente seleccionado.	

Anexo 4. Tareas de Ingeniería correspondiente a la Iteración #3

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 17	Número Historia de Usuario: 6
Nombre Tarea: Dar baja a trabajador	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.5 semanas
Fecha Inicio: 15/3/2013	Fecha Fin: 17/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se le da de baja al trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 18	Número Historia de Usuario: 6
Nombre Tarea: Dar baja a expediente laboral	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 17/3/2013	Fecha Fin: 19/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se le da de baja al expediente laboral del trabajador y posteriormente se realiza la entrega de dicho expediente, a la persona que se autorice por la entidad en la que se le dará de acta al trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 19	Número Historia de Usuario: 6
Nombre Tarea: Dar baja a expediente docente	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 19/3/2013	Fecha Fin: 21/3/2013
Programador Responsable: Antonio Mora Iglesias	
Descripción: Se le da de baja al expediente docente del trabajador y posteriormente se realiza la entrega de dicho expediente, a la persona que se autorice por la entidad en la que se le dará de alta al trabajador.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 20	Número Historia de Usuario: 7
Nombre Tarea: Buscar trabajador	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1 semana
Fecha Inicio: 10/4/2013	Fecha Fin: 14/4/2013
Programador Responsable: Yaite Lantigua Traba	
Descripción: Se busca a un trabajador determinado según los criterios de búsqueda existentes en la aplicación.	

Anexo 5. Pruebas de Aceptación

Prueba de aceptación PA_1 para historia de usuario HU_1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_1 HU_1	Nombre Historia de Usuario: Autenticar usuario
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de autenticar usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse para poder observar si se cumplen las operaciones e incorporar datos incorrectos para la validación.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se intenta acceder al sitio con datos incorrectos y los datos correctos del usuario.	
Resultado Esperado: Se accede al sistema correctamente y en caso de incorporar datos erróneos muestra mensaje de error.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Prueba de aceptación PA_2 para historia de usuario HU_2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_2 HU_2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar usuario
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de gestionar usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse y validado que sea administrador del sistema para poder realizar la funcionalidad de otorgarle permisos a los usuarios que interactúan con el sistema.	

Entrada / Pasos de ejecución: Se intenta Adicionar, Modificar y Eliminar un usuario.
Resultado Esperado: Los usuarios son adicionados, modificados y eliminados correctamente.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Prueba de aceptación PA_3 para historia de usuario HU_3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_3 HU_3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar trabajador
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de adicionar, modificar, consultar y eliminar un trabajador.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse para poder realizar la funcionalidad.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se intenta adicionar, modificar, consultar y eliminar un trabajador.	
Resultado Esperado: El trabajador es adicionado, modificado, consultado y eliminado correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Prueba de aceptación PA_4 para historia de usuario HU_4

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_4 HU_4	Nombre Historia de Usuario: Gestionar expediente laboral
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de adicionar, modificar, consultar y eliminar un expediente laboral.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse y validado que posea el permiso para poder realizar la funcionalidad de gestionar expediente laboral.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se intenta adicionar, modificar, consultar y eliminar un expediente laboral.	
Resultado Esperado: El expediente laboral es adicionado, modificado, consultado y eliminado correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Prueba de aceptación PA_5 para historia de usuario HU_5

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_5 HU_5	Nombre Historia de Usuario: Gestionar expediente docente
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de adicionar, modificar, ver y eliminar un expediente docente.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse y validado que posea los permisos para poder realizar las operaciones de adicionar, modificar, consultar y eliminar un expediente docente.	

Entrada / Pasos de ejecución: Se intenta adicionar, modificar, consultar y eliminar un expediente docente.
Resultado Esperado: El expediente docente es adicionado, modificado, consultado y eliminado correctamente.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Prueba de aceptación PA_6 para historia de usuario HU_6

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_6 HU_6	Nombre Historia de Usuario: Dar baja
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de dar de baja a un trabajador, un expediente laboral y un expediente docente	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse y validado que tenga los permisos necesarios para poder realizar la funcionalidad.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se selecciona el trabajador, expediente laboral o expediente docente que se quiera dar de baja y posteriormente se procede a dar baja al campo seleccionado.	
Resultado Esperado: El trabajador, expediente laboral y expediente docente es dado de baja.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Prueba de aceptación PA_7 para historia de usuario HU_7

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: PA_7 HU_7	Nombre Historia de Usuario: Buscar
Nombre de la persona que realiza la prueba: Esteban Hernández Arencibia	
Descripción de la Prueba: Prueba para la funcionalidad de buscar un trabajador, un expediente laboral o un expediente docente.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe autenticarse para poder realizar la operación.	
Entrada / Pasos de ejecución: Se introduce los distintos parámetros de búsquedas para encontrar un trabajador específico, un expediente laboral o un expediente docente.	
Resultado Esperado: Se encuentra el trabajador, el expediente laboral y el expediente docente buscados según los parámetros de busca introducidos.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Anexo 6. Aval del cliente



Dirección de Desarrollo del Capital Humano

OPINIÓN DEL CLIENTE DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado "Sistema de Gestión de Recursos Laborales para el área de Capital Humano", fue realizado para Ing. Esteban Hernández Arencibia. Sirva este documento como aval de conformidad con el producto desarrollado.

El módulo Sistema de Gestión de Recursos Laborales para el área de Capital Humano en su primera versión ha sido probado y revisado por dicha área. El producto satisface los requisitos especificados. Los artefactos generados tienen buena calidad y se encuentran debidamente organizados en el expediente del proyecto.

Proporciona mayor eficiencia y eficacia en la gestión documental, ahorro de materiales y permite mayor exactitud estadística, el control y registro de los datos de manera más rápida y segura, de forma óptima.

Por lo que se considera que está listo para su implantación.

Y para que así conste, se firma la presente a los 20 días del mes de Junio del año 2013.

Ing. Maílin Ochoa Calzadilla
Representante de la entidad

Firma

Directora
Cargo



