

Universidad de las Ciencias Informáticas



Sistema de gestión de expedientes de control del Capital Humano de la Dirección de Gestión Tecnológica

Trabajo para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Ariel Cofiño Guerra.

Tutor: Ing. Otniel Barrera Palenzuela.

Declaración de Autoría

Declaración de Autoría

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

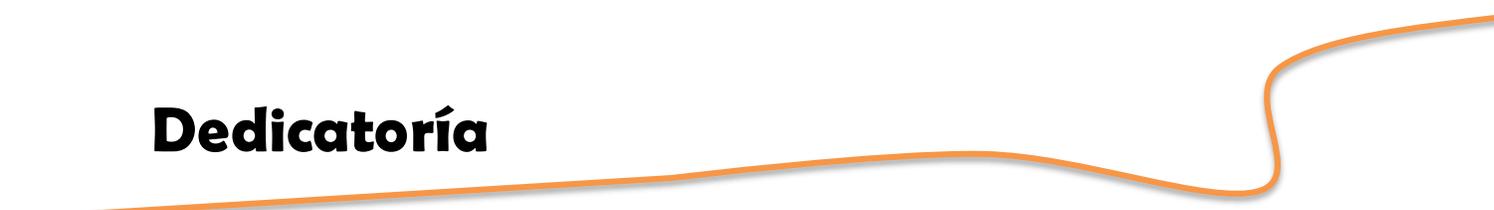
Firma del autor

(Ariel Cofiño Guerra.)

Firma del Tutor

(Ing. Otniel Barrera Palenzuela.)

Dedicatoría



Dedicatoria

A tata.

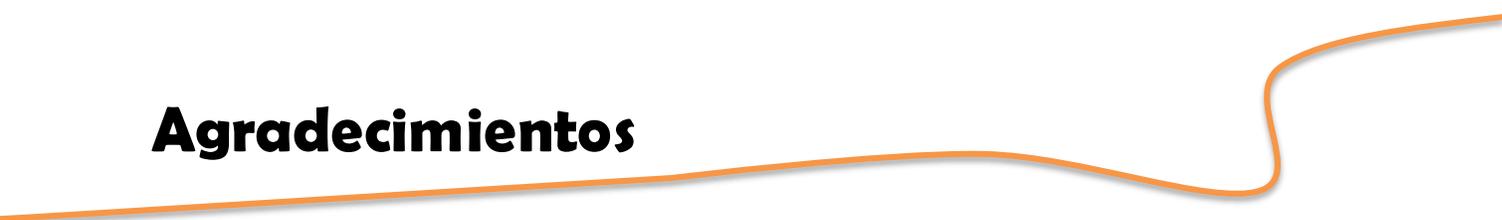
A papi.

A mami.

A mi chiquitica.

A toda mi familia.

Agradecimientos



Agradecimientos

A Nuseli, por su apoyo en todo momento.

A mi hermana, sencillamente mi ejemplo a seguir.

A mis padres, por todo el amor que me han brindado.

A mis amigos, por hacerme más fácil estos años de estudio.

A todos los que de una manera u otra han hecho posible este sueño.

Resumen

El seguimiento al empleado representa una premisa fundamental en su paso por una organización. El estricto control de todas las acciones que realizan los trabajadores es un principio sumamente importante en la gestión de Recursos humanos RR.HH, es por eso que el expediente laboral representa el eslabón primario dentro de este proceso, pues es tan importante para la administración de la empresa como para el propio trabajador. Dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas UCI se encuentra la Dirección de Gestión Tecnológica, que agrupa en su mayoría a los técnicos que laboran en la Universidad, encargados del mantenimiento y arreglo de los equipos tecnológicos del centro. En la presente investigación se refleja el trabajo investigativo y de implementación enfocado en el desarrollo de un sistema para la gestión de expedientes de control en la Dirección de Gestión Tecnológica DGT, que permite la automatización de los procesos de evaluación de desempeño y los vinculados al manejo de los expedientes, además de digitalizar cada uno de los documentos que se incluyen dentro del mismo. Además realiza un estudio del arte de los principales aspectos relacionados con la gestión de RR.HH, enfocándose en cómo se gestionan los expedientes laborales en las empresas actuales, describe también las tecnologías, metodología, técnicas y herramientas empleadas en la construcción del sistema.

Palabras claves: capital humano, documentos, expediente, gestión, trabajador.

Abstract: *Tracking the employee represents a fundamental premise on their way through an organization. Strict control of all actions performed by employees is extremely important in the management of human resources HR principle is why the employment record represents the first link in this process, it is so important to the administration of the company and the worker. Within the University of Information Science UCI is the Department of Technology Management, which includes mostly technicians who work at the university, responsible for the maintenance and repair of technological equipment of the center. In this research the research and implementation work focused on developing a system for records management control in the Department of Technology Management DGT, which allows automation of processes and performance evaluation linked to the management is reflected Records, in addition to digitize each of the documents included therein. Also makes a study of the art of the main aspects of HR management, focusing on how the labor records are managed in companies today also describes the technologies, methodologies, techniques and tools used in building the system.*

Índice

Índice

Declaración de Autoría	I
Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Resumen.....	IV
Introducción.....	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica	1
Introducción al capítulo	1
1.1. El hombre como eslabón fundamental en la empresa.....	1
1.1.1. El empleado como recurso.....	1
1.1.2. Recurso Humano Vs Capital Humano	3
1.2. Gestión de los recursos humanos.....	4
1.2.1. Funciones de la Gestión de Recursos Humanos	5
1.2.2. Objetivos de la gestión de recursos humanos.....	6
1.3. El expediente laboral.....	7
1.3.1. Componentes del expediente laboral	7
1.3.2. Funciones del expediente laboral	9
1.4. La gestión de recursos humanos en los sistemas de información	11
1.4.1. Gestión de expedientes laborales en los sistemas de información	12
1.5. Metodologías de desarrollo.....	14
1.5.1. Proceso Unificado de Rational (RUP).....	14
1.6. Extreme Programming	15
1.6.1 Elección de la metodología.....	16
1.7. Lenguaje de modelado.....	17
1.7.1. Lenguaje Unificado de Modelado.....	17
1.7.2. Modelado de procesos de negocios	17
1.7.3. Elección del lenguaje de modelado	18
1.8. Herramienta CASE.....	18
1.8.1. Visual Paradigm	18

1.8.2.	Rational Rose.....	18
1.8.3.	Elección de herramienta CASE	19
1.9.	Análisis de los lenguajes de programación	19
1.9.1.	C++.....	19
1.9.2.	Java	20
1.9.3.	PHP	20
1.9.4.	C#.....	20
1.9.5.	Elección del lenguaje de programación y marco de trabajo	20
1.10.	Entorno de Desarrollo Integrado	22
1.10.1.	IDE NetBeans 7.3	22
1.11.	Servidor web	23
1.12.	Sistema de base de datos	23
1.12.1.	Postgre SQL.....	24
1.12.2.	MySQL	24
1.12.3.	Oracle.....	25
1.12.4.	Elección de sistema de base de datos	26
1.13.	Conclusiones Parciales	26
2.	Descripción del Sistema.....	27
	Introducción al capítulo	27
2.1.	Consideraciones del negocio.....	27
2.2.	Objetos de automatización	28
2.3.	Información que se manipula	29
2.4.	Propuesta de sistema	29
2.5.	Fase de exploración y planificación.....	31
2.5.1.	Historias de Usuario.....	31
2.5.2.	Requerimientos no funcionales	39
2.5.3.	Estimación de esfuerzo por Historia de Usuario	41
2.5.4.	Plan de Iteraciones	41
2.5.5.	Plan de entregas	42
2.6.	Arquitectura del sistema.....	43

2.7.	Patrones a utilizar.....	44
2.7.1.	Patrones de GoF.....	44
2.7.2.	Patrones de GRASP.....	45
2.8.	Modelo del sistema de gestión de expedientes.....	45
2.9.	Escenarios del Sistema de Gestión de Expedientes de Control.....	46
2.9.1.	Escenario de Gestión de Seguridad.....	47
2.9.2.	Escenario de Configuraciones de empresa.....	49
2.9.3.	Escenario de Gestión Documental.....	51
2.10.	Diseño de Base de Datos.....	52
2.11.	Diagrama de clases.....	53
2.12.	Tarjetas CRC.....	54
2.13.	Diagrama de Despliegue.....	56
2.14.	Conclusiones del Capítulo.....	56
3.	Implementación y Pruebas.....	58
	Introducción al capítulo.....	58
3.1.	Etapas de Implementación.....	58
3.1.1.	Tareas de Ingeniería.....	58
3.2.	Etapas de pruebas.....	61
3.2.1.	Casos de pruebas.....	61
3.3.	Conclusiones del capítulo.....	68
	Conclusiones Generales.....	69
	Recomendaciones.....	70
	Bibliografía.....	71

Índice de Figuras

Fig 1.	Arquitectura a nivel de aplicación	43
Fig 2.	Modelo del sistema de Gestión de Expedientes SIGEX.	46
Fig 3.	Esquema de Seguridad del sistema.	48
Fig 4.	Escenario de Configuración de empresa. Definición de áreas y plazas.	50
Fig 5.	Escenario de Configuración de empresa. Registro de Plantilla Obrera	50
Fig 6.	Escenario de Gestión Documental	52
Fig 7.	Modelo de datos de SIGEX	53
Fig 8.	Diagrama de Clases de SIGEX.	54
Fig 9.	Diagrama de Despliegue.	56

Índice de Tablas

Tabla 1.	Historia de Usuario Autenticar Usuario	31
Tabla 2.	Historia de Usuario Corregir autenticación de usuario	32
Tabla 3.	Gestionar rol	32
Tabla 4.	Gestionar usuario	33
Tabla 5.	Gestionar plantilla obrera	34
Tabla 6.	Gestionar plaza.....	34
Tabla 7.	Gestionar áreas	35
Tabla 8.	Gestionar documentos	35
Tabla 9.	Gestionar evaluaciones	36
Tabla 10.	Imprimir documentos.....	37
Tabla 11.	Aprobar documentos	37
Tabla 12.	Validar evaluaciones.....	38
Tabla 13.	Consultar expediente.....	38
Tabla 14.	Generar alertas.....	39
Tabla 15.	Estimación de esfuerzo por historia de usuario	41
Tabla 16.	Historias de Usuarios por Iteraciones	42
Tabla 17.	Plan de entrega	42

Tabla 18.	Descripción de las tablas del esquema de seguridad.	48
Tabla 19.	Descripción de tablas del modelo de datos de SIGEX.....	52
Tabla 20.	Tarjeta CRC. Clase Empleado	55
Tabla 21.	Tarjeta CRC. Clase Documento.....	55
Tabla 22.	Tarjeta CRC. Clase Evaluación.....	56
Tabla 23.	Tarjeta CRC. Clase Evaluación.....	58
Tabla 24.	Tarea de Ingeniería. Adicionar Usuario	59
Tabla 25.	Tarea de Ingeniería. Actualizar evaluación.....	60
Tabla 26.	Tarea de Ingeniería. Consultar Expediente	60
Tabla 27.	Caso de Prueba. Comprobar la autenticación de usuarios	61
Tabla 28.	Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de roles	62
Tabla 29.	Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de usuarios	62
Tabla 30.	Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de trabajadores	63
Tabla 31.	Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de plaza	63
Tabla 32.	Caso de Prueba. : Comprobar la Gestión de área.	64
Tabla 33.	Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de documentos.....	64
Tabla 34.	Caso de Prueba. Comprobar Gestión de evaluaciones.	65
Tabla 35.	Caso de Prueba. Comprobar la Impresión de documentos	66
Tabla 36.	Caso de Prueba. Comprobar la aprobación documentos	66
Tabla 37.	Caso de Prueba. Comprobar la validación de evaluaciones	67
Tabla 38.	Caso de Prueba. Comprobar Generar alerta	67

Introducción

Introducción

Los trabajadores constituyen el recurso más importante de una empresa, considerándose como el eslabón más valioso dentro de cualquier proceso que se realice dentro de la misma. Desde la revolución industrial y la creación de las primeras compañías han sido los empleados las piezas fundamentales para impulsar el desarrollo de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar las metas y objetivos trazados. El papel que juegan los obreros dentro y fuera de la empresa permitió que se elevara su atención a una posición estratégica.

Hacia finales del siglo XX y principios del XXI, el conocimiento y las habilidades del "Recurso Humano" han cobrado una gran relevancia, siendo cada día más importantes en comparación con otros activos tangibles. Actualmente en cada institución se destina una estructura que se encarga de la manipulación, control, registro y evaluación de los RR.HH encargado de la gestión y coordinación de los trabajadores de manera que se consigan las metas establecidas.

La introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC ha revolucionado el ámbito empresarial y sin dudas, la automatización de los procesos de gestión de RR.HH es de gran necesidad, pues contribuye a sincronizar los datos de empleados y de terceros, el tiempo de trabajo, de nóminas, de prestaciones sociales, del talento, entre otros. Además brinda mayor organización a los departamentos de RR.HH, evitando la acumulación de grandes cantidades de papeles que guardan toda la información que se maneja en el mismo.

La UCI es una institución que tiene características nuevas dentro del modelo universitario que existe en Cuba, combinado dentro del campus universitario un conjunto de centros vinculados a la producción de software, el área docente y las áreas de servicios, todas, con gran cantidad de trabajadores vinculados entre sí. Con una distribución basada en este nuevo modelo la Universidad lleva a cabo el proceso de Gestión de los RR.HH a través de diversas estructuras, teniéndose un sistema interdependiente que involucra plataformas informáticas, políticas de seguridad y protección, registros de desempeño y sistemas nominales.

Introducción

Una de las estructuras que forma parte de este proceso es la DGT, que agrupa en su mayoría a los técnicos encargados del mantenimiento y arreglo de los equipos tecnológicos con que cuenta la Universidad. Dentro de esta estructura, el proceso de control, seguimiento y evaluación de los RR.HH se realiza de forma manual, a partir de las planillas de autoevaluación y el consentimiento de los jefes de cada área, que son archivados en los expedientes de control de cada trabajador, provocando que:

- **El control del personal sea un proceso lento y difícil de realizar:** Los especialistas de RRHH deben archivar en formato duro las evaluaciones y quehaceres de los trabajadores, sin tener forma óptima de realizar búsquedas en los registros ni definir situaciones laborales de acuerdo a los documentos solicitados por la dirección o por los mismos trabajadores.
- **Los trabajadores no pueden realizar consultas a sus expedientes con facilidad:** Los trabajadores que desean saber el estado de sus trámites (aprobación de documentos, sanciones, reconocimientos, entre otros), y sus evaluaciones, no pueden realizar consultas en línea, siendo necesario dirigirse a la dirección y averiguar de forma empírica su situación real, aumentando la posibilidad de información errónea, manipulación indebida y contribuyendo a la desinformación en los empleados.
- **La validación de documentación por parte de los trabajadores se realiza de manera personal:** Para los trabajadores validar sus documentos deben realizarlo acudiendo a su jefe inmediato, a veces desde áreas lejanas, provocando descontento, pérdida de tiempo y flujo innecesario de personal e información.
- **El poco control de la situación real de cada uno de los empleados que pertenecen a la Dirección de Gestión de Tecnológica:** Actualmente la DGT no tiene la capacidad de análisis y toma de decisiones a partir de los datos de los trabajadores, lo que propicia que exista un descontrol parcial sobre los recursos al no contarse en tiempo real¹ con los detalles que permitan la gestión adecuada del Capital Humano. Este descontrol se debe a que en un intervalo de tiempo restringido la DGT no tiene la capacidad de análisis de información referida al estado de expediente, siendo necesario días e incluso semanas para dar respuesta a solicitudes por parte de la dirección.

¹ En sistemas digitales tiempo real es interactúa activamente con un entorno con dinámica conocida en relación con sus entradas, salidas y restricciones temporales, para darle un correcto funcionamiento de acuerdo con los conceptos de predictibilidad, estabilidad, controlabilidad y alcanzabilidad (Leplante, y otros, 2011).

Introducción

Teniendo en cuenta la situación problemática planteada se define como **problema de investigación**: ¿Cómo gestionar los expedientes de control de los trabajadores de la Dirección de Gestión Tecnológica?

Lo que determina como **objeto de estudio**: Gestión del Capital Humano en sistemas de información.

Definiendo como **campo de acción**: Gestión de los expedientes de control de los trabajadores.

Para darle solución al problema planteado se fijó como **objetivo general**: Desarrollar un sistema que facilite la gestión de los expedientes de control del Capital Humano de la Dirección de Gestión Tecnológica.

Tareas investigativas:

1. Realización del marco teórico metodológico a partir del análisis del negocio y la caracterización de los sistemas de gestión de información.
2. Identificación de las necesidades de automatización en el proceso de gestión de expedientes de control de la DGT.
3. Realización del análisis y diseño del sistema de gestión de expedientes de control propuesto.
4. Diseño de la base de datos del sistema propuesto.
5. Implementación de las funcionalidades que permitan gestionar los expedientes de control de los trabajadores de la DGT.
6. Validación la aplicación propuesta a partir del criterio de la asistente de control de la DGT.

Desde el punto de vista metodológico se utilizan los siguientes métodos científicos:

Métodos teóricos:

- **Analítico – Sintético**: Utilizado para analizar elementos bibliográficos y definiciones sobre los sistemas de gestión de Capital Humano, con el objetivo de arribar a conclusiones que sustenten la necesidad de la investigación.
- **Análisis histórico – lógico**: Es utilizado para analizar la evolución histórica de soluciones similares, las tendencias más recientes en la gestión de los RR.HH dentro de los sistemas de administración empresarial y basándose en esos datos, complementar las características necesarias y deseables para la solución que se propone.

Métodos empíricos:

Introducción

- **Observación:** Para realizar el estudio del proceso de gestión de expediente de control en su entorno natural, así como detectar el comportamiento de los usuarios involucrados y fases del procedimiento.
- **Entrevista:** Se aplica a especialistas en el control y gestión de los RR.HH de la UCI para determinar requerimientos e impresiones que aporten valores y bases para la investigación.

El contenido en la investigación se estructurará de la siguiente manera:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

En este capítulo se definen los conceptos y principios utilizados durante toda la investigación y se presentan los argumentos teóricos que responden a las necesidades de los elementos a utilizar. Se definen las tecnologías y técnicas utilizadas por el sistema para la gestión de expedientes de control.

Capítulo 2: Descripción del sistema.

Se argumentan las reglas del negocio, los requisitos identificados y modelos y diagramas utilizados durante todo el ciclo de desarrollo. Se describe el diseño propuesto para la solución y se fundamenta la metodología empleada.

Capítulo 3: Implementación.

Se describen los procesos de implementación del sistema, reflejando en cumplimiento de los objetivos de los capítulos anteriores. Se detallan las pruebas realizadas y se reflejan los resultados alcanzados con las mismas.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Introducción al capítulo

En este capítulo se abordan conceptos básicos que regirán dicha investigación y que permitirán su mejor comprensión. Se realiza un estudio sobre el proceso de confección del expediente laboral, destacando definiciones fundamentales en esta área. Además de exponer algunas de las soluciones existentes en este tema, explicando sus principales características, destacando las que puedan servir para enriquecer el sistema que se propone y además fundamentar la necesidad de su desarrollo.

1.1. El hombre como eslabón fundamental en la empresa

En la actualidad el conocimiento es base fundamental de cualquier fuente de competitividad en las organizaciones, el talento puesto al servicio de las empresas juega un papel estratégico y fundamental en la obtención de metas. Conceptos primordiales como RR.HH, o más específicamente la Gestión de los RR.HH toman en la actualidad una connotación diferente frente a la visión de los directivos y representan hitos necesarios en la atención diferenciada y prioritaria a los empleados.

Por esta causa se afianza aún más la idea de que los RR.HH son el factor fundamental del éxito, teniendo en cuenta el aporte o no de sus conocimientos y habilidades para crear; se pueden eliminar las diferencias o limitaciones a las que se someten las empresas en el mundo actual. Una gestión eficaz y efectiva de los mismos constituye hoy la prioridad fundamental para lograr el nivel de competitividad que se requiere.

1.1.1. El empleado como recurso

El término de RR.HH se originó en el área de economía política y ciencias sociales, donde se utilizaba para identificar a uno de los tres factores de producción, conocido como trabajo². En un principio el término se consideraba como un recurso más, predecible y poco diferenciable. En 1920 es introducido el concepto moderno de RR.HH relacionado en su esencia con el enfoque de eficiencia dado por Taylor³ (Ministerio de educación, 2007). Los psicólogos y expertos en empleo iniciaron el movimiento de RR.HH, que comenzó a

²Factores de producción: Representan los 3 factores definidos en la economía política referentes al trabajo, tierra y capital.

³Frederick Winslow Taylor: Fue un ingeniero mecánico y economista estadounidense, promotor de la organización científica del trabajo y es considerado el padre de la Administración Científica.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

ver los trabajadores en términos de su psicología y adecuación a la organización como partes intercambiables. Este movimiento creció a lo largo del siglo XX, poniendo énfasis en términos como liderazgo, cohesión y lealtad, vitales en el éxito de la organización.

El término **recurso humano** RR.HH o RH es sinónimo de "personal" y es definido como el conjunto de personas que están bajo el control de la empresa en una relación directa de empleo, para resolver una necesidad o llevar a cabo cualquier actividad o tarea en la misma (Puchol, 2005). Cuando se utiliza en singular, "el recurso humano", generalmente se refiere a las personas empleadas en una empresa u organización. Cuando se habla en plural, "recursos humanos", suele referirse al área de la administración que se ocupa de gestionar al personal de la empresa. Esto incluye contratar, desarrollar, adiestrar y despedir, entre otras funciones (Chiavenato, 2001). Hacia finales del siglo XX y principios del XXI, el conocimiento y las habilidades del "recurso humano" han cobrado una gran relevancia, siendo cada día más importantes en comparación con otros activos tangibles. Convirtiéndose así en un área de vital importancia.

A medida que el mundo empresarial se daba cuenta que un empleado era mucho más que "trabajo", y que podía aportar más que eso a la empresa y a la sociedad, se creó el concepto de "capital humano", que engloba la complejidad de este recurso. El Capital Humano puede definirse como el valor económico potencial de la mayor capacidad productiva de un individuo, o del conjunto de la población activa de un país, que es fruto de unos mayores conocimientos adquiridos en la escuela, la universidad o por experiencia (Antal Papadakis, 2013).

De manera resumida también se define para esta investigación que el Capital Humano es el conjunto de las personas que en ella laboran, así como el conocimiento, habilidades y valores que poseen o influyen en su accionar en la organización para cumplir su misión. Representa la base para la generación y operación de otros capitales dentro de la empresa (Blanco Encinosa, 2011).

Incluye entre otros elementos:

- El conocimiento general (cultura general) que poseen esas personas.
- El conocimiento operativo (habilidades de trabajo, formación técnica, experiencia, capacidad de trabajo en grupo).
- El conocimiento emocional (actitudes, sentimientos, emociones, motivaciones, lealtad y amistad)
- El capital cívico individual (moral de trabajo, tradiciones y mitos laborales)

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- El capital motivacional o psicológico (espíritu de trabajo, inspiraciones económicas, morales y psicológicas).
- Capacidades físicas (salud, edad, disponibilidad física de trabajo).

El capital humano es un término usado en ciertas teorías económicas del crecimiento para designar a un hipotético factor de producción dependiente no solo de la cantidad, sino también del aumento en la capacidad de la producción del trabajo alcanzada con mejoras en las capacidades de los trabajadores. Estas capacidades realzadas se adquieren con el entrenamiento, la educación y la experiencia, es decir el capital humano se refiere al conocimiento práctico, las habilidades adquiridas y las capacidades aprendidas de un individuo.

1.1.2. Recurso Humano Vs Capital Humano

Los términos de RR.HH y capital humano, son conceptos muy utilizados en el mundo empresarial actual como conceptos análogos y en muchas bibliografías se hace referencia a que son sinónimos, sin embargo existe una diferencia sustancial entre ambos conceptos fundamentalmente con su forma de gestión.

Gestionar RR.HH no es igual que gestionar capital humano. RR.HH son las personas, su intelecto y su capacidad de pensar que los lleva a ser siempre un recurso, sin embargo, esto no asegura ser un capital humano, para lograr considerarse un capital humano, se requiere desarrollar habilidades, conocimiento y perfeccionar el arte de pensar. Lo primero es gestionar el desarrollo del talento humano, con teoría y acción, para así lograr conocimiento y habilidades de las personas a candidatos a capital humano.

La gestión de RR.HH se enfoca en las personas y sus relaciones en la organización, así como crear y mantener un clima favorable de trabajo, desarrollar las habilidades y capacidad de los trabajadores, que permitan el desarrollo individual y organizacional sostenido.

La gestión del capital humano está concebida como la integración de varios procesos: captación, selección y contratación del personal; inducción; evaluación del desempeño; capacitación; motivación, remuneración y estimulación; promoción y otros. Una organización, después de determinada su misión y sus objetivos estratégicos y diseñados sus principales procesos, para el logro de los objetivos, debe definir los cargos que necesita, las funciones o contenidos de los mismos y por último, las principales competencias que deberán tener las personas, para desempeñar dichas funciones, es decir, ocupar los mencionados cargos o puestos de trabajo. La gestión del capital humano ha sido la responsable de la excelencia de las

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

organizaciones exitosas y del aporte del capital intelectual que simboliza la importancia del factor humano en plena era de la tecnología y la información (Puchol, 2005).

Es importante resaltar la diferencia existente entre ambos conceptos para evitar conflictos, representando un punto aclaratorio dentro de la investigación. Para la misma se tomará el principio de homologar los conceptos de RR.HH y capital humano, en aras de un mejor entendimiento y además, la UCI, lugar donde se enmarca la situación problemática utiliza el término de capital humano para referirse a los trabajadores de la institución.

1.2. Gestión de los recursos humanos

Como todo activo organizacional el capital humano debe ser conservado, gestionado, cuidado, estimulado, para ponerlo en función de la misión y los objetivos de la entidad. El siglo XXI se caracteriza por una transformación de la Sociedad Industrial a la Sociedad del Conocimiento, cambiando la gestión administrativa en las organizaciones y en consecuencia del trabajo y de los perfiles de las competencias laborales (Blanco Encinosa, 2011). La administración de RR.HH, tiene la misión de encargarse de desarrollar y administrar las políticas, programas, procedimientos que provea una estructura organizativa eficiente, trabajadores capaces, oportunidad de progreso, satisfacción en el trabajo y seguridad en el mismo de todos los trabajadores.

Con el nuevo enfoque la gestión de los RR.HH significa conquistar y mantener a la persona en la organización trabajando y dando el máximo de sí, con una actitud positiva y favorable (Chiavenato, 2001). Otros autores refieren que la gestión de los RR.HH se entiende por la actividad que realizan las empresas para:

- Obtener, formar, motivar, retribuir y desarrollar los recursos humanos que la organización requiere para lograr sus objetivos.
- Diseñar e implementar las estructuras, sistemas y mecanismos organizativos que coordinen los esfuerzos de los empleados, para que los objetivos se consigan de manera eficaz.
- Crear una cultura empresarial que integre a todas las personas que componen a la organización en un ambiente de intereses y relaciones, con unas metas y valores compartidos que den sentido, coherencia y motivación trascendentes a su dedicación al trabajo.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Otra definición aborda que la gestión de los RR.HH se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas (Caballano Alcántara, 2011).

En todas las definiciones anteriores se hace alusión a varios puntos en común sobre la gestión de RR.HH, determinado que la misma se encarga de coordinar, organizar, motivar, evaluar y desarrollar las actitudes de trabajo de las personas dentro de una organización. La gestión de los RR.HH en las organizaciones se proyecta en la incorporación de las ideas relacionadas con el desarrollo empresarial y la calidad de vida en el trabajo, buscando lograr un ambiente laboral propicio para que la ejecución de las actividades por parte de los empleados se realice de la mejor manera posible encaminadas a la obtención de resultados y el cumplimiento de metas.

1.2.1. Funciones de la Gestión de Recursos Humanos

La gestión de recursos humanos en las empresas se encarga de la:

Planeación: Se ocupa de determinar la cantidad de personal dentro de la empresa, confección de los planes que permitan mantener a los recursos humanos con las capacidades que satisfagan las necesidades de la organización. Planifica la cantidad y capacidad y de acuerdo a esa información se proyectan los objetivos y metas.

Socialización: Se encarga de la introducción y familiarización con la empresa, se conocen las condiciones del empleo, se familiarizan y asimilan la cultura organizacional.

Evaluación del desempeño: Evalúa y realiza un seguimiento permanente y sistemático a la labor que realizan los empleados. Constituye un intercambio de información bilateral entre jefe y subordinado.

Formación y desarrollo (Capacitación): Posibilita al trabajador crear conocimientos y habilidades útiles para su desarrollo en la organización y contribuya a la evolución de la misma.

Compensaciones: Se encarga de estimular al trabajador, a partir de compensaciones las remunerativas y las no remunerativas.

Reclutamiento y selección de personal: Se ocupa de abastecer el proceso de selección de los candidatos más capacitados. Realiza el reclutamiento tanto interno como externo.

Independientemente del tamaño de la empresa y de la actividad que desarrolle existen funciones básicas que son realizadas ya sea por una persona, un departamento o una consultora:

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Función de empleo: Proporciona a la empresa en todo momento el personal necesario, tanto cuantitativo como cualitativo, para desarrollar óptimamente los procesos de producción con un criterio de rentabilidad económica. Pueden ser aditivos (adicionar personal a la empresa) o sustractivos (disminuir personal de la organización).

Función de administración de personal: Encargada del manejo burocrático desde que una personal ingresa en la empresa hasta que la abandona.

Función de retribución: Consigue buscar una estructura de salarios que cumpla 3 condiciones:

- a. Motivador
- b. Internamente Equitativo
- c. Externamente competitivo

Función de dirección y desarrollo de RRHH: Maneja la necesidad de que los individuos crezcan dentro de la organización.

Función de relaciones laborales: Abarca el tratamiento de conflictos.

Función de servicios sociales: Consiste en el establecimiento de unas medidas voluntarias por parte de la empresa para la mejora del clima laboral.

1.2.2. Objetivos de la gestión de recursos humanos

En la actualidad se ha pasado de la clásica regulación del trabajo a los objetivos estratégicos y de la administración de personal a la gestión activa de las personas desde el punto de vista que estas desempeñen con éxito un conjunto de funciones, tareas, conocimientos y cualidades que les posibilite crear una cultura organizacional donde se logre optimizar a partir de una concepción renovada, dinámica y competitiva una verdadera interacción entre lo social y lo económico (Ministerio de educación, 2007). Los objetivos que persigue la gestión de RR.HH se enfocan en:

1. Atraer a los candidatos al puesto de trabajo que estén potencialmente cualificados.
2. Retener a los mejores empleados.
3. Motivar a los empleados.
4. Ayudar a los empleados a crecer y desarrollarse en la organización.
5. Aumentar la productividad.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

6. Mejorar la calidad de vida en el trabajo.
7. Cumplir la normativa y legislación dentro de la empresa.

A medida que la empresa crece y se vuelve más compleja, la gestión de los RR.HH también lo hace, y adquiere mayor importancia aunque el propósito sea el mismo. Además esta empieza a tener una función separada para coordinar la gestión de RR.HH, definiéndose un conjunto de tareas que comprenden las labores desempeñadas por un empleado y que contribuyen a la elaboración de un producto o prestación de un servicio.

1.3. El expediente laboral

El seguimiento al empleado representa una premisa fundamental en su paso por una organización. El estricto control de todas las acciones que realizan los trabajadores es un principio sumamente importante en la gestión de RR.HH, es por eso que el expediente laboral representa el eslabón primario dentro de este proceso, pues es tan importante para la administración de la empresa como para el propio trabajador. Todas las empresas han de gestionar la vida laboral de sus empleados, una información que contiene gran cantidad de documentación asociada y confidencial, amparada por la Ley de Protección de Datos. Disponer de un buen archivo de los expedientes de la vida laboral, documentado, actualizado y controlado es reflejo de una política de Recursos Humanos óptima (CADEMA, 2013).

El expediente laboral es el conjunto de documentos que proporcionan información sobre la relación laboral del trabajador con la organización, tanto en su forma de ingreso como en las actuaciones que supongan algún cambio en relación con su puesto de trabajo (Migoya Diego, y otros, 2012). Contiene los datos y antecedentes de la historia laboral del trabajador, estando la administración en la obligación de confeccionar, actualizar y conservar en perfecto estado el de cada uno de los trabajadores con los que establece una relación laboral por un período superior a 6 meses, debiendo utilizarlo como documento de registro y consulta para el empleo, la capacitación y desarrollo y el examen del desempeño laboral del trabajador. La administración también conserva el que solicitó a la entidad laboral de procedencia del trabajador, en correspondencia con lo establecido en los artículos 92 y 97 del Reglamento General sobre las Relaciones de Trabajo (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2014).

1.3.1. Componentes del expediente laboral

El expediente laboral se constituye a partir de las normativas que se establecen en los organismos superiores encargados de regular las normas de empleo en cada país y aunque existen componentes

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

comunes relacionados con la contratación, el salario, pagos y capacitación, cada lugar a partir de sus características exige un conjunto de documentos que deben conformar el expediente. En Cuba el organismo rector de las regulaciones de empleo las realiza el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social MTSS que plantea que los componentes o documentos de un expediente laboral son los siguientes:

- Modelo donde consten los datos personales del trabajador; antecedentes laborales, actividad a realizar, movimientos y salario a devengar, así como el control de las ausencias y motivos de éstas.
- Contrato de trabajo y sus anexos correspondientes.
- Certificación o constancia de la actualización del Registro de Inscripción profesional, en los casos en que corresponda.
- Nombramiento o designación.
- Boleta de asignación del graduado.
- Documento donde se acredite la calificación del trabajador, mediante título emitido por el centro de enseñanza correspondiente, a favor del graduado o del centro de enseñanza en el que se graduó o de curso de capacitación y desarrollo.
- Documento relacionado con la seguridad social que acredite el tiempo de trabajo, salario devengado o ambos.
- Copia de resoluciones sobre sanciones laborales y judiciales que tengan implicaciones en el orden laboral, una vez que sean firmes y mientras que no sea rehabilitado el trabajador.
- Peritaje médico legal.
- Copia del acta de entrega del Expediente Laboral.
- Índice de relación de documentos.
- Resultados de las evaluaciones del desempeño.
- Movimiento de ocupaciones o cargos.

Además de estos elementos dentro de un expediente laboral se incluye la hoja de resumen correspondiente a las bajas de centros de trabajo efectuadas, contiene nombres y apellidos, domicilio, número de carné de identidad y estado civil del trabajador y además:

- Ocupación o cargo que desempeña.
- Salario que devenga.
- Causa de la baja: explicación de las causas de la solicitud del trabajador o de la administración, según corresponda.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- Evaluación del desempeño y de su comportamiento laboral.
- Certificación o constancia de actualización en el Registro de Inscripción profesional correspondiente, en los casos así establecidos.
- La relación de los centros laborales donde trabajó en los últimos 10 años; resumen con el total del tiempo de servicios prestados de su vida laboral y el total de los salarios devengados en cada uno de los últimos 10 años.
- Índice de los documentos del expediente laboral.

La hoja resumen se confecciona al efectuar la baja del trabajador de la entidad y los datos que en ella se consignan deben corresponderse fielmente con los que aparecen en su expediente laboral, siendo firmada por la administración, la organización y el trabajador. Esta consta de original y dos copias. El original se incluye en el expediente laboral, una copia es entregada al trabajador y la otra permanece archivada en la entidad.

1.3.2. Funciones del expediente laboral

Por cada suceso en que se encuentre involucrado un trabajador en la empresa se genera alguna acción que debe ser archivada dentro del expediente laboral del mismo (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2014). Dentro de los sucesos validados para las empresas cubanas por el MTSS se encuentran:

Trámite de baja del trabajador: Para tramitar la baja del trabajador, la administración, la organización sindical y el interesado revisan los documentos que integran el expediente laboral y confeccionan la hoja resumen que reseña los aspectos esenciales de la vida laboral del trabajador durante su permanencia en la entidad, de acuerdo con lo regulado. En los casos en que el trabajador de cualquier categoría ocupacional cause baja de la entidad para incorporarse a otra, el jefe de la entidad para incorporarse a otra, el jefe de la entidad de procedencia tiene la responsabilidad de remitir directamente su expediente Laboral, así como la Hoja Resumen, a la administración de aquella que pretende contratarlo, dentro de los 90 días naturales siguientes al de haber recibido la solicitud de esta última. La administración de la entidad que contrata tiene la responsabilidad y obligación de gestionar el expediente laboral y a hoja resumen con la de procedencia.

Período de Prueba: En el caso en que durante el período de prueba o al concluir, el trabajador a que se refiere el párrafo precedente no es admitido por no reunir las condiciones y requisitos previstos para el cargo u ocupación, o por su interés propio, no se formaliza la relación laboral, la administración de la entidad que solicitó el expediente laboral, lo conserva junto a la hoja resumen. Considerando esta última la causa de la no formalización.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Extravío: Si se comprueba el extravío del expediente se solicita una copia de la hoja resumen, que se encuentra archivada en la entidad de procedencia, como elemento indispensable para evaluar al aspirante que interesa ingresar. La entidad de procedencia está obligada a reconstruir del expediente laboral dentro del término de 30 días hábiles, de conformidad con lo regulado, tal como se establece en el artículo 98 del reglamento.

Fallecimiento del trabajador: En caso de fallecimiento del trabajador, o de baja debido a salida definitiva del país, se les entrega el expediente laboral a los familiares, y si estos no lo reciben por cualquier causa, la administración lo mantiene bajo su custodia por el período de un año, de cursado el cual es incinerado y archivada la hoja resumen.

Sanción de privación de libertad: A los trabajadores a quienes se impone una sanción de privación de libertad mayor de 6 meses el expediente laboral permanece en la entidad por el término de 5 años, momento en el cual se entrega a sus familiares y de éstos no recibirlo permanecerá en la entidad durante 10 años y dentro de ese término la administración continuará gestionando su entrega a un familiar u otra persona que autorice el trabajador sancionado. Si de cursado ese período no se ha podido entregar el expediente se procede a su incineración y se archiva la hoja resumen.

Abandono del centro de trabajo: En el caso del trabajador que abandona su centro de trabajo sí que se conozca su paradero, el expediente laboral permanece en la entidad durante 5 años. Si en ese período no ha sido solicitado por ningún otro centro de trabajo permanece en la entidad por 10 años. Cuando de cursado ese período no ha sido solicitado se procede a su incineración, levantando el acta correspondiente y se archiva la hoja resumen en la entidad. Igual tratamiento se aplica en cuanto al período de conservación del expediente laboral por parte de la entidad que lo solicitó, en caso de no formalizarse la relación laboral.

Deterioro: En caso de su deterioro, o pérdida parcial de los expedientes laborales, las administraciones son responsables con esta situación y deben realizarlas gestiones necesarias para reconstruir el historial laboral de los trabajadores afectados. A esos efectos, la administración está obligada a expedir las certificaciones oficiales requeridas en el proceso de su reconstrucción. A los trabajadores dirigentes, funcionarios y demás designados, responsables directos del deterioro o pérdida o del incumplimiento de los procedimientos establecidos, con respecto a los expedientes laborales, se les aplica la medida disciplinaria correspondiente.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Salario y Tiempo Laborado: La administración debe poner a la firma del trabajador una vez al año el registro de tiempo de servicio y salarios devengados.

Baja solicitada por el trabajador: Si el trabajador que solicitó la baja expone que esta no es con el objetivo de su incorporación a otra entidad, el expediente laboral permanece por cinco años en la entidad, lo cual no le impide tener acceso al mismo. Cuando en ese período no es solicitado por otro centro de trabajo se procede a incinerarlo, dejando archivada la hoja resumen en la entidad.

Reincorporación a otra entidad: En caso de la reincorporación del trabajador a otra entidad la administración tiene la obligación de obtener copia de la hoja resumen, como elemento indispensable para evaluar al aspirante que interesa ingresar.

El trabajador tiene derecho a examinar su expediente laboral en cualquier momento, en presencia de los funcionarios competentes y de un dirigente o la organización sindical, si así lo solicita. Además en las entidades donde las condiciones lo permiten el jefe está facultado para imponer, mediante resolución, que el registro del expediente laboral se lleve en soporte informático, cumpliendo lo establecido en la legislación.

1.4. La gestión de recursos humanos en los sistemas de información

Bajo la influencia de las TIC en el mundo empresarial, el área de RR.HH no queda exenta del fenómeno. En la actualidad son populares los sistemas de administración de recursos humanos o sistemas de información de recursos humanos, también conocidos por sus siglas SARH y SIRH respectivamente, forman una interfaz entre la gestión de recursos humanos y la tecnología de información. Esto combina los RRHH y en particular sus actividades administrativas con los medios puestos a su disposición por la informática, y se refieren en particular a las actividades de planificación y tratamiento de datos para integrarlos en un único sistema de gestión. Existen hoy innumerables sistemas que se encargan de manera global e integrada de gestionar todos los elementos que se manejan en el área de RR.HH haciendo referencias a procesos como la:

- Gestión de nóminas.
- Gestión de reclutamiento.
- Gestión de plantilla obrera.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- Gestión de capacitación.
- Gestión de contratación.

Dentro de estos sistemas, ejemplos muy conocidos y utilizados son los Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales ERP que de manera integrada realizan la gestión de los recursos humanos de cualquier empresa, logrando integrar la misma con otras áreas como contabilidad. Dentro de esta categoría se encuentran:

SAP ERP: Es el sistema integrado de gestión más usado en el mundo empresarial, permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una organización, a través de módulos. Es de licencia privada desarrollado por la empresa alemana SAP AG.

OPEN ERP: Es un completo sistema de gestión de empresas/organizaciones ERP de licencia libre que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, ventas, compras, almacén, inventario, proyectos, CRM, recursos humanos, TPV, tiendas virtuales, etc.

También se encuentra el:

VERSAT SARASOLA: Es una herramienta cubana para la gestión contable de las empresas, integrando otros procesos que afectan o influyen en la actividad financiera de las organizaciones. Como parte del registro de operaciones contables, este sistema permite gestionar información referente a los RR.HH de las empresas, así como detallar los valores que intercambian estas. Es un módulo del sistema, su mayor ventaja radica en el alto detalle de la información contable que genera sobre la generación de la nómina salarial. Otro de sus valores es que está desarrollado para dar soporte a las empresas cubanas, por lo que incluye regulaciones y normas nacionales que aseguran una ejecución correcta de acciones comerciales.

Estos sistemas son muy eficaces para el control integral dentro de cualquier organización, pero en áreas más pequeñas muchas veces es más cómodo utilizar pequeños sistemas que ayuden o mejoren algún proceso en específico. Muchos son desarrollados a partir de hojas de cálculo Excel y se enfocan en un determinado proceso, no siendo este los expedientes de control precisamente.

1.4.1. Gestión de expedientes laborales en los sistemas de información

La gestión de los expedientes laborales es uno de los procesos que normalmente no se incluyen directamente dentro de un determinado módulo de gestión de RR.HH en los sistemas integrados, sino que

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

se observa como un elemento que puede ser gestionado en algún subsistema de gestión documental. Esto muchas veces provoca que solo se digitalice o automatice algunas informaciones que generalmente están relacionadas con las incidencias en cuanto al salario, baja o alta de un trabajador u otros reportes que podrían ser de interés. Documentos tales como, curriculum vitae, titulaciones, libro de familia, DNI, contrato, anexos, condiciones particulares, etc., forman parte de los expedientes de archivo del departamento de RR.HH de una empresa y no son tenidos en cuenta en los módulos anteriores. Cada vez se hace más necesaria la búsqueda de soluciones y aplicaciones informáticas que gestionen estos archivos o expedientes, de manera que se agilicen las consultas sobre aquellos datos que se consideren relevantes en un momento dado, consiguiendo así una mayor efectividad y un importante ahorro (CADEMA, 2013). Existen varios software como los siguientes que se especializan en la gestión de los expedientes laborales: **GitDoc:** Herramienta adaptada según las necesidades del cliente, en lo referente a la Gestión de Expedientes; empleando sencillos procesos que comienzan por la digitalización de los documentos originales, pasando por la captura de aquellos datos que sean de interés dentro de estos expedientes para el posterior registro y clasificación de la información, aportando control de flujos de trabajo (*Workflow*) tales como la comprobación y garantía de la existencia de todos aquellos documentos que conforman el expediente, así como su estado de actualización. Permite que esta gestión de expedientes de personal se pueda integrar de modo no intrusivo con otras aplicaciones del departamento de (RR.HH) o ERP (siglas del inglés *Enterprise Resources Planning* o Planeación de Recursos Empresariales en español) corporativos. Está patentada bajo licencia privativa.

Gestión de Expedientes de Personal de Pixelware: Es un software creado para permitir un amplio registro, archivo, distribución y recuperación de documentos, incluyendo la automatización de los procedimientos de RR.HH. Adaptado a las necesidades de empresa, la solución de **Gestión de Expedientes de Personal**, digitaliza los documentos y ofrece la posibilidad de distribución y visualización online, automatizando procedimientos de RR.HH y otorgando permisos de acceso y certificados digitales.

Los sistemas anteriores presentan funcionalidades que no se ajustan a las necesidades de la Dirección de Gestión Tecnológica, no son sistemas de código abierto por lo que no pueden ser adaptados o están enmarcados en soluciones destinadas a fines diferentes de la gestión de Capital Humano. Por dichas desventajas ninguno de ellos se toma como factible para darle solución al problema a resolver en la presente investigación.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.5. Metodologías de desarrollo

Una metodología es un conjunto ordenado de pasos y procedimientos que se siguen para desarrollar y documentar el desarrollo, en este caso, de un software informático. Incluye la elaboración de estrategias, planificación, ejecución y control del proceso de desarrollo de software (Fowler, y otros, 2002).

Para la elección de la adecuada metodología de desarrollo de software es necesario analizar los aspectos del negocio, las características del equipo de trabajo y las peculiaridades que debe contener el software. Es necesario conocer los mayores beneficios de los dos enfoques –tradicional y ágil- determinando en todo caso, cuál es el resultado que se espera obtener (McConell, 2003).

Las metodologías de desarrollo ágiles se definen como aquellas que permiten la obtención de un producto con poca documentación, desarrollado de forma incremental en pequeños ciclos para generar rápidas entregas, creando un ambiente propicio al cambio y a la adaptación continua. Entre las más utilizadas se encuentra XP y SCRUM.

Las metodologías tradicionales se centran en el control del proceso de desarrollo mediante una rigurosa documentación, detallando la planificación de actividades, asignación de responsabilidades y la obtención de gran cantidad de artefactos. Dentro de estas se destacan MSF y RUP. A continuación se analizan las metodologías RUP y XP como propuestas tradicionales y ágiles respectivamente, su elección se debe a que son dos de las más completas, documentadas, referenciadas y conocidas.

1.5.1. Proceso Unificado de Rational (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo es un proceso de ingeniería planteado por Krutchen en 1996 cuyo objetivo es producir software de alta calidad, lo que significa desarrollar un software que cumpla todos los requerimientos planteados por el usuario dentro de una planificación y presupuesto establecido, cubriendo todo el ciclo de vida del producto (Krutchen, 2004). Es una metodología lo suficientemente robusta como para desarrollar grandes proyectos y lo suficientemente flexible como para adaptarse a pequeños proyectos. Al ser una metodología naciente de la crisis del software de los años 90, toma en cuenta las mejores prácticas de desarrollo, como la de una arquitectura basada en componentes, el manejo de requerimientos, el proceso iterativo, la modelación visual del software y el control de cambios (Jacobson, y otros, 2000). Como características fundamentales se definen (Probasco, 2000):

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- **Dirigido por casos de uso:** El proceso de desarrollo se dirige a partir de los casos que de uso identificados durante la definición del negocio. Al dirigirse por caso de uso RUP permite un desarrollo organizado, separando las funcionalidades en paquetes y contribuye a una documentación del proyecto.
- **Iterativo e incremental:** El software se construye por etapas, iterando según la relevancia de los requisitos, teniéndose un desarrollo incremental con entregas probadas al cliente.
- **Centrado en arquitectura:** La línea base de la arquitectura se define al inicio de proyecto y sobre ella se desarrolla el sistema. Se obtiene un producto robusto con una arquitectura bien documentada.

RUP tiene 4 fases definidas, en las que intervienen 7 flujos de trabajo o disciplinas que agrupan en forma lógica las actividades a realizar. De estos flujos 4 son principales y 3 de apoyo.

Las fases son (Gómez Argüello, 2011):

1. **Comienzo o inicio:** Se describe el negocio y se delimita el proyecto, describiendo el alcance del mismo con la definición de los casos de uso del negocio.
2. **Elaboración:** Se define la arquitectura del sistema y se obtiene un prototipo que responde a los requerimientos identificados.
3. **Construcción:** Se obtiene un producto listo para la utilización que está documentado y tiene manual de usuario. Se obtienen tantas versiones de entrega como determinan las pruebas.
4. **Transición:** Con la liberación, ya el producto está listo para su instalación en condiciones reales. Puede implicar la reparación de errores como parte del proceso de soporte.

1.6. Extreme Programming

Extreme Programming o XP se basa en la necesidad imperante de dar respuesta a los cambios que ocurren durante el proceso de desarrollo de un software, por lo que simplifica procesos de metodologías pesadas y promueve el producto por encima de la documentación. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software. Se puede suponer la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software (Beck, 2012).

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

XP propone 4 fases de desarrollo que son:

1. **Planificación y estimación:** Se analiza el negocio, se identifican los requisitos y se establecen los planes de entrega.
2. **Análisis y diseño:** Se diseña el software, se establece la arquitectura y se modelan las clases del sistema.
3. **Implementación:** Se desarrolla el software a partir de las clases modeladas.
4. **Pruebas:** Se prueba la solución y se verifica el correcto funcionamiento del sistema. A partir de las pruebas y cuando se valida la solución, comienza una nueva iteración con nuevas funcionalidades.

La metodología se basa en:

1. **Desarrollo iterativo e incremental:** pequeñas mejoras, unas tras otras.
2. **Pruebas unitarias continuas:** Son pruebas que se realizan al inicio del proceso, identificando las posibles fallas que puedan ocurrir.
3. **Programación en parejas:** Una particularidad de la metodología es la programación por pares, fundamentada en la teoría de que dos programadores contribuyen de forma ordenada al perfeccionamiento del código y a la identificación de errores.
4. **Integración del equipo de programación con el cliente** o usuario: Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
5. **Corrección de todos los errores** antes de añadir nueva funcionalidad: Hacer entregas frecuentes.
6. **Reutilización del código:** La reutilización de código está presente durante todo el proceso de desarrollo, reutilizando los componentes comunes de iteraciones anteriores.
7. **Simplicidad en el código:** Es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema apuesta que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.

1.6.1 Elección de la metodología

Se necesita la obtención de un producto preciso, que se adapte a las exigencias del cliente donde este sea un actor activo ayudando en la confección del sistema. Donde los requisitos del negocio sean los que guíen

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

el desarrollo y se mantenga la comunicación bilateral en el equipo de desarrollo⁴. Por las características que tiene el software solamente es necesaria poca documentación y artefactos. Por tal motivo, y teniendo en cuenta el conocimiento y la experiencia del desarrollador por la metodología, se escoge XP para el desarrollo del sistema.

1.7. Lenguaje de modelado

Un lenguaje de modelado es aquel que permite representar el funcionamiento de un elemento del mundo real. Generalmente los lenguajes se enfocan en la representación de la estructura o el comportamiento de una entidad, aunque algunas más potentes además de representarlas, permiten documentarlas. Existen varios lenguajes de modelado, de los cuales solo se detallarán aquellos dos de mayor utilización en las ciencias informáticas (Baisley, 2006).

1.7.1. Lenguaje Unificado de Modelado

El Lenguaje Unificado de Modelado UML constituye un lenguaje que permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Se compone de diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Este lenguaje dispone de reglas para combinar tales elementos y permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Los diagramas son componentes importantes de UML, cuya finalidad es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. Un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, no cómo implementarlo. El modelo gráfico de UML tiene un vocabulario en el que se identifican: elementos, relaciones y diagramas (Jacobson, y otros, 2000)

1.7.2. Modelado de procesos de negocios

BPMN es la notación de las siglas *Business Process Management Notation* (Notación de Modelado de Procesos de Negocio) utilizada como un estándar para la representación de procesos de negocios, independientemente de la metodología empleada para automatizar dichos procesos. Esta notación ha sido diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes en las actividades. Proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas en el análisis de negocios

⁴ En el presente trabajo se asume como equipo de desarrollo el conjunto formado por el tesista, tutores y colaboradores que interactúan dentro del proceso de realización de la investigación.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

(cliente y desarrollador) puedan intercambiar sobre un mismo modelo de forma clara, precisa y eficiente (Baisley, 2006).

1.7.3. Elección del lenguaje de modelado

Dada la capacidad de UML para la confección de diagramas que ilustran el comportamiento, estructura, interacción e implementación de soluciones de software, en la presente investigación se hará uso de dicho lenguaje que permitirá documentar y representar de forma organizada los artefactos del sistema.

1.8. Herramienta CASE

Una Herramienta CASE (siglas del inglés *Computer Aided Software Ingeniering*) son sistemas que permiten incrementar la productividad y control de calidad gracias a sus funciones para permitir la representación de sistemas durante su construcción y uso. Son sistemas orientados a todo el equipo de desarrollo, ya que con él pueden interactuar analistas de negocio, analistas de sistemas, programadores, probadores, especialistas de configuración, y todo el conjunto de ingenieros involucrados (McConell, 2003).

1.8.1. Visual Paradigm

Visual Paradigm es una eficaz herramienta proveniente del líder de soluciones de software Visual Paradigm International, que facilita a las organizaciones diseñar mediante diagramas e integrar y desplegar las funcionalidades críticas de aplicaciones empresariales. Es un producto de alta calidad donde el modelado de sistemas y soluciones de software se realiza utilizando UML, permite crear diagramas de clases y artefactos que tributan a la documentación de un software a lo largo del proceso de desarrollo. Se integra fácilmente con varios IDE (siglas del inglés *Integrated Development Environment*), permite la generación semiautomática de código a partir de los diagramas construidos y también se puede llevar a cabo la ingeniería inversa para refinar los modelos. Soporta aplicaciones web y existe compatibilidad entre sus ediciones. Acelera el desarrollo del software obteniendo productos de calidad reduciendo costos y riesgos.

1.8.2. Rational Rose

Rational Rose es una suite diseñada para la representación gráfica de los modelos que se obtienen durante el ciclo de desarrollo de un proyecto de software, empleando como notación *UML*. Da precisamente soporte a *RUP* y permite especificar, analizar y diseñar sistemas antes de codificarlo. Dentro de la suite se encuentra la herramienta *Rational Rose Enterprise Edition*, que facilita la creación de procesos de negocio, especificación de requisitos y análisis y diseño orientado a objetos.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.8.3. Elección de herramienta CASE

Para el desarrollo de la solución propuesta se elige Visual Paradigm como herramienta CASE basándose en los siguientes argumentos.

1. Su proceso de administración y configuración es sencillo, haciéndose fácil su dominio para el equipo de desarrollo.
2. Se integra fácilmente con varios *IDEs* de desarrollo, lo que influye en una mejora en la representación de artefactos, la generación de paquetes de clase y la realización de ingeniería inversa.
3. Integra de forma coherente la especificación de requisitos a través de casos de uso, modelos de procesos de negocio y descripciones textuales.

1.9. Análisis de los lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos, caracteres y reglas que son entendibles y ejecutables por un computador. Generalmente tienen un conjunto de instrucciones bien definidas que permiten (en todos los casos) realizar operaciones de entrada/salida, manipulación de textos, lógica, comparación, almacenamiento y recuperación de datos (Meyer, 2006). A continuación se analizan los principales lenguajes de programación que se pueden utilizar para conseguir el objetivo planteado. La elección de estos lenguajes también se basa en su popularidad, potencia, facilidad, portabilidad y métricas de uso.

1.9.1. C++

C++ es un lenguaje de programación de propósito general considerado por algunos autores como un súper conjunto del lenguaje C (Strouptus, 1997). Es un lenguaje de programación multi paradigma, compilado y estandarizado por el comité ISO⁵. Es portable, ya que existen compiladores para la mayoría de las plataformas. El objetivo de C++ es conservar la eficiencia a nivel de máquina y la portabilidad del código, al tiempo que se hace más fácil el desarrollo de programas que utilizan las técnicas de orientación a objetos (Baisley, 2003).

⁵ ISO: siglas del inglés *International Standardization Organization*. Organización Internacional encargada de promover y establecer estándares de calidad.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.9.2. Java

Es uno de los lenguajes de programación más elaborados y utilizados para la creación de software de empresa. Fue creado por los ingenieros de MycroSystem en 1995 destacándose su orientación a objetos y su extensibilidad mediante librerías, conociéndose también como una herencia directa de C++. La robustez que tiene mediante la búsqueda de errores en tiempo de compilación y su manera interpretada -pues traduce el código fuente a un código intermedio interpretado por la máquina virtual de Java (JVM) – con cualidades que lo hacen destacar entre los cuatro lenguajes más utilizados en la programación de aplicaciones para ordenadores y dispositivos (Baisley, 2003).

1.9.3. PHP

PHP es el acrónimo de *Personal Home Page*, un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y diseñado para la web, que puede ser incrustado dentro de código HTML⁶. Generalmente se ejecuta en un servidor Web, que toma código *PHP* y da como salida páginas web para su interpretación por los ordenadores clientes. Una de sus mayores ventajas es su procesamiento por la mayoría de los servidores web y su difusión en todos los sistemas operativos. Ha sido extendido por muchos frameworks⁷ de desarrollo y su código se mejora constantemente (McConell, 2003).

1.9.4. C#

C# es novedoso lenguaje de programación incluido por Microsoft en la plataforma .NET. Es el mejor lenguaje adaptado exclusivamente para para el trabajo sobre dicha plataforma porque las clases de ésta se programaron en él. Según Microsoft, C# es un lenguaje de programación con la potencia de C, la productividad de Visual Basic y la elegancia de Java. Está muy bien fundamentado y reúne las principales ventajas de muchos otros lenguajes de forma flexible, clara y cómoda, permitiendo el desarrollo de aplicaciones robustas de forma rápida y eficiente (Fowler, 2007).

1.9.5. Elección del lenguaje de programación y marco de trabajo

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará un *framework* de desarrollo basándose en las siguientes características:

⁶ HTML: siglas del inglés *HyperText Markup Language*.

⁷*Framework*: marco de trabajo que permite la realización de funciones complejas mediante la utilización de procedimientos sencillos (Meyer, 2006).

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas (Potencier, y otros, 2008).

Dada la necesidad de utilizar un sistema web, las comodidades de desarrollo y la sencillez del lenguaje, se escoge PHP, además de la existencia de una cantidad de *frameworks* para el desarrollo sobre PHP que han sido probados en diversos escenarios y cuentan con los beneficios suficientes para el desarrollo de la solución propuesta. En este sentido, luego de un estudio de los diferentes *frameworks* PHP y más populares (Laravel, Symfony, Yii, CodeIgniter, CakePHP) se escoge Symfony como *framework* de desarrollo.

Symfony provee de una estructura que garantiza un desarrollo ágil e independiente, estableciendo jerarquías entre proyectos, aplicaciones y módulos, separando las vistas de los controladores y del modelo, se rige por la licencia GPL (*General Public License*) y tiene gran cantidad de extensiones (*plugins*) y funcionalidades extras gracias a su comunidad de desarrollo. Las interacciones con Ajax (*Asynchronous JavaScript + XML* por sus siglas en inglés) son fáciles de implementar mediante los *helpers* permitiendo encapsular los efectos JavaScript compatibles con todos los navegadores en una única línea de código (Potencier, y otros, 2008). Symfony trae consigo un sin fin de ventajas como son la automatización de las tareas más comunes dándole al programador la posibilidad de ocuparse solo a los requerimientos específicos de cada aplicación, otra de sus ventajas más populares es que separa la lógica de negocio, la del servidor y la presentación web. Sus herramientas y clases van encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja.

Además asegura la protección contra ataques producidos por datos corruptos mediante los mecanismos de escape, la gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor. La autenticación y la gestión de credenciales que simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad del usuario, los listados son más fáciles de utilizar debido a la paginación automatizada, el filtrado y la ordenación de datos.

Características fundamentales:

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares)
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de "convenir en vez de configurar", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de las mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Preparado para aplicación empresarial y adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de *phpDocumentor* y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

1.10. Entorno de Desarrollo Integrado

Un Entorno de Desarrollo Integrado, (de sus siglas en inglés *Integrated Development Environment*) es una plataforma desarrollada para construir otro software. Generalmente se relaciona con la lógica del lenguaje, permite la integración mediante *plugins* con otros elementos y facilita el trabajo mediante la utilización de frameworks. Suele consistir de un editor de código (con facilidades como resaltado de sintaxis, completamiento de código y navegación entre clases), un compilador y herramientas de automatización de la compilación, un depurador y en algunos casos un constructor de interfaz gráfica (Meyer, 2006).

1.10.1. IDE NetBeans 7.3

Netbeans es un entorno de desarrollo integrado libre, extensible para el desarrollo sobre muchos lenguajes, aunque se realizó fundamentalmente para el lenguaje Java. Es un producto de código abierto desarrollado por la compañía Sun Micro System en el año 2000. Se basa en una filosofía modular, lo que permite el desarrollo de múltiples proyectos con el uso de varias tecnologías (Domínguez, 2005). Permite a los programadores escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Provee la implementación del patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador, además de estar enfocado para el desarrollo del lenguaje dinámico de programación PHP. Es fácil de instalar y configurar en la mayoría de las plataformas. Entre sus principales ventajas se encuentran:

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- Administración de interfaces de usuario.
- Integración a múltiples frameworks.
- Administración de almacenamiento.
- Gran cantidad de módulos y extensiones para múltiples lenguajes y tecnologías.
- Fuerte comunidad de respaldo.

Es utilizado en la aplicación debido a que brinda la posibilidad de facilitar y automatizar una gran cantidad de funcionalidades que resultan comunes en las aplicaciones web.

1.11. Servidor web

Un servidor web es un programa que ejecuta peticiones desde una máquina para enviar paquetes de respuesta a un ordenador cliente, comunicación que se realiza mediante el protocolo HTTP⁸ (Apache Software Foundation).

Internet Information Server IIS es una serie de servicios incluidos en el sistema operativo Windows destinado a la publicación de contenidos mediante un servidor web, por lo que un servidor *IIS* se convierte en un servidor de Internet o red interna en que se pueden publicar tanto páginas web locales como remotas.

El servidor Web Apache es un servidor de código abierto, libre de pagos de licencias, posee una increíble velocidad de respuesta, soportando mayores peticiones por segundo que su homólogo más cercano: *IIS21*, la elevada seguridad que le provee a sus clientes es una de sus grandes características y en la actualidad domina ampliamente el mercado de la web con respecto a los demás servidores HTTP. Se caracteriza además por mensajes de error altamente configurables y el uso de bases de datos de autenticación y negociado de contenido (Apache Software Foundation). En la actualidad Apache es el servidor *HTTP* más usado, siendo dando servicios 70% de los sitios web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft). Este servidor es el escogido para la presente investigación debido a su seguridad, código abierto y facilidad de configuración.

1.12. Sistema de base de datos

Los sistemas de gestión de bases de datos (*en inglés database management system, abreviado DBMS*) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las

⁸ HTTP: protocolo de transferencia de hipertextos por las siglas del inglés *Hypertext Transfer Protocol*.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

aplicaciones que la utilizan. El propósito general de los sistemas de gestión de bases de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

1.12.1. Postgre SQL

Es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2. Algunas de sus principales características son:

- Claves ajenas también denominadas llaves ajenas o llaves foráneas.
- Disparadores.
- Implementación del estándar SQL92/SQL99.
- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Acceso concurrente multi versión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe).
- Capacidad de albergar programas en el servidor en varios lenguajes.
- Herencia de tablas.
- Tipos de datos y operaciones geométricas. (PostgreSQL Development Group, 2009)

1.12.2. MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional caracterizado por utilizar un modelo cliente-servidor y usar multi hilos para asegurar la estabilidad del sistema de modo que un fallo en uno de los hilos no afecta el resto de ellos y de esta forma el sistema continuará funcionando sin dificultades. Distribuido bajo la licencia GNU GPL y propiedad de Sun Micro Systems, el código fuente disponible es uno de los sistemas de gestión de base de más potente del mercado. Se encuentra incluido en muchos de los servidores web de código abierto y entre sus principales características se encuentran:

- Claves ajenas también denominadas llaves ajenas o llaves foráneas.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Acceso concurrente multi versión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe).
- Herencia de tablas.

En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas.

MySQL provee extensiones de soporte para:

- Números de precisión arbitraria.
- Texto de largo ilimitado.
- Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas).
- Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
- Direcciones MAC.
- Arreglos de datos.

1.12.3. Oracle

Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional (o ORDBMS por el acrónimo en inglés de Object-Relational Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation. Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando:

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

Su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total hasta hace poco, recientemente sufre la competencia del Microsoft SQL Server de Microsoft y de la oferta de otros RDBMS con licencia libre como PostgreSQL, MySQL o Firebird.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.12.4. Elección de sistema de base de datos

Para el manejo de los datos del sistema, la compatibilidad con el lenguaje de programación y el framework de desarrollo, además de las enormes ventajas de trabajo con la arquitectura cliente servidor y la función multi hilos que presenta se escoge como sistema de base de datos a Postgre SQL.

La elección de las herramientas y tecnologías se basa en que se dispone de experiencia con las mismas, asegurando un desarrollo ágil, organizado y eficaz, además se cuenta con un marco de trabajo que integra las tecnologías mencionadas, justificando la elección de éstas como adecuadas para la realización de la solución.

1.13. Conclusiones Parciales

En el capítulo se realizó un estudio acerca del negocio, poniendo a disposición un conjunto de conceptos relacionados con la gestión de recursos humanos, sus principales funciones y objetivos para una mejor comprensión. Se explicó cuáles son los parámetros con que debe cumplir un expediente laboral, según la norma cubana. Se ejemplificaron algunos sistemas informáticos que se encargan de la gestión tanto de (RR.HH), como de los expedientes laborales dejando en claro algunos requisitos imprescindibles para el sistema que se propone. Se realizó un análisis de las herramientas, metodologías y tecnologías a emplear para el desarrollo del sistema, definiéndose que se utilizará como metodología de desarrollo XP, como lenguaje de modelado UML, como herramienta CASE Visual Paradigm v5.0, se utilizará PHP 5.4.2 como lenguaje de programación, se desarrollará sobre el marco de trabajo Symfony v1.4.11, apoyado con el sistema de base de datos PostgreSQL 9.1.2, junto al servidor web Apache y el Entorno de Desarrollo Integrado Netbeans v7.3.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

2. Descripción del Sistema

Introducción al capítulo

En este capítulo se detallarán las características esenciales que puede tener el proceso de gestión de expedientes de control, haciendo un análisis del negocio. Se realizará una descripción de características que deberá tener el sistema que se convertirá en la propuesta de solución, detallándose las principales necesidades identificadas. Se definirán los requisitos del sistema, determinando las iteraciones necesarias para completarlo y los planes de entrega del mismo. Se explicarán los patrones que se utilizarán en el diseño, la arquitectura que se define para el mismo, la estructura con que contará la base de datos y cómo quedará finalmente diseñada y estructurada la aplicación que se propone como solución.

2.1. Consideraciones del negocio

La gestión de expedientes de control se concentra fundamentalmente en el trabajo con los procesos y trámites que son realizados por un trabajador, cada uno de estos trámites generan documentos que deben ser archivados dentro del mismo. La administración de los expedientes de los trabajadores es una de las actividades fundamentales dentro del proceso de gestión de los RR.HH, incluye los documentos relacionados desde la contratación en la empresa hasta la causalidad de baja. Tras un análisis de los trámites y documentos que conforman un expediente, el resultado debe ser una lista cerrada de documentos adscritos a varias categorías estableciendo:

- Código y denominación
- Definición
- Trámites asociados
- Documentos generados por cada trámite
- Objetos de automatización

El proceso de gestión de los expedientes posee normas generales que son definidas por cada empresa, quienes administran los documentos que son de importancia tanto para el trabajador como para la misma organización. El expediente laboral comienza a elaborarse durante el proceso de contratación a partir de la aceptación de solicitud de empleo de una persona a una empresa. Dentro de un expediente se manejan las

Capítulo 2. Descripción del Sistema

incidencias en relación al puesto de trabajo. Representan los documentos que proporcionan información sobre la relación con la organización, tanto en su forma de ingreso como en las actuaciones que supongan algún cambio en relación con su puesto de trabajo. Incluye:

- **Reconocimientos de servicios:** Documentos que puede solicitar el trabajador como reconocimiento a los servicios ofrecidos a la empresa.
- **Datos personales:** Documentos que informan de la situación personal o familiar del trabajador.
- **Grado, nivel y complementos:** Documentos relativos al reconocimiento del grado personal, complemento personalizado y situaciones derivadas.
- **Situaciones administrativas:** Documentos referentes a las diversas situaciones administrativas establecidas por los reglamentos y leyes de la empresa y el gobierno.
- **Reclamaciones y recursos:** Recursos administrativos y sentencias referentes al trabajador, así como sus reclamaciones con repercusión profesional y económica.
- **Premios, faltas y sanciones:** Documentos que hacen alusión a los premios o faltas recibidas por el trabajador durante la jornada laboral.
- **Certificados:** Certificados que afectan la vida laboral o administrativa del trabajador.
- **Formación:** Documentos que certifican al trabajador la asistencia a los cursos de formación.

Para saber el grado de conformidad con el procedimiento actual y el nivel de facilidad de este, según los especialistas de la DGT, se realizó una entrevista descrita en los anexos. Esta entrevista permitió detectar las principales deficiencias del proceso así como las áreas claves y candidatas a automatizar.

2.2. Objetos de automatización

A partir del desarrollo del sistema para la gestión de expedientes laborales se propone automatizar los procesos que influyen en la conformación del expediente laboral:

- **Gestión de plantilla obrera:** Se encarga de definir, asignar, planificar, gestionar los datos de cada trabajador que se encuentran registrados dentro de una empresa.
- **Gestión de plazas obreras:** Permite el manejo, manipulación y control del espacio que ocupa una persona en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo con la cual puede ganarse la vida ya que recibe por ella un salario o sueldo específico.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

- **Gestión de evaluaciones de desempeño:** La evaluación del desempeño es un instrumento que se utiliza para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos a nivel individual. Este sistema permite una medición sistemática, objetiva e integral de la conducta profesional y el rendimiento o el logro de resultados (lo que las personas son, hacen y logran). Es útil para determinar la existencia de problemas en cuanto se refiere a la integración de un empleado/a en la organización. Identifica los tipos de insuficiencias y problemas del personal evaluado, sus fortalezas, posibilidades, capacidades y los caracteriza.
- **Gestión de documentos:** Se encarga de manipular, controlar, aprobar, analizar todos los documentos que se deban anexar al expediente de un trabajador.

2.3. Información que se manipula

El sistema de gestión de expedientes de control necesita registrar información relevante relacionada con los trabajadores del área de la DGT, originadas a partir de la ejecución de las actividades y tareas que deben realizar los empleados. Para el desarrollo de la aplicación se necesita utilizar la información que se genera:

- **El registro de los trabajadores** del área en la aplicación por el LDAP que propiciará toda la información contenida en el departamento de RR.HH.
- **Capital Humano:** Representan las entidades principales en donde inicia y concluye todo el proceso de gestión de los trabajadores y donde se obtiene toda la información necesaria para la confección del expediente de control.
- **Flujo de Documentos:** Constituyen la información generada a partir de la ejecución de acciones en los procesos que desarrollan los empleados dentro de la empresa.

Toda la información que es generada y archivada en los documentos que se anexan a los expedientes de control está ligada a la realización de actividades y tareas orientadas, respondiendo a procesos que es determinado por otra persona.

2.4. Propuesta de sistema

Para resolver el problema planteado se decide desarrollar un sistema para la gestión de expedientes laborales SIGEX, que permita la automatización, manejo y control de los expedientes de los trabajadores

Capítulo 2. Descripción del Sistema

de la DGT. Se propone organizar, agilizar y gestionar con mayor eficiencia el trabajo de archivo de los documentos que integran un expediente, sirviendo como una herramienta que permita que los trabajadores del área conozcan con rapidez el estado de su vida laboral. El sistema propone en una primera instancia gestionar y registrarlos trabajadores, las plazas que ocupan, las áreas a las que pertenecen con el objetivo de tener toda la información relacionada con el trabajador agrupada y recogida. A partir de estos datos se podrá obtener informes personales de los empleados que tributen al enriquecimiento de la información que pueda manejar la institución. La aplicación busca tener una alta interacción con el usuario permitiendo que el trabajador conozca y se encargue de su propia gestión personal al tener a su alcance la forma de rectificar cualquier error con sus datos personales, tener una percepción más clara de su plaza, las responsabilidades que tiene con la misma, su jerarquía y su cadena de mando.

SIGEX se encargará de la automatización de los procesos que se realizan hoy en la gestión de los expedientes de control, centrándose en la digitalización de los documentos que conforman el mismo. Se contará con una gestión documental que permita la manipulación de los documentos, mediante un conjunto de funcionalidades que ayuden al trabajador que se encargara de gestionarlos. Se Mantendrá actualizado al usuario de los cambios y las actualizaciones a las que pueda ser sujeto su expediente. Se concentrará en lograr una similitud entre los documentos oficiales y los digitales, brindando las opciones de que cuando sean impresos sean del mismo formato que los originales. El sistema propone contar con un adecuado nivel de detalle, a través de la gestión y monitorización del trabajo que se va realizando, para lograr la integración y mejora de los procesos administrativos de los RR.HH.

Se podrá llevar un registro de todas las evaluaciones realizadas al trabajador, dando la posibilidad de que los mismos puedan tener un registro de las actividades que se incluyen en la evaluación, ver dicha evaluación y finalmente aprobarla o no, de acuerdo sea el caso. El sistema tendrá un flujo comunicativo bidireccional mediante un bloque para las notificaciones referentes a las actualizaciones realizadas dentro del sistema y de manera personalizada que cada trabajador conozca si ha ocurrido alguna actualización en el estado de algún documento que necesite conocer, aprobar o simplemente conocer de sus actualizaciones.

Los especialistas podrán en un intervalo restringido de tiempo, analizar información estadística, observar gráficas de estados y comportamiento, analizar evaluaciones e índices y comparar con indicadores, lo que dará la capacidad de procesar en tiempo real los datos y dar respuesta a la dirección.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

2.5. Fase de exploración y planificación

Primera fase de la metodología XP, donde los clientes plantean las necesidades que tienen en el negocio, por medio de las historias de usuario, definiendo en ellas, cuales son los objetivos de los requerimientos y las prioridades de los mismos, conjuntamente el equipo de desarrollo analiza y determina cuál será el tiempo estimado para su realización, las herramientas, tecnologías y lenguajes que se utilizaran. En esta fase se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema y se prueba la tecnología escogida. Mayormente esta fase es de corta duración, dependiendo del alcance y tamaño del proyecto a desarrollar (Letelier, y otros, 2009).

2.5.1. Historias de Usuario

Las historias de usuario se escriben en el lenguaje del cliente, representando un requisito que se debe satisfacer con la implementación en el sistema, debe ser lo suficientemente sencilla para que el cliente lo entienda y el programador pueda saber que va a implementar. Si la historia de usuario cuando el cliente la escribe el programador entiende que no es lo completamente sencilla como para implementarla como una funcionalidad atómica, entonces se divide en dos o más historias (Letelier, y otros, 2009). Las historias de usuarios pueden agruparse de acuerdo a las características del equipo de desarrollo y del proyecto, estas son: en base a los riesgos que representan y en base a la prioridad. La prioridad es la clasificación más importante, ya que está directamente relacionada con los intereses del cliente.

Para el desarrollo del sistema se empleó el formato definido para las historias de usuario por parte de la metodología XP:

Los detalles de los requisitos identificados quedaron plasmados en las siguientes historias de usuarios:

Tabla 1. Historia de Usuario Autenticar Usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Usuario
Nombre historia: Autenticar usuario	

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: Ocurre cuando el usuario accede a la página mediante un navegador web y le aparece la vista de autenticación. El usuario debe introducir el usuario y la contraseña y presionar Entrar o dar clic en aceptar. El sistema debe comprobar si el usuario está registrado en la aplicación. Se debe permitir que el usuario escoja el dominio de conexión, o local, lo que significa que se registrará según una contraseña local, o según el usuario UCI. Si el usuario no está registrado el sistema debe lanzar un mensaje indicando que el usuario no aparece en el sistema. El sistema debe indicar mediante el mensaje “Existen datos incorrectos” si el usuario o la contraseña están incorrectas. El sistema debe indicar mediante el mensaje “Su sesión ya se encuentra abierta desde otra estación de trabajo” si la cuenta del usuario está siendo utilizada.</p>	
Observaciones:	

Tabla 2. Historia de Usuario Corregir autenticación de usuario

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Usuario
Nombre historia: Corregir autenticación de usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Corrección de errores durante el proceso de autenticación a través del servidor de LDAP.	
Observaciones: <i>Se corrigieron fallas en la conexión entre el sistema y el servidor LDAP.</i>	

Tabla 3. Gestionar rol

Historia de Usuario

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre historia: Gestionar rol	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: El usuario puede definir, modificar o eliminar un rol de usuario en el sistema. Un rol tendrá nombre y descripción, además de un campo que define si ese rol está activo o no en la aplicación. Un usuario que pertenece a un rol inactivo no puede ingresar a la aplicación. Cuando se define un rol se debe poder escoger las funcionalidades a las que se tiene acceso. Por cada funcionalidad se debe definir las operaciones que puede realizar el usuario (adicionar, consultar, modificar, eliminar, etc.).</p>	
Observaciones:	

Tabla 4. Gestionar usuario

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre historia: Gestionar usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: Se definen los usuarios que podrán acceder a la aplicación. Para cada usuario debe establecerse nombre, descripción y contraseña local. La contraseña local será utilizada por el usuario cuando no se autentique mediante el sistema UCI. Cada usuario debe tener una contrapartida como empleado en el sistema, lo que permitirá asociar los usuarios con sus datos como empleado. Un usuario debe tener propiedades, que son los permisos de acceso al sistema. Para las propiedades se debe escoger si el usuario pertenece al módulo de seguridad lo que significa que es de tipo administrador, o al módulo de gestión que significa que trabará con los expedientes laborales. Para cada módulo se debe</p>	

Capítulo 2. Descripción del Sistema

escoger alguno de los roles habilitados y asignarlos al usuario. El administrador debe poder cambiar la contraseña del usuario, eliminarlo o deshabilitarlo en caso de ser necesario.

Observaciones: *Un usuario aunque tenga cuenta UCI si no es un empleado del sistema no debe poder autenticarse en la aplicación, por lo que todos los usuarios que trabajarán con el sistema deben insertarse dentro de la base de datos.*

Tabla 5. Gestionar plantilla obrera

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Especialista
Nombre historia: Gestionar plantilla obrera	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: La plantilla obrera define los datos primarios de los empleados. La plantilla debe recoger por cada empleado los siguientes datos: Nombre, Primer y Segundo Apellido, Dirección Particular, Integración Política, Número de Identidad, Teléfono Particular, Servicio Militar, Escolaridad, Título, Año de graduado, Usuario del dominio UCI, Departamento al que pertenece, Cargo que ocupa, Tipo de usuario, número de brigada, Fecha de ingreso, Número de Solapín, Estado del contrato y Foto. Para los datos de escolaridad, cargo que ocupa, tipo de usuario, departamento y estado del contrato deben escogerse de una lista desplegable. Cuando se visualice el usuario se deben cargar además el teléfono del área donde trabaja y la ubicación.</p>	
<p>Observaciones: <i>Los empleados cuando se definen no pueden ser eliminados. Para cada empleado se tendrán estados. Alta, Baja, Licencia, Sancionado. El empleado cambiará de estado según los movimientos de personal pero no pueden ser eliminados para poder conservar sus datos históricos. Cuando un usuario se registra se debe definir si es el encargado o no del área. Solo puede existir un encargado por área.</i></p>	

Tabla 6. Gestionar plaza

Historia de Usuario

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Número: 6	Usuario: Especialista		
Nombre historia: Gestionar plaza			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Baja	
Puntos estimados: 2		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra			
Descripción: Se definirán las plazas que ocuparán los trabajadores. Las plazas podrán ser adicionadas, modificadas o eliminadas si se tienen permisos para ello. Cada plaza tendrá un nombre y una categoría. Las plazas podrán agruparse por categorías para una mejor visualización.			
Observaciones: <i>Una plaza no puede eliminarse si existe al menos un empleado que ocupa esa plaza.</i>			

Tabla 7. Gestionar áreas

Historia de Usuario			
Número: 7	Usuario: Especialista		
Nombre historia: Gestionar áreas			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Baja	
Puntos estimados: 2		Iteración asignada: 2	
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra			
Descripción: Se definen las áreas en forma de jerarquía. Las áreas se definirán en forma de árbol para determinar la jerarquía. Por cada área se tendrá el nombre, la ubicación, el tipo y el teléfono de contacto. El tipo es para definir si el área es un departamento, brigada, etc.			
Observaciones: <i>Un área no puede eliminarse si existe al menos un empleado o alguna plaza ocupa esa área.</i>			

Tabla 8. Gestionar documentos

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Historia de Usuario	
Número 8	Usuario: Especialista
Nombre historia: Gestionar documentos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: Se definen todos los documentos que debe contener un expediente laboral. Los documentos se clasificarán en varios tipos: los documentos obligatorios como las hojas resúmenes, las tarjetas de salario, contrato, evaluaciones de desempeño y otra documentación que según la institución sea obligatoria; y los documentos no obligatorios que son otros documentos que puedan generarse a partir de cualquier suceso en lo que pueda estar vinculado el empleado. Se permitirá adicionar, modificar y cambiar de estado, ningún documento se podrá eliminar, se podrá agrupar los documentos por expedientes.</p>	
<p>Observaciones: <i>Para definir un documento debe estar registrado el expediente y coincidir el número del expediente del trabajador con el del documento que será anexado. Un documento presentará estado de aprobado, certificado.</i></p>	

Tabla 9. Gestionar evaluaciones

Historia de Usuario	
Número 9	Usuario: Especialista
Nombre historia: Gestionar evaluaciones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
<p>Descripción: Se definen las evaluaciones de cada trabajador del área. Las evaluaciones se definirán con categorías, las mismas podrán ser adicionadas, modificadas, actualizadas y archivadas. Las evaluaciones podrán agruparse por categorías para una mejor visualización. Las categorías son: superior, adecuado y deficiente.</p>	

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Observaciones: Para realizar una evaluación el trabajador debe pertenecer a una plaza. Una evaluación no puede cerrarse hasta que sea revisada y aprobada por el trabajador y los directivos. Una evaluación no puede eliminarse, sino que cambia su estado de aprobada y conforme.

Tabla 10. Imprimir documentos

Historia de Usuario	
Número 10	Usuario: Especialista
Nombre historia: Imprimir documentos	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se imprime los documentos que son definidos o generados dentro del sistema que pertenezcan al expediente laboral. La impresión de los documentos se realizará en el formato establecido.	
Observaciones:	

Tabla 11. Aprobar documentos

Historia de Usuario	
Número 11	Usuario: Especialista
Nombre historia: Aprobar documentos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se aprueban los documentos que necesiten consentimiento por parte de alguna persona. Para aprobar un determinado documento serán asignados los permisos a los roles y usuarios que según el negocio son los autorizados.	

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Observaciones:

Tabla 12. Validar evaluaciones

Historia de Usuario	
Número 12	Usuario: Especialista
Nombre historia: Validar evaluaciones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 0.5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Luego de emitidas las evaluaciones de desempeño están son validadas por los trabajadores y directivos. Las evaluaciones podrán ser validadas de acuerdo a las categorías que se establezcan para reunirlos. Cuando una evaluación es validada debe ser aprobada y luego automáticamente se archiva como un documento que se adiciona al expediente.	
Observaciones: <i>Para validar una evaluación debe estar definida y tener un empleado asignado.</i>	

Tabla 13. Consultar expediente

Historia de Usuario	
Número 13	Usuario: Especialista
Nombre historia: Consultar expediente	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se consulta un expediente con todos los documentos anexados que contenga. Dentro del expediente se podrá consultar uno o más documentos que este contenga.	

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Observaciones:

Tabla 14. Generar alertas

Historia de Usuario	
Número 14	Usuario: Especialista
Nombre historia: Generar alertas	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se generaran alarmas que darán aviso a los trabajadores de nuevas actualizaciones que pueden ocurrir dentro de su expediente como pueden ser el cambio de estado de un documento para su aprobación o certificación. En trabajador debe conocer la existencia de las alertas mediante avisos que deben aparecer en un área visible de la interfaz principal del sistema.	
Observaciones:	

2.5.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Representan las cualidades que ayudan y aportan a la experiencia de los usuarios finales aunque no definen el éxito del producto, influyen considerablemente en la evaluación y calidad del mismo.

Requisitos de usabilidad: El sistema será utilizado por todas las personas que se encuentren registrados como empleados de la Dirección de Tecnología y que tengan permisos para operar sobre los diferentes escenarios de gestión de los módulos de la plataforma. Estos usuarios deben poseer conocimientos informáticos elementales.

Requisitos de seguridad: El sistema establecerá una política de acceso basada en roles, usuarios, permisos de los usuarios para las operaciones y permisos funcionales sobre las operaciones. Debe garantizarse mediante este método una defensa en profundidad y asegurar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la siguiente forma:

Capítulo 2. Descripción del Sistema

- **Integridad:** La información generada debe ser consistente y protegida contra alteraciones de cualquier tipo. Durante la manipulación de informaciones de los procesos, éstas no pueden ser alteradas.
- **Disponibilidad:** El sistema deberá estar disponible durante todo el tiempo laboral, y permitir el acceso desde todas las áreas de la Dirección de Tecnología, para dar soporte a los procesos de decisión especializado y en grupo al personal autorizado para ello.
- **Confidencialidad:** La información debe responder a los permisos laborales de los usuarios que utilizan el sistema dejando constancia de las operaciones y funciones de dichos usuarios sobre los recursos y procesos que se manipulan.

Requisitos de interfaces externas: Se contará con interfaces amigables, con las funciones elementales visibles en todo momento. Se tendrá en cuenta que las notificaciones sean visibles, legibles, que llamen la atención pero sin agredir al usuario.

Requisitos de rendimiento: La aplicación debe ejecutarse utilizando eficientemente los recursos de software y hardware, y además debe asegurarse que los tiempos de respuesta a las diferentes peticiones de los usuarios sea el menor posible.

Requisitos de Software:

1. Servidor Web Apache 2.2 o superior.
2. Servidor de Base de Datos MySQL.
3. Navegador Web Mozilla Firefox , Internet Explorer, Google Chrome, Opera
4. PHP versión 5.x

Requisitos de Hardware:

1. Máquina Servidor:
2. Procesador Pentium/AMD, 2.4 GHz o superior.
3. Memoria RAM: 2 Gb.
4. Disco duro: 40 Gb o superior.
5. Tarjeta de Red o módem.
6. Scanner.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

2.5.3. Estimación de esfuerzo por Historia de Usuario

Para lograr un desarrollo planificado del sistema se establece la siguiente estimación de esfuerzos por cada historia de usuario. La estimación de los esfuerzos se realiza por tres parámetros: Prioridad de la historia de usuario, complejidad de implementación y grado de afectación al negocio. La relación historia de usuario y esfuerzo queda definida en la siguiente tabla:

Tabla 15. Estimación de esfuerzo por historia de usuario

Historia de Usuario	Estimación de esfuerzo
Autenticar usuario	1
Corregir autenticación de usuario	1
Gestionar rol	3
Gestionar usuario	2
Gestionar plantilla obrera	3
Gestionar plaza	2
Gestionar áreas	2
Gestionar documentos	3
Gestionar evaluaciones	3
Imprimir documentos	0.5
Aprobar documentos	0.5
Validar evaluaciones	0.5
Consultar expediente	0.2
Generar alertas	1

2.5.4. Plan de Iteraciones

Para lograr un desarrollo iterativo e incremental y asegurar la organización del trabajo, se crea el plan de iteraciones donde se planifica el orden de desarrollo de las historias de usuario. Se definió realizar dos iteraciones, clasificando las historias de usuario según su prioridad y grado de afectación al sistema. La duración total de cada iteración está establecida en los puntos estimados de las historias. El plan de iteraciones es de obligado cumplimiento.

Iteración # 1: Se implementarán los procesos de gestión y organización que se necesitan de base para las principales funcionalidades del sistema.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Iteración # 2: Se implementarán las funcionalidades que responden a los procesos definidos para la gestión de los expedientes laborales, permitiendo que en esta iteración se complete un primer prototipo del sistema con las principales funcionalidades.

Iteración # 3: Se implementarán las funcionalidades vinculadas directamente a las notificaciones y sistemas de avisos. También se desarrollaran los elementos de evaluación, y consultoría de los documentos.

Tabla 16. Historias de Usuarios por Iteraciones

Iteración	Historias de Usuarios	Duración	
Iteración 1	Autenticar usuario	1	10
	Corregir autenticación de usuario	1	
	Gestionar roles	3	
	Gestionar usuarios	2	
	Gestionar plantilla Obrera	3	
Iteración 2	Gestionar plazas	2	2
	Gestionar áreas	2	
	Gestionar documentos	2	
	Gestionar evaluaciones	1	
Iteración 3	Imprimir documentos	0.5	3
	Aprobar documentos	0.5	
	Validar evaluaciones	0.5	
	Consultar expediente	0.5	
	Generar alertas	1	

2.5.5. Plan de entregas

El plan de entrega muestra las fecha topes para el cumplimiento de las iteraciones.

Tabla 17. Plan de entrega

Iteración	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
Cantidad de Historias de Usuarios	5	4	5
Fecha de entrega			

Capítulo 2. Descripción del Sistema

2.6. Arquitectura del sistema

La arquitectura a nivel de aplicación se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador. El principio más importante de la arquitectura MVC es la separación del código 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 programación se puede simplificar si se utilizan otros patrones de diseño. De esta forma, las capas del modelo, la vista y el controlador se pueden subdividir en más capas (Potencier, y otros, 2008).

En la solución la aplicación de este patrón de forma general se observa de la siguiente forma:

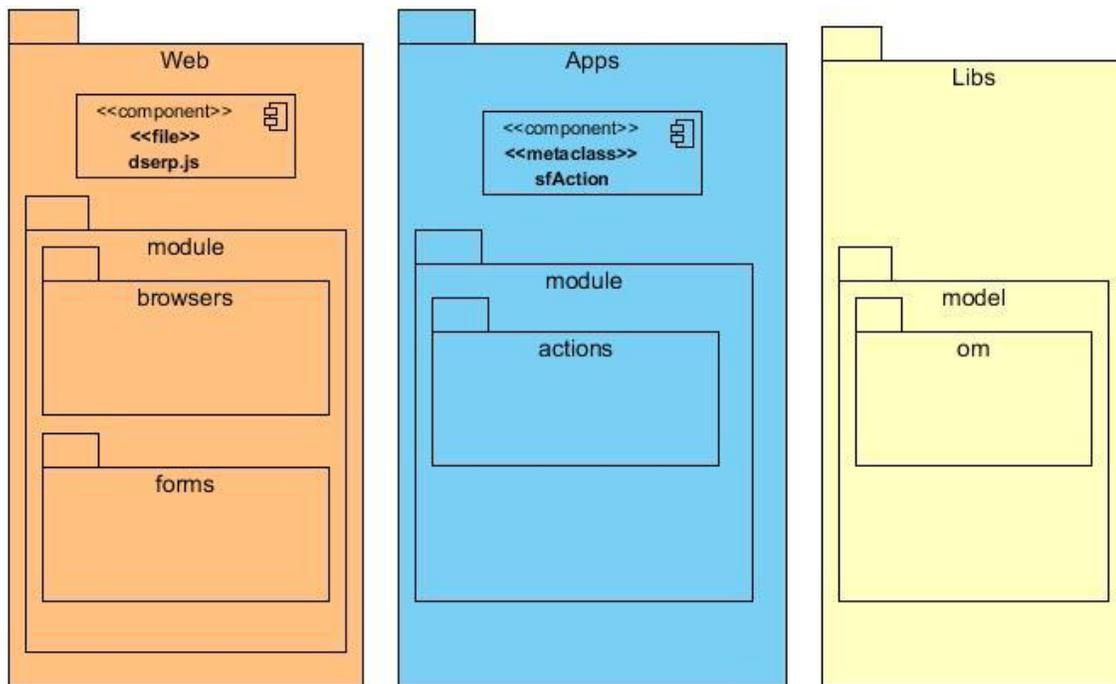


Fig 1. Arquitectura a nivel de aplicación

- **Vistas:** Las vistas están desarrolladas con JavaScript, utilizando el framework EXTJs. De esta forma la aplicación es más ligera ya que ejecuta dicho código del lado del cliente. En la vista se tiene el archivo `dserp.js` que contiene todas las configuraciones globales y actúa como instancia única, permitiendo la herencia de sus configuraciones hacia los archivos del paquete módulo, donde se definen las vistas propias de la aplicación. Dentro de cada módulo existe un paquete `browsers`,

Capítulo 2. Descripción del Sistema

donde se guardan los archivos que permiten listar datos, y un paquete forms donde se definen los formularios.

- **Controlador:** Las clases controladoras se definen dentro del paquete apps de la aplicación. Todas las clases controladoras se implementan dentro del paquete actions de cada módulo. Estas clases heredan del controlador frontal de symfonysfAction, que actúa como instancia única para procesar las peticiones de los usuarios y manejar los recursos de Symfony.
- **Modelo:** El modelo está descrito en el paquete libs, donde se crean las interfaces de las clases persistentes, que se encuentran en el directorio model, a partir del Mapeo de Objetos Relacional que realiza Propel dentro del directorio OM.

2.7. Patrones a utilizar

El uso de patrones es considerado como una buena práctica de desarrollo, en la construcción de software. Un patrón de diseño es una buena práctica documentada o solución, que se ha aplicado con éxito en múltiples ambientes para erradicar problemas comunes de diseño de software, con una probada efectividad y con características de reutilización (Fowler, y otros, 2002).

Para el desarrollo del sistema se escogieron un conjunto de patrones que permitió obtener una arquitectura flexible y estructurada. La utilización del framework Symfony para desarrollar el sistema proporcionó una serie de patrones que garantizan una arquitectura robusta, íntegra y que los elementos que interactúan dentro de ella se utilicen correctamente.

2.7.1. Patrones de GoF

Instancia Única: Este patrón se implementa mediante la clase sfRouting, cuyo método getInstance () se encarga de ejecutar todas las peticiones que se realizan a la aplicación a través del controlador sfWebFrontController.

Comando: Este patrón se observa en la clase sfWebController, encargada de establecer el módulo y la acción que se usará por cada petición del usuario.

Decorador: Utilizado en la clase sfView, padre de todas las vistas y que permite agregar funcionalidades dinámicamente.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Registro: Este patrón es una forma fácil y eficiente de compartir datos y objetos en la aplicación sin la necesidad de preocuparse por conservar numerosos parámetros o hacer uso de variables globales. El patrón se aplica en la clase sfConfig, que encargada de acumular todas las variables de uso global en el sistema.

2.7.2. Patrones de GRASP

Experto: Este patrón se introduce con la utilización de la biblioteca Propel, encargada de mapear la Base de Datos. La misma encapsula toda la lógica de los datos y genera clases con todas las funcionalidades necesarias para el trabajo con las entidades, orientando todo el trabajo de los datos a objetos.

Creador: La clase Actions engloba las acciones que crean los objetos de las clases que representan las entidades, definiéndose como un “creador” de dichas entidades.

Alta cohesión: La asignación de responsabilidades y el empaquetamiento de archivos, se provee mediante una alta cohesión, patrón de uso obligatorio cuando se trabaja con el frameworkSymfony.

Bajo acoplamiento: Este patrón se evidencia durante la creación de objetos de las entidades con la clase Actions, que hereda únicamente del controlador sfActions, alcanzando un bajo acoplamiento de las clases. El modelo de tres capas además abstrae la vista y el controlador del modelo, proporcionando una baja dependencia.

Controlador: Todas las peticiones desde la web son manipuladas por un solo controlador: sfActions, que es el punto de entrada único para la aplicación dentro de un determinado entorno. Este patrón se evidencia en las clases sfFrontController, sfWebFrontController y sfContext.

2.8. Modelo del sistema de gestión de expedientes

Para obtener un software de acuerdo a las especificaciones planteadas en las historias de usuarios se organizó un modelo que cumpliera con las exigencias del negocio que se automatiza, obteniéndose tres bloques fundamentales que responden a la agrupación de las vistas que se tendrán en el sistema que cada uno con sus funciones propias de manera independiente.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

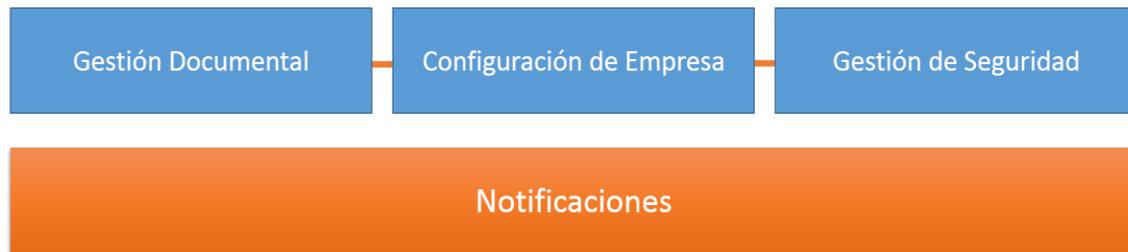


Fig 2. Modelo del sistema de Gestión de Expedientes SIGEX.

2.9. Escenarios del Sistema de Gestión de Expedientes de Control

Para una mejor comprensión del funcionamiento del sistema, se realizará a continuación una descripción detallada sobre cada uno de los escenarios que se definieron para el trabajo.

Gestión documental: El escenario de gestión documental es el que permite las operaciones directas con los documentos que se archiva de cada empleado. En este escenario, se definen los tipos de documentos y gestiona las evaluaciones de cada empleado en dependencia de las revisiones realizadas por los superiores. A él pueden acceder todos los actores del sistema, los empleados pueden consultar su historial y los supervisores y asistentes de control pueden establecer estadísticas a partir de los datos recolectados.

Configuración de empresas: El área de configuración de empresas permite determinar la distribución de los empleados a partir de las áreas a las que pertenecen y las plazas que ocupan. Esto permite tener un control directo de los trabajadores de la Dirección de Gestión Tecnológica, detallando sus responsabilidades, y estableciendo permisos a la aplicación a partir de la definición de los jefes y responsables de cada área. Con los datos del ambiente de configuración, el sistema obtiene estadísticas teniendo en cuenta las categorías, áreas y plazas. A este ambiente solo acceden los administradores y asistentes para configurar inicialmente la distribución del personal de la Dirección de Gestión Tecnológica.

Gestión de seguridad: Este ambiente es propio del modelo DSerp e incluye las funcionalidades para gestionar dinámicamente los roles y usuarios del sistema. Los administradores podrán definir el nivel de permisos de cada usuario a partir de los roles asignados, realizar auditorías mediante el control de trazas y establecer políticas de acceso según los derechos y facultades laborales de cada trabajador.

Notificaciones. Este bloque se realizará utilizando un mecanismo de avisos y alertas.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Avisos: Son las notificaciones que recibirá el usuario cada vez que tenga una notificación pendiente, indicando que tiene nuevas entradas pendientes por revisar en el panel de notificaciones.

Alertas: Es el mensaje explícito que contiene la notificación, referente a los cambios de estado que sufren sus documentos y evaluaciones en el sistema.

El mecanismo de notificaciones se realiza utilizando el módulo de comunicación interna DSerp, que encapsula toda la lógica de mensajería, identificación de usuario, verificación y visualización de avisos y alarmas.

2.9.1. Escenario de Gestión de Seguridad

El bloque de Seguridad de encarga de manejar todos los permisos, usuarios, roles que intercambiarán con el sistema, la misma cuenta con niveles de seguridad que garantizan la confiabilidad, confidencialidad y disponibilidad de la información, basándose en el principio de mínimo privilegio a través de:

Filtros de Seguridad: Un filtro de seguridad tiene los mecanismos para saber si un usuario tiene o no permisos a alguna funcionalidad en el sistema. Este procedimiento se realiza utilizando los filtros de Symfony.

Operaciones: Son las funcionalidades a las que pueden acceder los usuarios en el sistema según el rol que tenga definido.

Permisos de operaciones: Son las acciones que podrá realizar un usuario de acuerdo al rol definido dentro de las operaciones.

Esquema de Seguridad: Es un conjunto de entidades definidas en la base de datos que permiten almacenar toda la información necesaria en cuanto a los usuarios, operaciones, trazas, roles y todo lo que es definido en la seguridad del sistema. Este esquema se caracteriza por usar el prefijo seg.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

seg_permiso_de_rol	Los permisos finales que tiene asociado cada rol. Aquí es donde se asocia lo que en realidad puede hacer un rol, a las acciones que podrá tener acceso, ya que finalmente un usuario entra en la aplicación en función de uno o varios roles
seg_rol	Representan niveles de acceso que tendrán los usuarios en cada uno de los módulos. Cada rol o nivel de acceso tendrá definido un conjunto de funcionalidades o componentes a los cuales los usuarios que representen este rol podrán acceder.
seg_usuario	Guarda los datos (usuario, contraseña y rol) de todos las personas que se registren en la aplicación
seg_usuario_módulo	Módulos a los que tiene acceso el usuario
seg_traza	Registra todas las acciones que se realizan dentro del sistema.
seg_suceso	Contiene los diferentes sucesos que puede realizar un usuario como: adicionar, modificar, actualizar, crear, exportar y otras.

2.9.2. Escenario de Configuraciones de empresa

El componente para las configuraciones de empresa se encarga de definir y registrar a los trabajadores y la estructura de la Dirección de Tecnología. En el mismo se configuran las áreas empresariales (departamentos y oficinas) que componen a la Dirección de Tecnología, se gestionan las plazas y la plantilla obrera, en este escenario el administrador se encarga de definir las generalidades del área empresarial. El proceso en la aplicación comienza con la definición de las áreas que componen la Dirección de Tecnología, están son adicionadas utilizando una taxonomía en forma de árbol que permiten definir los niveles y jerarquías que servirán para el otorgamiento de permisos a las operaciones dentro de las funcionalidades en el sistema. Luego de definir las áreas; están son guardadas en la base de datos, registrando nombre y descripción. Un área siempre tendrá un responsable que se define cuando son definidos las plazas y asociadas a cada una de ellas (departamentos, áreas u oficinas) y los trabajadores asociadas a la misma. Cuando termina la definición de la estructura entonces se pueden registrar a los trabajadores de la Dirección de Tecnología confeccionando la plantilla obrera de la misma, cuando el administrador registra a un usuario como trabajador en el módulo de seguridad se le deben asignar el rol y los permisos correspondientes (permiso a modulo, a funcionalidad y a operación). Cuando se agrega un trabajador en el formulario se registran los datos asociados a él, incluyendo al área al que pertenece el sistema muestra un combo con las áreas definidas y su jerarquía utilizando el árbol que contiene las áreas, además se incluye un campo

Capítulo 2. Descripción del Sistema

opcional que refiere si el trabajador es el jefe del área a la que fue asignado. Toda esta información es guardada en la base de datos en las tablas correspondientes. Dicho proceso se muestra en la siguiente figura.

Registro de áreas y plazas

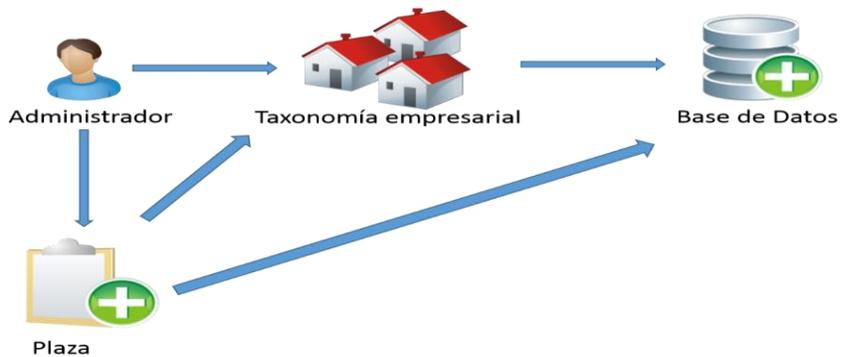


Fig 4. Escenario de Configuración de empresa. Definición de áreas y plazas.

Registro de Plantilla Obrera



Fig 5. Escenario de Configuración de empresa. Registro de Plantilla Obrera

Capítulo 2. Descripción del Sistema

2.9.3. Escenario de Gestión Documental

El escenario de gestión documental es donde se definen las funcionalidades para el manejo de todos los documentos que se manejan en el sistema que conforman el expediente laboral de los trabajadores. Para lograr manipular, gestionar y controlar todos los documentos de manera eficiente primeramente es adicionado un documento en la aplicación, mediante la operación de subir o cargar el fichero que puede ser un documento en los formatos pdf o imagen, a este documento se le define su tipo y una pequeña descripción sobre el mismo. Cuando es adicionado el documento se registra en la base de datos el nombre del documento y su extensión, la subida de los diferentes archivos es realizada por los usuarios con rol de trabajador. Los documentos tienen definidos estados que permitirán aprobarlos, o cerrarlos (estado aprobado o certificado) la variable estado representa una bandera para conocer el momento real del documento. Cuando se sube un archivo el usuario tiene la posibilidad de si observa datos incorrectos volver a subirlo, todo esto si el estado del documento no es certificado que indica que dicho documento automáticamente se agregará al expediente. Luego de que el documento es subido, el usuario con rol de jefe de área recibirá una notificación de que debe aprobar el documento, es decir el responsable del área debe revisar lo subido por su trabajador si todo está correcto, el jefe asigna el estado de aprobado dentro del sistema nuevamente se generarán avisos al trabajador para que certifique el documento, solo el trabajador tiene el permiso a certificar. Como condición invariable un documento no puede eliminarse. El trabajador dentro del sistema tendrá un módulo con su expediente que contendrá los documentos subidos por él. En la siguiente figura se refleja el flujo del escenario.



Capítulo 2. Descripción del Sistema

Fig 6. Escenario de Gestión Documental

2.10. Diseño de Base de Datos

Para el desarrollo del sistema se modeló el siguiente esquema de base de datos, que contiene toda la información necesaria para gestionar los documentos que conforman un expediente laboral. En la siguiente tabla se realiza la descripción de las tablas esenciales al sistema para una mejor comprensión.

Tabla 19. Descripción de tablas del modelo de datos de SIGEX

Tabla	Descripción
empleado	Entidad que contiene la información específica de empleados. Archiva y maneja los datos de los empleados de la Dirección de Tecnología.
estado_de_empleado	Registra los posibles estados que puede adquirir, definidos por la empresa para un empleado.
Tipo_de_contrato	Almacena los tipos de contratos que pueden ser confeccionados para el empleo de una persona. Se utiliza para el trabajo con la plantilla obrera.
Plaza	Archiva y registra los datos de las plazas de la Dirección de Tecnología. Se utiliza para definir el puesto laboral que posee un trabajador.
Documento	Guarda los documentos agregados a la aplicación por los trabajadores. Se emplea en el manejo y conservación de los documentos que son guardados o realizados por un empleado.
Tipo_documento	Registra las clasificaciones de los documentos como pueden ser certificados, contratos o avales.
Evaluación	Almacena las evaluaciones de desempeño realizada a los empleados.
Persona	Registra y documenta toda la información referente a cualquier persona. Se emplea con el objetivo de tener los datos de todos los usuarios que se registren en el sistema
Nivel_profesional	Almacena los tipos de nivel profesional que sean definidos. Se utiliza para asignarle un nivel a un trabajador.
Tax_estructura_empresa	Taxonomía con todas las estructuras de la empresa (áreas, dpto. u oficinas.). Se emplea para asignar a los empleados a su área empresarial.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

El siguiente modelo describe las principales tablas que compone el esquema.

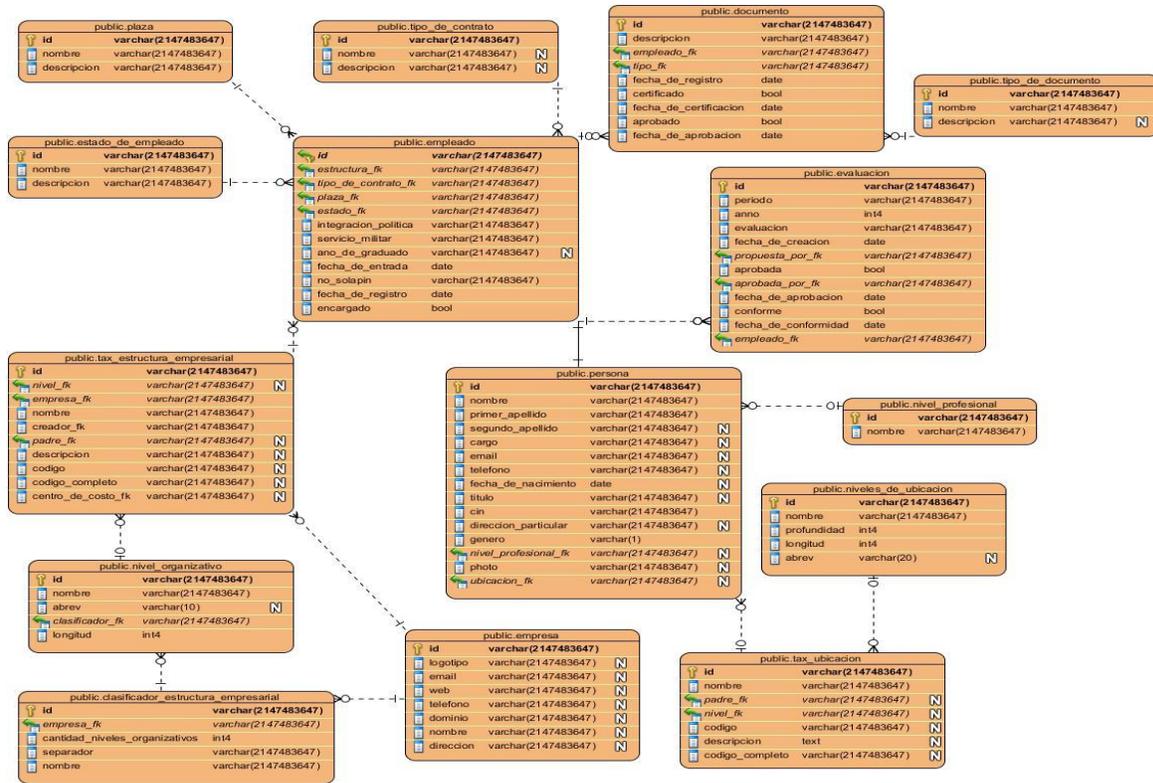


Fig 7. Modelo de datos de SIGEX

2.11. Diagrama de clases

A partir de la arquitectura, escenarios y del modelo de datos establecido el siguiente diagramas de clases que modela el sistema. Este se encuentra contenido en la carpeta lib/orm de Propel en la aplicación del Framework Symfony.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

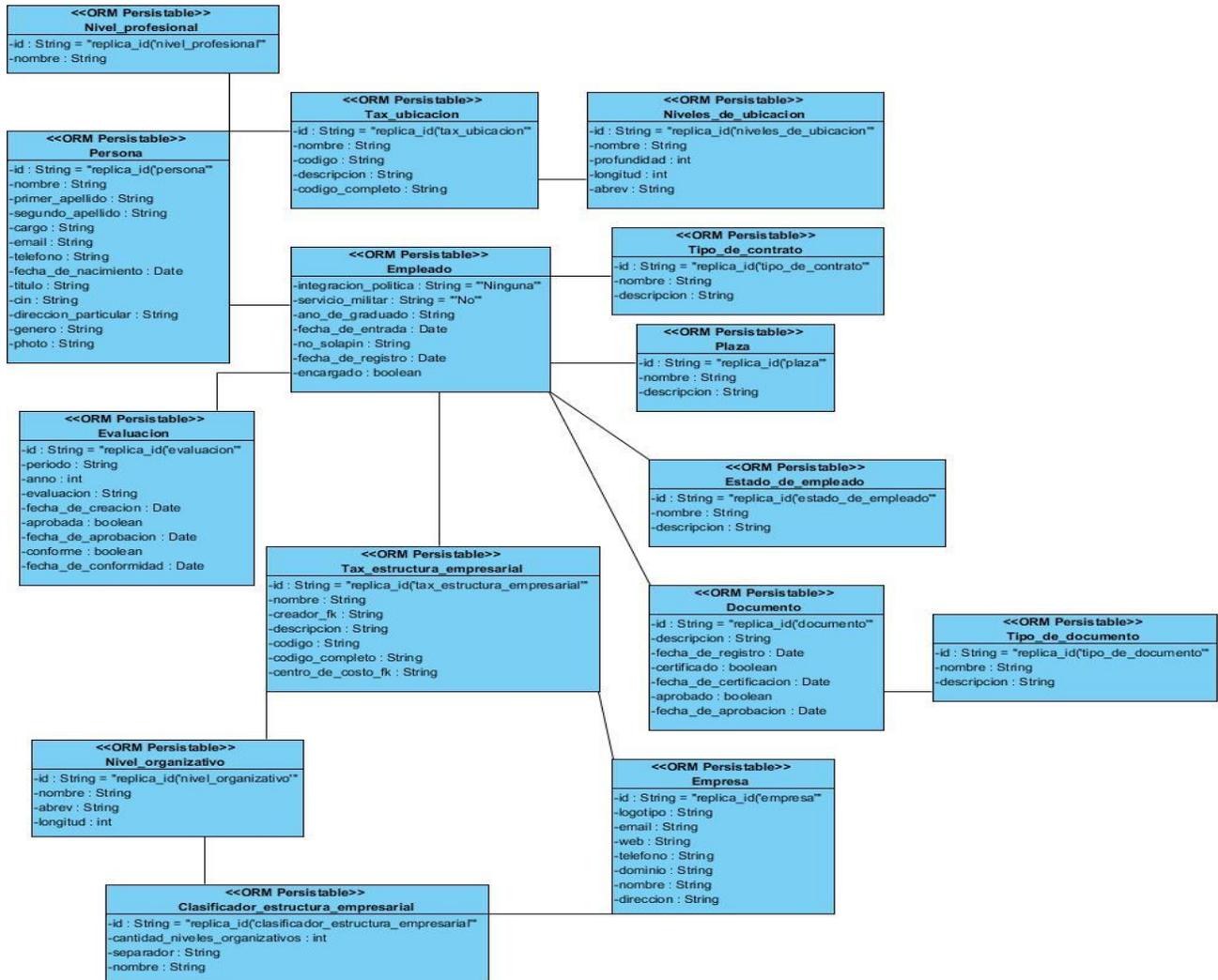


Fig 8. Diagrama de Clases de SIGEX.

2.12. Tarjetas CRC

La metodología XP propone las tarjetas CRC (Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración) para realizar el diseño de un sistema partiendo de que estas representan objetos, las funcionalidades que deben cumplir estos y los colaboradores que permiten que estas funcionalidades se cumplan.

Luego de identificar y definir las clases y sus relaciones, las siguientes tarjetas CRC muestran detalles de las responsabilidades para las que fueron creadas. A continuación se detallan las clases con mayores responsabilidades dentro del sistema.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Tabla 20. Tarjeta CRC. Clase Empleado

Clase: Empleado()
Responsabilidad: addEmpleado() setEmpleado() deleteEmpleado()
Colaboradores: Evaluación() Persona() Tipo_de_contrato() Plaza() Estado_empleado() Tax_estructura_empresarial() Documento()
Descripción: La clase empleado se encarga de manejar los datos de las personas definidas como empleados en el sistema.

Tabla 21. Tarjeta CRC. Clase Documento

Clase: Documento()
Responsabilidad: addDocumento() setDocumento () deleteDocumento() validateDocumento() uploadDocumento()
Colaboradores: Tipo_de_documento () empleado()
Descripción: La clase documento se encarga de administrar los documentos que son adicionados al sistema.

Capítulo 2. Descripción del Sistema

Tabla 22. Tarjeta CRC. Clase Evaluación

Clase: Evaluación()
Responsabilidad: addEvaluacion() setEvaluacion () deleteEvaluacion() validateEvaluacion()
Colaboradores: empleado()
Descripción: La clase evaluación se encarga de validar y gestionar las evaluaciones de los empleados.

2.13. Diagrama de Despliegue

Para la comprensión del ambiente donde debe ser desplegada la solución, se propone el siguiente diagrama, que refleja los componentes y sus relaciones:

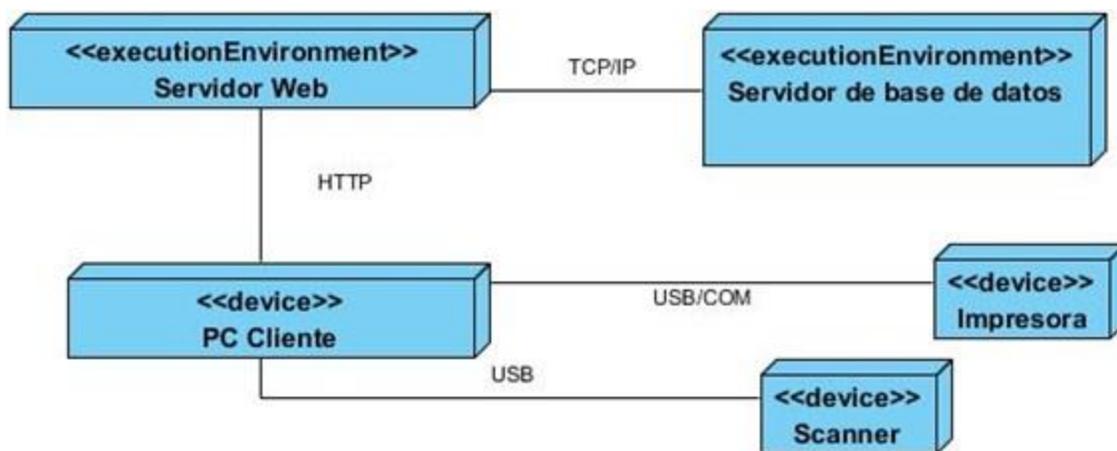


Fig 9. Diagrama de Despliegue.

2.14. Conclusiones del Capítulo

En el capítulo se realizó un análisis de los aspectos fundamentales del negocio, que abarcó la descripción de cómo se realiza la gestión de expedientes laborales, sus principales características. También se abordó la propuesta de solución para resolver las necesidades encontradas, detallándose los requerimientos identificados para el sistema, argumentados en 13 historias de usuario y agrupadas en tres iteraciones. Se definieron además

Capítulo 2. Descripción del Sistema



los requisitos no funcionales que debe tener el producto final, y se concretó el plan de entrega para el desarrollo del sistema. Se realizó un análisis de los elementos definidos para la solución propuesta, describiendo los escenarios fundamentales del sistema y argumentando su funcionamiento. Se explicó de manera detallada la arquitectura quedando estructurada a nivel de negocio con cinco capas que engloban la base de datos, las aplicaciones, los procesos que se implementan y los usuarios; a nivel de aplicación se definió la arquitectura a partir del patrón Modelo-Vista-Controlador. Se describió cada uno de los escenarios que fueron creados, establecido la relación entre los diferentes componentes y entidades en el sistema, que permiten gestionar los expedientes de control. Se concretaron los patrones a emplear durante el desarrollo. Se realizó una descripción detallada del modelo de datos, caracterizando cada una las tablas que componen el esquema.

Capítulo 3. Implementación y pruebas

3. Implementación y Pruebas

Introducción al capítulo

En el capítulo se plasmará un resumen de lo realizado durante las etapas de Implementación y Pruebas. Se hará una descripción de la distribución establecida durante la implementación a través de las tareas de ingeniería definidas para cada historia de usuario del sistema. Se mostrarán los resultados obtenidos en la etapa de Pruebas mediante los casos de prueba creados para la validación de las funcionalidades que responden a los requisitos identificados en la fase de exploración y planificación. Finalmente se recogerán los resultados obtenidos con la investigación y el desarrollo del sistema que validan el cumplimiento de los objetivos planteados al principio de la misma.

3.1. Etapa de Implementación

La etapa de implementación obedece al desarrollo de las funcionalidades derivadas de los requisitos y las historias de usuarios. En esta etapa son elaboradas las tareas de ingenierías que responden a las funcionalidades que implementan las historias de usuarios; a partir de las mismas se registrá todo el proceso de desarrollo.

3.1.1. Tareas de Ingeniería

Las tareas de ingeniería son actividades que los programadores conocen que el sistema debe hacer. Deben ser estimables, su tiempo de implementación debe ser corto, aproximadamente entre uno y tres días, y su objetivo es resolver las historias de usuario. Una historia de usuario puede tener una o varias tareas de ingeniería, en dependencia de la funcionalidad a desarrollar. Pueden existir también tareas de ingeniería técnicas, que son aquellas que aunque no derivan directamente de una historia de usuario, es necesaria su consideración para que el sistema funcione (Wallace, y otros, 2002).

Durante la etapa de implementación se realizaron un total de 31 tareas de ingeniería, de ellas 30 responden al número de funcionalidades implementadas, y 1 de corrección, recogidas todas en el siguiente resumen donde se reflejan las tareas realizadas por historia de usuario.

Tabla 23. Tarjeta CRC. Clase Evaluación

Historia de usuario	No. Tarea	Tarea de Ingeniería
---------------------	-----------	---------------------

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Autenticar Usuario	1	Autenticar usuario
Corregir autenticación de usuario	2	Verificar autenticar usuario
Gestionar roles	3	Adicionar rol
	4	Modificar rol
	5	Eliminar Rol
Gestionar usuario	6	Adicionar usuario
	7	Modificar usuario
	8	Eliminar usuario
Gestionar plantilla Obrera	9	Adicionar trabajador
	10	Asignar plaza a trabajador
	11	Modificar trabajador
	12	Cambiar estado de trabajador
Gestionar plazas	13	Adicionar plaza
	14	Modificar plaza
	15	Eliminar plaza
Gestionar área	16	Adicionar área
	17	Modificar área
	18	Eliminar área
Gestionar documentos	19	Adicionar documento
	20	Clasificar Documento
	21	Cambiar estado de documento
	22	Modificar documento
Gestionar evaluaciones	23	Adicionar evaluaciones
	24	Modificar evaluaciones
	25	Actualizar evaluaciones
	26	Cambiar estado de evaluaciones
Imprimir documento	27	Imprimir documento
Aprobar Documentos	28	Aprobar Documentos
Validar evaluaciones	29	Validar evaluaciones
Consultar Expediente	30	Buscar expediente
Generar alertas	31	Implementar alertas

Las siguientes tablas ejemplifican el trabajo de implementación que se realizó durante el proceso de desarrollo del sistema.

Tabla 24. Tarea de Ingeniería. Adicionar Usuario

Tarea	
Número tarea: 6	Número historia: 3

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Nombre tarea: Adicionar Usuario	
Tipo de tarea :Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio:	Fecha fin:
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se inserta un nuevo usuario en el sistema. Para cada usuario debe establecerse nombre, descripción y contraseña local. Cuando es adicionado un nuevo usuario se le especifica el tipo de usuario que es: Administrador o Usuario de la aplicación, además de especificarlo como un usuario activo o no.	

Tabla 25. Tarea de Ingeniería. Actualizar evaluación

Tarea	
Número tarea: 24	Número historia: 8
Nombre tarea: Actualizar evaluación	
Tipo de tarea :Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio:	Fecha fin:
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se mostrará una ventana con el listado de las evaluaciones registradas. El formulario tendrá los mismos campos que el de adicionar para actualizarle los datos. No se podrá actualizar una evaluación luego de ser revisada y aprobada por los superiores y trabajadores. En caso de inconformidad por parte de los trabajadores con la evaluación podrá asignarle en estado de “No conforme”.	

Tabla 26. Tarea de Ingeniería. Consultar Expediente

Tarea	
Número tarea: 30	Número historia: 13
Nombre tarea: Consultar expedientes	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Tipo de tarea: Validación	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio:	Fecha fin:
Programador responsable: Ariel Cofiño Guerra	
Descripción: Se agregará la funcionalidad de buscar expediente, con un filtro que se encargue a partir de parámetros puestos por defecto, buscar un listado de documentos que conformen el expediente. En la ventana aparece el listado de documentos que se tiene registrados en la base de datos del sistema que obedezcan al criterio de búsqueda.	

3.2. Etapa de pruebas

La etapa de pruebas en XP se enmarca en la comprobación de los prototipos funcionales que se van obteniendo en cada iteración. Definiéndose los tipos de pruebas a realizar.

3.2.1. Casos de pruebas

Los casos de prueba son pruebas funcionales o unitarias que se realizan al sistema para comprobar su funcionamiento. Las pruebas funcionales son validaciones escritas desde la perspectiva del cliente, y las pruebas unitarias son validaciones desde la perspectiva del programador. Mientras un código no haya sido probado no existe. El objetivo generar es tener una forma para decirle al cliente que la historia de usuario está lista (Jeffries, y otros, 2000). Muchas veces para un mejor trabajo se definen para cada historia de usuario. Las pruebas funcionales, o pruebas de aceptación, son las más importantes, ya que representan la medida de satisfacción del cliente para una funcionalidad que el sistema debe tener.

Los casos de pruebas fueron definidos para cada historia de usuario establecida. Comprobando el funcionamiento de cada una de las funcionalidades implementadas que responden a la misma.

Los casos de prueba son agregados a los artefactos de entrega que se realiza al cliente al terminar cada fase o iteración del proyecto. Las funcionalidades con evaluación insatisfactoria, serán corregidas en la próxima iteración a partir de nuevas tareas de ingeniería. A continuación se argumentan los casos de prueba del sistema implementado clasificados según la iteración a la que pertenecen:

Casos de pruebas Iteración #1

Tabla 27. Caso de Prueba. Comprobar la autenticación de usuarios

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Caso de Prueba	
Código: P1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Comprobar la autenticación de usuarios	
Descripción: Cuando se muestre la pantalla inicial de la aplicación aparecerá el formulario de autenticación, donde el usuario deberá autenticarse para entrar al sistema.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ejecuta la aplicación. 2. Aparece un formulario en el que se le solicita usuario y contraseña. 3. El usuario introduce ambos y presiona el botón aceptar. 4. El sistema verifica si el usuario está registrado en el sistema. 5. El sistema si están incorrectos los datos o no se encuentra el usuario notifica con un mensaje de error. 	
Resultado esperado: Los usuarios con permisos para entrar al sistema podrán acceder al mismo.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 28. Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de roles

Caso de Prueba	
Código: P2	Historia de Usuario: 3
Nombre: Comprobar la Gestión de roles	
Descripción: Luego de que el administrador este dentro del sistema, seleccionará la funcionalidad de gestionar roles a continuación se le mostrará el listado con los roles que se encuentran en el sistema.	
Condiciones de ejecución: El administrador debe tener los permisos para gestionar los roles. El administrador se encargará de asignar el nivel de acceso a las funcionalidades y operaciones a las que podrá acceder un determinado rol.	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador introduce su usuario y su contraseña. 2. En el módulo de seguridad, escoge la opción de "gestionar roles". 3. En una ventana se mostrarán un listado con los roles ya registrados y las opciones de adicionar, modificar o eliminar un rol. 4. Se mostrará un listado con las funcionalidades a las que tiene acceso el rol definido. 5. De las funcionalidades escogidas se seleccionará las operaciones a las que tendrá el rol dentro de las mismas. 	
Resultado esperado: La adición, modificación o eliminación de un rol.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 29. Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de usuarios

Caso de Prueba	
Código: P3	Historia de Usuario: 4

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Nombre: Comprobar la Gestión de usuarios
Descripción: Luego de que el administrador este dentro del sistema, seleccionará la funcionalidad de gestionar usuarios a continuación se le mostrará el listado con los usuarios que se hallan en el sistema.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe tener los permisos para gestionar los usuarios. • Debe existir al menos 1 rol en la base de datos.
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador accede al módulo de seguridad y escoge la funcionalidad de "gestionar usuarios". 2. En una ventana se mostrarán un listado con los usuarios ya registrados y las opciones de adicionar, modificar o eliminar un usuario. 3. El administrador le asigna un rol al nuevo usuario que se cree.
Resultado esperado: La adición, modificación o eliminación de un usuario.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 30. Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de trabajadores

Caso de Prueba	
Código: P4	Historia de Usuario: 5
Nombre: Comprobar la Gestión de trabajadores	
Descripción: Luego de que el especialista este dentro del sistema, seleccionará la funcionalidad de gestionar plantilla obrera a continuación se le mostrará el listado con los trabajadores que estén en el sistema.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El especialista debe estar registrado como usuario en el sistema • El especialista debe tener los permisos para gestionar la plantilla obrera. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar plantilla obrera". 3. En una ventana se mostrarán un listado de los trabajadores ya registrados y las opciones de adicionar, modificar o eliminar un trabajador. 4. El especialista escoge una de las opciones: adicionar, modificar o eliminar. 	
Resultado esperado: la adición, modificación o eliminación de un trabajador.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Casos de pruebas Iteración # 2

Tabla 31. Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de plaza

Caso de Prueba

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Código: P5	Historia de Usuario: 6
Nombre: Comprobar la Gestión de plaza	
Descripción: El especialista debe gestionar las plazas obreras, luego de autenticarse en el sistema, seleccionará la funcionalidad de gestionar plaza obrera a continuación se le mostrará el listado con las plazas definidas anteriormente.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El especialista debe estar registrado como usuario en el sistema • El especialista debe tener los permisos para gestionar las plazas obreras. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar plantilla obrera". 3. En una ventana se mostrarán un listado de los trabajadores ya registrados y las opciones de adicionar, modificar o eliminar un trabajador. 5. El especialista escoge una de las opciones: adicionar, modificar o eliminar. 	
Resultado esperado: La adición, modificación o eliminación de un trabajador.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 32. Caso de Prueba. : Comprobar la Gestión de área.

Caso de Prueba	
Código: P6	Historia de Usuario: 7
Nombre: Comprobar la Gestión de área	
Descripción: Para gestionar las áreas empresariales, el especialista después de autenticarse en el sistema escogerá la opción de áreas empresariales en las funcionalidades, luego aparecerá una ventana que contendrá el árbol donde se registran las áreas en orden jerárquico. Además aparecen las funcionalidades de adicionar, modificar o eliminar un área.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El especialista debe estar registrado como usuario en el sistema. • El especialista debe tener los permisos para gestionar las áreas. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "áreas empresariales". 3. En una ventana se mostrarán el árbol de áreas empresariales que ya estén registradas en el sistema y las opciones de adicionar, modificar o eliminar un trabajador. 4. El especialista escoge una de las opciones: adicionar, modificar o eliminar. 	
Resultado esperado: La adición, modificación o eliminación de un área y la actualización del árbol de áreas siguiendo la jerarquía de la empresa.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 33. Caso de Prueba. Comprobar la Gestión de documentos

Caso de Prueba	
Código: P7	Historia de Usuario: 8
Nombre: Comprobar la Gestión de documentos	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Descripción: Luego de que el especialista este dentro del sistema, seleccionará la funcionalidad de gestionar documentos a continuación se le mostrará el listado con los documentos que se encuentran en el sistema.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El especialista debe estar registrado como usuario en el sistema. • El trabajador debe tener los permisos para acceder al escenario de gestionar los documentos. • Para crear un documento debe existir un expediente creado.
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajador introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar documentos". 3. En una ventana se mostrarán el formulario con las operaciones de adicionar, modificar, eliminar, aprobar o cerrar documento. 4. El trabajador escoge de las operaciones a la que tiene permiso.
Resultado esperado: La adición, modificación, eliminación, aprobación o cierre de un documento.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 34. Caso de Prueba. Comprobar Gestión de evaluaciones.

Caso de Prueba	
Código: P8	Historia de Usuario: 9
Nombre: Comprobar Gestión de evaluaciones	
Descripción: El trabajador después de autenticarse en el sistema escogerá la opción de gestión de evaluaciones en las funcionalidades a las que por su rol tiene permisos, a continuación se muestra un formulario con el listado de los documentos que contiene las evaluaciones.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El trabajador debe estar registrado como usuario en el sistema. • El trabajador debe tener los permisos para acceder al escenario de gestionar las evaluaciones. • Debe estar creado un expediente laboral. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajador introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar evaluaciones". 3. En una ventana se mostrarán el formulario con las operaciones de adicionar, modificar, eliminar y aprobar evaluación. 4. El trabajador escoge de las operaciones a la que tiene permiso. 	
Resultado esperado: La adición, modificación, eliminación o aprobación de una evaluación.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

Casos de pruebas Iteración # 3

Tabla 35. Caso de Prueba. Comprobar la Impresión de documentos

Caso de Prueba	
Código: P9	Historia de Usuario: 10
Nombre: Comprobar la Impresión de documentos	
Descripción: El especialista después de autenticarse en el sistema escogerá la opción de gestión de expedientes en las funcionalidades, a continuación se muestra un formulario con el listado de los expedientes añadidos anteriormente y dentro del mismo seleccionar la opción de imprimir documentos.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir documentos registrados en el sistema. • El usuario debe tener permisos para realizar la operación. • Los documentos deben estar anexados a un expediente. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar documentos". 3. En una ventana se mostrarán el formulario con la lista de documentos registrados. 4. En la barra de herramientas del sistema especialista puede buscar o filtrar los documentos de acuerdo a un criterio específico. Mostrándose un listado con los resultados obtenidos. 5. El especialista podrá seleccionar la opción de imprimir. 	
Resultado esperado: La impresión de un documento.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 36. Caso de Prueba. Comprobar la aprobación documentos

Caso de Prueba	
Código: P10	Historia de Usuario: 11
Nombre: Comprobar la aprobación documentos	
Descripción: El especialista después de autenticarse en el sistema escogerá la opción de gestión de documentos en las funcionalidades, a continuación se muestra una ventana con el listado de los documentos registrados y dentro del mismo se podrá seleccionar la opción de aprobar documentos.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir documentos registrados en el sistema. • El usuario debe tener permisos para realizar la operación. • Los documentos deben estar anexados a un expediente. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de "gestionar documentos". 3. En una ventana se mostrarán el formulario con la lista de documentos registrados. 	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

4. En la barra de herramientas del sistema el especialista puede buscar o filtrar los documentos de acuerdo a un criterio específico. Mostrándose un listado con los resultados obtenidos.
6. El especialista podrá seleccionar la opción de aprobar.
Resultado esperado: La aprobación de un documento.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 37. Caso de Prueba. Comprobar la validación de evaluaciones

Caso de Prueba	
Código: P11	Historia de Usuario: 12
Nombre: Comprobar la validación de evaluaciones	
Descripción: El especialista después de autenticarse en el sistema escogerá la opción de gestión de evaluaciones en el menú de funcionalidades, a continuación se muestra un formulario con el listado con las evaluaciones registradas, que son aquellas que han sido elaboradas por los usuarios. El usuario podrá filtrar la vista para obtener las evaluaciones no válidas.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir evaluaciones registradas en el sistema. • El usuario debe tener permisos para realizar la operación. • Los evaluaciones deben estar en estado de no evaluadas. 	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista o trabajador introduce su usuario y su contraseña. 2. Escoge la funcionalidad de gestionar evaluaciones. 3. En una ventana se mostrarán el formulario con la lista de evaluaciones registradas. 4. En la barra de herramientas del sistema el especialista puede buscar o filtrar los documentos de acuerdo a un criterio específico. Mostrándose un listado con los resultados obtenidos. 5. El especialista podrá seleccionar la opción de validar. 	
Resultado esperado: La validación de evaluaciones.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 38. Caso de Prueba. Comprobar Generar alerta

Caso de Prueba	
Código: P13	Historia de Usuario: 13
Nombre: Comprobar Generar alertas	
Descripción: El trabajador luego de autenticarse en el sistema deberá registrar un documento. Una vez subido el documento y certificado el sistema deberá generar una alerta al jefe de área del trabajador.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El trabajador debe estar autenticado. • El trabajador debe pertenecer a un área que tenga un jefe definido. • El jefe de área debe estar autenticado en el sistema para ver la notificación. 	
Entrada/Pasos de ejecución:	

Capítulo 3. Implementación y pruebas

1. El especialista o trabajador introduce su usuario y su contraseña.
2. Escoge la funcionalidad Mis Documentos.
3. En una ventana se mostrarán el formulario para registrar un nuevo documento.
4. El trabajador sube y registra un documento.
5. El sistema emite una notificación al jefe de área del empleado.
6. El jefe de área visualiza un aviso de: "Tiene notificaciones pendientes"
7. El jefe de área accede al panel de notificaciones.
8. El jefe de área visualiza la alerta: "El empleado X ha registrado un nuevo documento."

Resultado esperado: El jefe de área visualiza la alerta de un nuevo documento registrador por el trabajador.

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

3.3. Conclusiones del capítulo

En el capítulo se hizo referencia a todo el proceso de implementación del sistema de gestión de expedientes de control, mostrando las tareas de ingeniería que se definieron para el completamiento de las funcionalidades definidas, quedando finalmente desarrolladas un total de 31 tareas. Se argumentaron las pruebas realizadas para la comprobación del cumplimiento de los requerimientos establecidos, los objetivos propuestos por la investigación y como elemento final de calidad. Se realizaron 13 casos de pruebas para la comprobación de los requisitos funcionales y el funcionamiento en tiempo real del sistema.

Conclusiones



Conclusiones Generales

La gestión de expedientes laborales es una de las tareas más engorrosas que existen dentro de la gestión de personal por la cantidad de documentos que manipulan y por la necesidad de archivar cada uno de los mismos. Con la investigación se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Se desarrolló un sistema para la gestión de expedientes laborales que permite a los especialistas de RR.HH de la DGT automatizar los procesos de control y administración de los expedientes laborales por lo que aliviará y humanizará el trabajo de los mismos eliminando cargas de trabajo innecesarias.
2. El control del personal será más ágil y organizado, permitiendo que las evaluaciones de desempeño se realicen adecuadamente y con un respaldo en cada uno de los documentos archivados digitalmente pudiendo realizar los trabajadores las consultas que deseen en cualquier momento.
3. Los avisos y notificaciones proporcionan dentro de la aplicación, un mejor flujo de las informaciones referentes a las actualizaciones y cambios que puedan ocurrir dentro de los expedientes y sobre las aprobaciones de las evaluaciones realizadas.
4. La mejora en el control de cada uno de los documentos del expediente de control, así como su disposición en todo momento propiciando la ocurrencia de menos errores, pérdidas o extravíos de documentos así como el aumento de la eficiencia en la búsqueda, análisis y actualización de las informaciones y documentos.

Bibliografía



Recomendaciones

Con el cumplimiento del objetivo de la investigación y luego de alcanzado el resultado esperado, se proponen las recomendaciones siguientes:

1. Integrar el sistema al Sistema de Gestión de Tareas como GESPRO, en aras de lograr un mejor desempeño y enriquecimiento de la gestión de los expedientes.
2. Agregar nuevas funcionalidades que permitan mejorar la gestión del Capital Humano en el área de la Dirección de Gestión Tecnológica de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Bibliografía

Bibliografía

Caballano Alcántara, José Luis. 2011. El Prisma. Portal par Investigadores y Profesionales. *El Prisma. Portal par Investigadores y Profesionales*. [En línea] 2011. [Citado el: 18 de 3 de 2014.]

http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/gestionempresarialrecursoshumanos/.

CADEMA. 2013. Gestio de expedientes de Recusos Humanos. Madrid : s.n., 2013.

Migoya Diego, Ana Rosa, Pérez Cueto, José Alberto y Sánchez Vicente, Pilar . 2012. *Administracion de Documentos de Gestion de Personal*. Asturias : SIGIA, 2012.

Potencier, Fabien y Zaninotto, François. 2008. *Symfony, la guía definitiva*. 2008.

Alles, Martha. 2005. *Desarrollo del talento humano basado en competencias*. 2005.

Antal Papadakis. 2013. *Enciclopedia Económica*. s.l. : Imprenta de Economia48, 2013.

Apache Software Foundation. Apache Software Foundation. [En línea] [Citado el: 10 de Diciembre de 2011.]
<http://www.apache.org/>.

Baisley, B. 2006. *Unified Modeling Language: infrastructure*. s.l. : Pearson Education, 2006.

—. **2003.** *Unified Modeling Language: infrastructure*. s.l. : Pearson Education, 2003.

Beck. 2012. *Extreme Programming Explained, embrace change*. s.l. : Pearson Education, 2012. ISBN: 978-8131-704-51-6.

Blanco Encinosa, Lazaro. 2011. *La Informática en la direccion de empresas*. La Habana : Felix Varela, 2011.

Bohlander, George, Sherman, Arthur, & Snell, Scott. 2011. *Administración de recursos humanos*. s.l. : Cengage Learning Editores., 2011.

Chiavenato, Idalberto. . 2001. *Administración de Recursos Humanos*. Colombia : Nomos S.A, 2001.

Fowler. 2007. *UML distilled, A brief guide to standard object modeling lenguaje*. Tercera. s.l. : Pearson Education, 2007. ISBN: 978-8131-715-65-9.

Fowler, Martin, y otros. 2002. *Pattern Enterprise Application Architecture*. s.l. : Addison Wesley, 2002. ISBN: 0-321-12742-0.

Bibliografía



- Gómez Argüello, Wilson Javier. 2011.** Metodología de desarrollo de software un enfoque práctico y global versión 1.0.11. [En línea] 23 de 3 de 2011. [Citado el: 4 de 12 de 2012.] <http://www.otcolombia.com/documentos/mds360-1.0.11-beta.pdf>.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [En línea] 2000. <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/8478290362.pdf>.
- Krcuten, P. 2004.** *The Rational Unified Process: An Introduction*. s.l. : Addison Wesley, 2004. ISBN: 978-032-1197-70-2.
- Leplante, Philips A y Ovaska, Seppo. 2011.** *Real-Time Systems Design and Analysis, 4th Edition*. s.l. : Wiley, 2011. ISBN: 978-0-470-76864-8.
- McConell, S. 2003.** *Professional Software Development*. s.l. : Addison Wesley, 2003. ISBN : 0-321-19367-9 .
- Meyer, B. 2006.** *Construcción de Software Orientado a Objetos*. [ed.] Andrés Otero. La Habana : Editorial Félix Varela, 2006. Vol. I.
- Ministerio de educación. 2007.** *Aministración*. La Habana : Felix Varela, 2007.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. 2014.** Resolución 8/005. *Resolucion 8/005*. La Habana : Consejo de Estado, 2014.
- PostgreSQL Development Group. 2009.** *PostgreSQL 8.4.0 Documentation*. s.l. : PostgreSQL Global Development Group, 2009.
- Probasco, L. 2000.** *The ten essentials of RUP. The essence of a effective development proceess*. Lexington : Rational Software, 2000.
- Puchol, Luis. 2005.** *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. Madrid : Ediciones Diaz Santo, 2005.
- Strouptus, B. 1997.** *The C++ Programming Language (Third Edition ed.)*. New Jersey : Addison Wesley, 1997.

Anexos



Entrevista

Buenos días:

Como parte de mi tesis de grado estoy realizando una investigación sobre el proceso de gestión de los expedientes de control en la Dirección de Gestión Tecnológica. ¿Podría ayudarme respondiendo algunas preguntas? Sus respuestas serán utilizadas para identificar posibles áreas a automatizar,

¿Cree que el modelo de gestión actual de RR.HH es eficiente?

¿Cuál es el trabajo que más le dificulta la gestión de RR.HH?

¿Cuál podría ser una solución para agilizar el proceso de gestión del Capital Humano en la DGT?

¿En caso de desarrollarse una aplicación informática, qué funcionalidades debería tener?