



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática



(SICREH) "Sistema de Control de Recursos Humanos".

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en
Informática

Autor:
Oscar Pérez Martínez.

Tutor:
M.Sc. Yeniersy Domínguez Díaz. Universidad de Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba
Curso 2008-2009.

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

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

Oscar Pérez Martínez

Nombre completo del autor

Yeniersy Domínguez Díaz

Nombre completo del tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano(a)

Opinión usuario

El Trabajo de Diploma, titulado "Sistema de Control de Recursos Humanos", fue realizado en el Departamento de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

___ Totalmente

___ Parcialmente en un _____ %

Los resultados de presente Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a _____ MN y/o _____ CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

Y para que así conste, se firma la presente a los 12 días del mes de Junio del año 2006.

<Firma del representante de la entidad >

<Nombre del representante de la entidad>

<Cargo del representante de la entidad>

<Nombre de la entidad>

Opinión del tutor

Trabajo de diploma: "Sistema de Control de Recursos Humanos".

Autor: Oscar Pérez Martínez.

El(Los) tutor(es) del presente Trabajo de Diploma considera(mos) que durante su ejecución el(los) estudiante(s) mostró(aron) las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes de independencia, originalidad, creatividad, laboriosidad y responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico - técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Y para que así conste, se firma la presente a los 12 días del mes de Junio del año 2006.

<Firma de el (los) tutor (es)>

Nombre(s) y apellidos de el (los) tutor(es)

<Grado científico, Categoría docente y/o investigativa>

“No importa que digan que es imposible o cuantos han fracasado en su intento antes; lo más importante es darse cuenta de que lo que sea que estés haciendo, es siempre tu primer intento de lograrlo.”

“El único secreto real del éxito es el entusiasmo.”

Oscar Pérez Martínez.

Agradecimiento

- *A mis padres Oscar y Haydee por su amor, cariño y sacrificio todos estos años al darme una buena educación guiándome por el camino correcto.*
- *A mis primos Dianelis García, Alex Jorge, Yuliet Almeida, Dorvis, Noe Pérez, Clide B Rivas por su ayuda y preocupación.*
- *A mi novia Danelys Olivera Mederos por su paciencia, amor y entrega.*
- *A mis amigos Raúl Gonzáles, Roberto Crespo, Alejandro Corrales, Ariasni Ramos, Robin Díaz por esa mano que siempre me han tendido.*
- *A nuestro querido (F1) Aldo Rodríguez Torres por esa ayuda y amistad incondicional.*
- *A Diosdeysi Sáez Laredo por su ayuda, dedicación y entrega por la realización de este trabajo.*
- *A mis hermanos de Logia por el apoyo y preocupación en todo momento.*
- *A mi tutora Yeniersy Domínguez Díaz por ser ella misma, ayudándome en todo para que esto fuera posible, con esa gran dedicación, gracias.*
- *A mis compañeros de cuarto Dreykel Marrero, Yoisel Martínez, Lurienkis Santander, Lester Meneses, Alexander Kesada, Frank Delgado, Yeykel Galbán, Didier Gonzáles, Andrés Solensaí, Alberto Gómez, Reinier Albelo, por soportarme tanto tiempo y por esos buenos y malos momentos que pasamos juntos que nos quedarán como recuerdo de lo que quizás no volvamos a ver.*
- *A mis amigos de estudio Yanisleydi Martínez, Yohanna Fernández, Karennys Brito, Idiel Suárez, Yuviny Echevarria por los conocimientos y experiencias que juntos adquirimos.*
- *A mis profesores de siempre Julia Suárez Fernández, José Ramón Prieto Alemán, Marcia Noemí Aguiar Serrano por darme la educación correcta y esa confianza en mí permitiéndome ser quien soy para llegar hasta acá.*
- *A mis amigos Yadirailen Grau Fernández, Iris Medina Pérez, Pedro Julio Alemán Morales por es gran apoyo brindado.*
- *A todos los profesores por el trabajos de soportarme y los conocimientos aportados.*
- *A mis amigos del departamento de informática del rectorado Carlos Vega y Yoisel López por brindarme su apoyo y conocimiento.*

En fin, a todo aquel que puso su mano para aportar un granito de arena en todos estos años y cumplir este sueño de poder graduarme.

A todos muchas gracias.

A mis queridos viejos Haydee Martínez Guedes y Oscar Pérez Hernández

Quiero agradecerles lo que ahora soy....

Gracias por darme la vida..... Por su amor, por las caricias, por el dolor, por las sonrisas por el sufrimiento, por los regaños y por el aliento.....

Gracias por enseñarme a crecer, a través del sufrimiento, curándome las heridas y consolándome en mis lamentos....

Gracias por el ejemplo de la honradez, del entusiasmo y la calidez, por los regaños y desacuerdos, por las verdades y descontentos.....

Gracias por enseñarme a dar de intensa forma y nada esperar, por los consejos y las caídas por enseñarme como es la vida....

Gracias por estar a mi lado en el momento justo y el más anhelado, cuando necesito sentir sus besos y sus abrazos y escuchar un te quiero y escuchar un te amo.....

¡Solo Dios sabe como los he extrañado!...

Gracias con todo mi corazón, gracias por ser como son, que Dios no pudo escoger de una manera mejor, a mis padres, la pareja que ustedes son.

A ustedes dedico este trabajo.

Resumen

El presente trabajo que lleva por nombre: “Sistema de Control de Recursos Humanos” de la Universidad de Cienfuegos, esta orientado al desarrollo de la informatización del proceso de gestión de datos de los trabajadores.

Esto se logra mediante una Aplicación Informática (Web) que tiene como objetivo proporcionarle al departamento de Recursos Humanos una herramienta capaz de gestionar la información referente a los trabajadores de la entidad.

Tiene como antecedente “ASSETSNS Sistema de Gestión Integral” y una primera y segunda versión de “SGIPC. Sistema de Gestión de Información de Profesores y Cuadros”, los cuales con la aparición de los Programas de la Revolución y el aumento del flujo de datos en la entidad presentan limitaciones en la gestión de datos y emisión de reportes.

Luego de llevar a cabo un estudio inicial sobre las tendencias, tecnologías, herramientas y lenguajes se determina que el sistema desarrollado use la fórmula PHP+SqlServer (2000)+Apache, lo cual le permite presentar altas prestaciones en cuanto a seguridad, confiabilidad y eficiencia.

A raíz de la profundización en el conocimiento del problema, la versión que se propone se desarrolló bajo la concepción de un sistema que sustituye los procesos manuales ya existentes. Permitiendo una mayor consistencia y seguridad de la información almacenada, a la vez que facilita su manipulación y obtención de una forma rápida.

Para llevar a cabo la implementación del producto se tuvo en cuenta un estudio de factibilidad que demostró que era factible desarrollarlo.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
1.1 INTRODUCCIÓN	8
1.2 DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO DEL PROBLEMA	8
1.2.1 Gestión	8
1.2.2 Gestión de la información	8
1.2.3 Recursos humanos en las organizaciones.....	9
1.2.4 Sistema de Gestión de los Recursos Humanos y sus particularidades	9
1.2.5 Aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Cuba	12
1.3 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	12
1.3.1 Descripción del entorno del objeto de estudio	12
1.3.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos	17
1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS EXISTENTES	17
1.4.1 GREHU Sistema de Gestión de los Recursos Humanos	17
1.4.2 Sistema Integral Económico-Administrativo Rodas XXI	18
1.4.3 A3MAN Recursos Humanos.....	19
1.4.4 Sistema de gestión Integral ASSETS-NS	19
1.4.5 Sistema de Recursos Humanos (Fastos).....	20
1.4.6 SGIPC (Sistema de Gestión de Información de Profesores y Cuadros). Versión 1.0 y Versión 1.1	20
1.5 ANÁLISIS COMPARATIVO CON LA PROPUESTA	21
1.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL	22
1.7 TENDENCIAS, METODOLOGÍAS Y/O TECNOLOGÍAS ACTUALES	22
1.7.1 Tendencias actuales	23
1.7.2 Metodologías actuales	25
1.7.3 Tecnologías Actuales.....	27
1.8 HERRAMIENTA DE DESARROLLO	37
1.9 CONCLUSIONES	41
CAPÍTULO II: MODELO DEL NEGOCIO Y DEL SISTEMA.....	42
2.1 INTRODUCCIÓN	42

2.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO.....	43
2.4 MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	44
2.4.1 Actores del negocio	44
2.4.2 Trabajadores del negocio	45
2.4.3 Diagramas de casos de uso del negocio	45
2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio	46
2.4.5 Diagramas de actividades del negocio.....	56
2.4.6 Modelo de objetos del negocio.....	56
2.5 MODELO DE SISTEMA	57
2.5.1 Descripción del modelo de sistema.....	57
2.5.1.1 Concepción general del sistema.....	57
2.5.2 Modelación del sistema	58
2.5.2.1 Requerimientos funcionales.....	58
2.5.2.2 Requerimientos no funcionales.....	63
2.5.2.3 Actores del modelo de sistema.....	65
2.5.2.4 Paquetes y sus relaciones	66
2.5.2.5 Diagramas de casos de uso del sistema	67
2.5.2.6 Descripción de los casos de usos del sistema	68
2.6 CONCLUSIONES	90
CAPITULO III: CONSTRUCCIÓN, FACTIBILIDAD Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA.....	91
3.1 INTRODUCCIÓN	91
3.2 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA	91
3.2.1 Diagrama de clases del diseño.....	91
3.2.2 Diagramas del modelo lógico de datos	93
3.2.3 Diagramas del modelo físico de datos	93
3.2.4 Diagramas de implementación	93
3.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	93
3.3.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.....	93
3.3.2 Tratamiento de errores.	94
3.3.3 Concepción general de la ayuda.	94
3.3.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.....	95
3.4 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD	95

3.4.1 Planificación	95
3.4.2 Cálculo y estimación de la factibilidad.....	105
3.5 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	107
3.6 COMPARACIÓN DE MÉTODOS	107
3.7 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	108
3.7.1 Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos	108
3.7.1.1 Selección de los posibles expertos.....	109
3.7.1.2 Obtención del criterio de cada experto	110
3.7.1.3 Procesamiento de los criterios de los expertos	111
3.8 CONCLUSIONES	125
CONCLUSIONES.....	126
RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	131
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	132
ANEXOS	133

Índice de Tablas

Tabla 2. 1 Actores del negocio.....	45
Tabla 2. 2 Trabajadores del negocio.....	45
Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos estructura y composición.	48
Tabla 2.4 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los docentes.	49
Tabla 2.5 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los investigadores.....	50
Tabla 2.6 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los cuadros de dirección.....	51
Tabla 2.7 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de las reservas de los cuadros de dirección.....	53
Tabla 2.8 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos generales.....	54
Tabla 2.9 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los tipos de movimientos de los cargos.	55
Tabla 2.10 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de las evaluaciones anuales.	56
Tabla 2.11 Diagrama de actividades del negocio.	56
Tabla 2.12 Requerimientos mínimos de hardware para SqlServer 2000.....	65
Tabla 2.13 Requerimientos mínimos de hardware para Apache.....	65
Tabla 2.14 Requerimientos mínimos de hardware para cliente.....	65
Tabla 2.15 Descripción de los actores del sistema.....	66
Tabla 2.16 Descripción de caso del uso del sistema Autenticarse.	69
Tabla 2.17 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar administrador.....	69
Tabla 2.18 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar docentes.....	70
Tabla 2.19 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar cuadros de dirección.	71
Tabla 2.20 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar reservas de dirección.	72
Tabla 2.21 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar investigadores.	73
Tabla 2.22 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar trabajadores.....	74
Tabla 2.23 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar país.....	74
Tabla 2.24 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar provincia.	75
Tabla 2.25 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar municipio.	76

Tabla 2.26 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar área.	76
Tabla 2.27 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar departamento.	77
Tabla 2.28 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría docente.	78
Tabla 2.29 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría dirigente.	78
Tabla 2.30 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría reserva.	79
Tabla 2.31 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría investigador.	80
Tabla 2.32 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría docente.	80
Tabla 2.33 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría dirigente.	81
Tabla 2.34 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría reserva.	82
Tabla 2.35 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría investigador.	83
Tabla 2. 36 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los docentes.	83
Tabla 2.37 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones anuales de los docentes.	84
Tabla 2. 38 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los cuadros de dirección.	84
Tabla 2.39 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección.	85
Tabla 2.40 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de las reservas de dirección.	86
Tabla 2.41 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los investigadores.	86
Tabla 2.42 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones generales.	87
Tabla 2.43 Descripción del caso de uso del sistema Consultar ayuda.	88
Tabla 2.44 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar evaluación docente.	88
Tabla 2.45 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar ratificación docente.	89
Tabla 2.46 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar evaluación dirigente.	90
 Tabla 3. 1 Diagrama de clases Web.	 93

Tabla 3. 2 Entradas externas.	98
Tabla 3. 3 Salidas externas.	101
Tabla 3. 4 Peticiones.	102
Tabla 3. 5 Ficheros internos.	103
Tabla 3. 6 Puntos de función.	103
Tabla 3. 7 Miles de instrucciones fuentes.	103
Tabla 3. 8 Multiplicadores de esfuerzo.	104
Tabla 3. 9 Factores de escala.	105
Tabla 3. 10 Resultados de la factibilidad.	107
Tabla 3. 11 Resultado de la encuesta de los expertos en contenido.	112
Tabla 3. 12 Resultado de la encuesta de los expertos en informática.	113
Tabla 3. 13 Características de los posibles expertos en contenido.	114
Tabla 3. 14 Características de los posibles expertos en informática.	115

Índice de Figuras

Figura 1. 1 Arquitectura de 3 Capas.....	24
Figura 1. 2 Flujo de trabajo de RUP	27
Figura 2. 1 Diagrama de casos de uso del negocio.....	46
Figura 2. 2 Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.....	57
Figura 2. 3 Jerarquía de los actores.....	66
Figura 2. 4 Relación de los paquetes.....	67
Figura 2. 5 Diagrama de casos de uso. Paquete Gestión.	67
Figura 2. 6 Diagrama de casos de uso. Paquete Reporte.....	68
Figura 3. 1 Resultados de las valoraciones de los expertos en contenido	121
Figura 3. 2 Resultados de las valoraciones de los expertos en informática.	124

Introducción

Con el de cursar de los años el hombre ha sentido la necesidad de superarse a si mismo, logrando cada día un paso de avance y desarrollo al perfeccionar sus instrumentos de trabajo. Obteniendo con ello una mayor eficiencia y rapidez de las actividades a realizar.

Durante las dos ultimas décadas de la historia de la humanidad, el desarrollo tecnológico muestra un acercamiento cada vez mayor entre la Informática, la Electrónica, la Automatización y las Telecomunicaciones. Permitiendo este proceso la creación de una nueva rama del saber, la cual se denominó como Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

En Cuba se dan los primeros pasos para el ordenamiento de un trabajo continuo con el fin de impulsar y masificar el uso y desarrollo de las TIC a partir de 1996. En 1997 por primera vez se aprueban Lineamientos Generales para la Informatización de la Sociedad Cubana en la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba donde se expresa:

“El empleo de técnicas modernas de dirección empresarial, adecuadas a nuestras características y basadas en las mejores y más avanzadas prácticas contemporáneas, así como el amplio uso de todas las posibilidades de las tecnologías y servicios de información y las telecomunicaciones, deben constituir prioridad del país a los fines de garantizar la mayor eficiencia en la gestión y los procesos productivos. Para apoyar estos objetivos se deberá desarrollar un amplio movimiento de calificación, desde la formación de estudiantes hasta la recalificación de cuadros de dirección empresariales y estatales y demás trabajadores en todas las instancias.”(1), estos objetivos hasta hoy conservan su esencia.

En enero del 2000 se producen avances discretos que conllevan a la creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), con la misión

fundamental de fomentar el uso en todas las esferas de las TIC, a favor del desarrollo de la economía nacional, la sociedad y el servicio al ciudadano.

Pese a los esfuerzos realizados por la Revolución por cumplir las metas orientadas a difundir el uso de las TIC, la situación que se vive en el país, con respecto al mundo, muestra una franca desventaja, considerando las restricciones comerciales que implica el bloqueo económico de EE.UU. Por lo cual es necesaria la producción de software de nacionales de calidad que puedan competir en el mercado internacional.

La Universidad de Cienfuegos (UCF) “Carlos Rafael Rodríguez” no se ha quedado exenta al toque a sus puertas de la situación del país y del desarrollo de las TIC. Se ha visto inmersa en este fenómeno inevitable, asumiendo casi en su totalidad el uso de las TIC, buscando fortalecer las diferentes áreas y labores aplicando novedosas técnicas y herramientas en su práctica diaria.

Cada una de las áreas pertenecientes a la universidad, implementan sus propias estrategias de desarrollo y aplicación de las TIC.

El departamento de Recursos Humanos (RRHH) de la Universidad de Cienfuegos es un ejemplo fehaciente donde se ha estado trabajando en sus diferentes áreas con el objetivo de informatizar la gestión del capital humano. Todas las organizaciones cuentan con un elemento común, el capital humano, son los recursos humanos los que llevan a cabo los avances, los logros y los errores de sus organizaciones, por esto, no resulta exagerado afirmar que las personas constituyen el recurso máspreciado de cualquier organización.(2)

“Hoy, la globalización del mercado confirma cada vez más la tesis relativa al recurso humano o el capital humano como el factor decisivo en la competitividad; y más, decisivo en la supervivencia empresarial”. La “aldea global” es un axioma en el siglo XXI.”(3)

Probablemente el sistema de información de RRHH es el menos automatizado de todos los sistemas de una empresa. Sin embargo, la administración de los RRHH tiene la responsabilidad de equilibrar las necesidades del personal con los derechos laborales de manera se pueda alcanzar los objetivos de la organización.

Situación problemática

En el departamento de Recursos Humanos de la UCF la gestión de la información perteneciente a los profesores y directivos de la entidad es de vital importancia para la emisión de reportes estadísticos solicitados por el MES así como el proporcionar elementos necesarios para una buena planificación.

Los métodos manuales que tradicionalmente se han utilizado para mantener la información del personal no son viables en una organización relativamente grande. Los datos que competen al departamento de RRHH se encuentran en archivos de documentos manuales que presentan un volumen considerable porque corresponden a documentos generales confeccionados a través de los años de funcionamiento de la entidad; y en un sistema informático que no facilita la búsqueda de información a través de sus salidas puesto que su funcionalidad se basa principalmente en el proceso de pago de salario de los trabajadores. Algunas instituciones reciben un promedio mensual bastante elevado de notas relacionadas a permisos, incumplimientos de horarios, etc. Generalmente cualquier tipo de información se hace difícil, pues el proceso es manual e implica horas de trabajos.

La UCF, a través del departamento de RRHH, necesita gestionar la información referente al personal de tal forma que permita responder con rapidez a las diversas consultas y a optimizar la comunicación con los demás sectores de la institución generando información confiable, precisa y oportuna.

Según los estudios realizados, se pudo comprobar que existen una serie de programas que operan en innumerables instituciones alrededor del mundo

resolviendo problemas similares en el área de RRHH, pero ninguno resuelve este problema a plenitud.

Partiendo del análisis de la situación problemática que fundamenta el desarrollo de este trabajo, se deriva el siguiente **problema científico**: ¿Cómo automatizar la gestión de la información relacionada con los profesores y cuadros de dirección en el Departamento de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones?

En consecuencia el **objeto de estudio** de la presente investigación es el proceso de emisión de los segmentos ocupacionales de toda la Universidad y de las sedes universitarias teniendo como **campo de acción** la gestión de la información de los profesores y cuadros de dirección en el Departamento de Recursos Humanos en la Universidad de Cienfuegos.

Teniendo en cuenta este problema, se considera como **idea a defender**:

El desarrollo de un sistema informático para la gestión de la información de profesores y cuadros de dirección en el departamento de RRHH de la “Universidad de Cienfuegos” posibilita una mayor calidad, confiabilidad y rapidez en el proceso de emisión de reportes estadísticos, así como la propia gestión de la información.

Por lo cual es necesario realizar un estudio en la entidad que aporte los elementos necesarios para la propuesta del sistema.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores se define como **Objetivo General** del presente trabajo:

Desarrollar una aplicación Web que permita gestionar la información y la emisión de reportes estadísticos referente a los profesores y cuadros de dirección de la Universidad de Cienfuegos.

Para llevar a cabo la materialización de esta idea se trazaron los siguientes

Objetivos Específicos:

- ✓ Diseñar una base de datos para almacenar la información del proceso a automatizar.
- ✓ Diseñar una interfaz Web que resuelva el problema planteado.
- ✓ Implementar la aplicación Web cumpliendo con los requerimientos del cliente.
- ✓ Validar el sistema para detectar posibles errores.
- ✓ Elaborar la ayuda del sistema propuesto.

De los objetivos anteriores podemos plantearnos las siguientes **tareas científicas** a cumplir:

- ✓ Entrevista a los miembros del Departamento de RRHH en el área de Capacitación, Cuadro y Estimulación del personal.
- ✓ Estudio del proceso de gestión de datos de los profesores y cuadros de dirección en el Departamento de RRHH de la UCF.
- ✓ Recopilación y consulta de documentos relacionados con el proceso en cuestión.
- ✓ Búsqueda y análisis de los sistemas existentes.
- ✓ Determinación de las funcionalidades que debe tener el sistema según las exigencias del cliente.
- ✓ Selección de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que posibiliten una solución al problema según las necesidades del área.
- ✓ Estudio de las metodologías, tendencias y tecnologías seleccionada.
- ✓ Elaboración de la documentación de la tesis para que pueda ser entendida por todas las personas.
- ✓ Estudio de la factibilidad de la solución propuesta.

Aportes prácticos

Cada año que pasa es posible visualizar la gran dificultad que presenta el Departamento de Recursos Humanos con la obtención de la información que le solicita el Ministerio de Educación Superior. En la presente investigación, el valor potencial radica en el perfeccionamiento de las implicaciones prácticas ya que con la aplicación del Sistema de Control de Recursos Humanos, las labores de gestión tendrán una mayor eficiencia y calidad en sus servicios.

Por lo anterior, se puede afirmar que esta investigación aportará datos útiles al Ministerio de Educación, a las instituciones de educación superior si se hiciera extensivo el sistema y a todas las organizaciones vinculadas al quehacer educativo de nivel superior, en particular al Departamento de Recursos Humanos.

Este trabajo se encuentra estructurado en 3 capítulos en los que se detalla, además de los anexos, referencias bibliográficas y la bibliografía utilizada, la siguiente información:

Capítulo 1: Fundamentación teórica. Conceptos asociados al dominio del problema, análisis del objeto de estudio, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y el por qué de su utilización, así como un análisis crítico de los diferentes trabajos que se han realizado abordando el marco de los RRHH.

Capítulo 2: Modelo del negocio y el sistema. Descripción de los procesos, actores, trabajadores, casos de uso y diagramas de clases del modelo de objetos del negocio. Se realiza la descripción de la solución propuesta mediante la definición de los requisitos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso del sistema, se describe el diseño a través del diagrama de clases persistentes y el modelo de datos.

Capítulo 3: Construcción, factibilidad y validación del sistema. Se definen, además, los principios de diseño seguidos en la aplicación y el modelo de implementación mediante los diagramas de despliegue y componentes. Se definen los diagramas de clases Web para el entendimiento del diseño y la arquitectura del sistema. Se realiza un análisis de los elementos necesarios para determinar los costos y beneficios que implica el desarrollo del sistema propuesto. El análisis se realiza mediante el método de Puntos de Función del Modelo Constructivo de Costos (COCOMO II). Además se determina la factibilidad técnica de la realización del sistema propuesto. Se presentan los resultados obtenidos aplicados al objetivo de la investigación mediante la validación del sistema a través del criterio de los especialistas.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se abordan aspectos teóricos de la temática que se tratará y se describe el contexto donde se enmarca el problema a resolver. Este capítulo es el resultado de la búsqueda y análisis de la información vinculada al objeto de estudio, sistemas existentes asociados al campo de acción, procesos a automatizar y tendencias y tecnologías a emplear en la construcción del sistema.

1.2 Descripción del dominio del problema

1.2.1 Gestión

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Acción y efecto de administrar. La gestión es el gobierno de una empresa durante el período de actividad. Este gobierno comprende la adquisición y transformación de bienes y su transmisión o empleo para la consecución de los fines de la empresa, y el cumplimiento de esta función principal comprende otras secundarias en número variable según la clase de empresa de que se trate, pero que puedan reducirse de modo general a las siguientes: financiera, comercial, técnica, contable, de seguridad y administrativa. En sentido general y amplio equivale a toda diligencia realizada para la consecución de un fin.(4)

1.2.2 Gestión de la información

Se refiere a las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción y el acopio, hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente.

La información es el principal soporte del conocimiento y de los activos intangibles, por lo que su gestión es estratégica para la organización. En primer lugar debe garantizar la permanencia de los datos y asegurar su protección frente a personas no autorizadas. Debe favorecer la compatibilidad entre los sistemas, para que la información fluya por toda la empresa. Por último, los sistemas de información deben estar adaptados a la organización y necesidades de la empresa con objeto

de simplificar su explotación por las personas indicadas en el tiempo, forma y lugar adecuado y facilitar la toma de decisiones.

1.2.3 Recursos humanos en las organizaciones

En la gestión de las organizaciones, se llama *recursos humanos* (RRHH) al conjunto de los empleados o colaboradores de una organización. Lo más frecuente es llamar así a la *función* que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización. Estas tareas las puede desempeñar una persona o departamento en concreto junto a los directivos de la organización.

El objetivo básico que persigue la función de recursos humanos (RRHH) con estas tareas es alinear las políticas de RRHH con la estrategia de la organización, lo que permitirá implantar la estrategia a través de las personas.

Generalmente la función de recursos humanos está compuesta por áreas tales como Reclutamiento y Selección, Compensaciones y Beneficios, Formación y Desarrollo, y Operaciones. Dependiendo de la empresa o institución donde la función de recursos humanos opere, pueden existir otros grupos que desempeñen distintas responsabilidades que pueden tener que ver con aspectos tales como la administración de la nómina de los empleados, el manejo de las relaciones con sindicatos, etc. Para poder ejecutar la estrategia de la organización es fundamental la administración de los recursos humanos, para lo cual se deben considerar conceptos tales como la comunicación organizacional, el liderazgo, el trabajo en equipo, la negociación y la cultura organizacional.

1.2.4 Sistema de Gestión de los Recursos Humanos y sus particularidades

El Sistema de Gestión de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos se ha perfeccionado como necesidad impostergable para garantizar no solo el desarrollo del personal, ya que se considera un eslabón que propicia perfeccionar sistemáticamente el desempeño que para nuestra institución es de vital importancia, sino también el desarrollo constante de nuestra gestión universitaria.

Todo ello ha sido posible luego de analizar el estilo de dirección que se desarrolla en la Universidad de Cienfuegos y su papel en mayor o menor grado en el desempeño universitario.

Por tanto existe un sistema de gestión de recursos humanos que tiene como subsistemas los siguientes:

1. Perfeccionamiento del sistema de dirección

Dicho subsistema tiene como objetivo fundamental preparar los directivos para el cambio en la gestión universitaria que requiere la institución, con prioridad en el reconocimiento del papel de los recursos humanos de la Universidad, la integración de las funciones de la gestión universitaria, los cambios de métodos y estilos de trabajo priorizando la dirección estratégica y la dirección por objetivos como estilos predominantes que exigen liderazgo de los directivos y constante perfeccionamiento de la estructura organizativa.

2. Planeación y organización del trabajo de los Recursos Humanos

Este subsistema es de gran utilidad para garantizar una racional utilización de los recursos humanos, con prioridad en la planeación de necesidades de personal, análisis y diseño de puestos de trabajo, reclutamiento y selección de los recursos humanos, y la gestión y seguridad del mejoramiento de las condiciones de trabajo.

3. Formación y desarrollo del personal

Su objetivo es la formación de todo el personal de la organización y el desarrollo de carreras con base en la evaluación del potencial y en la planeación estratégica de la organización, y su derivación por Unidades de Acción Estratégicas (UAE) y áreas de trabajo, con el fin de que den respuesta a las necesidades organizacionales e individuales del desarrollo de competencias.

4. Evaluación del desempeño, atención y estimulación del personal

En dicho subsistema se vinculan la evaluación del desempeño de todo el personal con la atención y estimulación enfocado al desarrollo del individuo y de la organización.

5. Preparación de directivos

Incluye la planeación de directivos y reservas, organización y condiciones de trabajo de los directivos, evaluación, atención y estimulación y tiene como uno de sus objetivos fundamentales prepararlos de manera integral teniendo en cuenta que el desarrollo de los estilos de dirección predominantes exige de los mismos un nivel de competencia y compromiso con la organización elevados. Ello explica el por qué a los directivos lo vemos como un subsistema independiente para esta etapa de desarrollo de la organización.

6. Control y evaluación del sistema

Para garantizar su flexibilidad y dinamismo así como valorar su efecto sobre el funcionamiento de la organización se hace necesario el autocontrol de cada unidad organizativa, el control interno “in situ” y el resultado de la gestión de los recursos humanos de cada directivo, como elemento priorizado en su evaluación. Se tomó en la Universidad como adecuada esta composición del Sistema de Gestión de sus Recursos Humanos, con énfasis en los subsistemas de formación y desarrollo del personal y evaluación del desempeño como dinamizadores y retroalimentadores del resto de los subsistemas, que le ha permitido a la organización interactuar con el entorno y ser estratégica su gestión, lo que ha incidido en la evolución de la organización.

Para garantizar la implementación y perfeccionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Humanos anteriormente expuesto, un lugar importante le corresponde a la informatización. Por tanto, con el resultado final del producto que se pretende obtener, el Departamento de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos alcanzará niveles más altos de eficiencia y calidad en sus servicios.(5)

1.2.5 Aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Cuba

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones constan de equipos, programas informáticos y medios de comunicación para reunir, almacenar, procesar, transmitir y presentar información en cualquier formato (es decir: voz, datos, texto e imágenes).(6)

En nuestro país se han tomado diversas medidas para lograr que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones lleguen a toda la sociedad con el fin de elevar su cultura general integral y su capacidad como sociedad de esta “era del conocimiento”. Una de las medidas más importantes es la creación de los Joven Club de Computación y Electrónica que como misión fundamental tienen la de llevar el conocimiento de la Informática a todas las generaciones de nuestra sociedad de forma gratuita. En el campo de la tecnología biomédica se han obtenido logros significativos en el Instituto Central de Investigaciones Digitales, donde se han desarrollado equipos y sistemas médicos con tecnología propia basados en técnicas digitales como son: CARDIOCID D200, EXCORDE 3C, CARDIODEF 2 y DOCTUS VI. Equipos estos de vital importancia para el sector de la salud en nuestro país y que se encuentran en condiciones de competir en el mercado internacional.

1.3 Descripción del objeto de estudio

1.3.1 Descripción del entorno del objeto de estudio

Ministerio de Educación Superior (M.E.S)

Es el organismo rector de las universidades cubanas. Su misión es dirigir la formación integral de los profesionales universitarios, su superación postgraduada y la extensión universitaria, garantizando su ejecución en las instituciones que le están subordinadas, asegurando la formación de valores político-ideológicos y de compromiso con la patria. Contribuir de forma significativa, mediante la actividad científico-investigativa y la introducción de los resultados al desarrollo de la

sociedad cubana. Dirigir la preparación y superación de los cuadros en coordinación con los organismos de la administración del Estado.

Misión: El Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba garantiza con un claustro altamente comprometido, la universalización de la universidad para todo nuestro pueblo de manera continua, con alta calidad y pertinencia en la formación de los profesionales revolucionarios integrales que demanda la sociedad. Desarrolla y promueve la ciencia, la cultura y la innovación tecnológica, como respuesta a las necesidades del desarrollo sostenibles y en general la universalización de los conocimientos, en estrecho vínculo con la población y en correspondencia con los Programas de la Revolución y el socialismo.

Visión:

- ❖ Se consolida la comunidad universitaria como fiel exponente de los principios revolucionarios, los valores patrios y el socialismo.
- ❖ Se alcanza niveles cualitativamente superiores en la formación integral de los estudiantes en todos los tipos de curso, comprobables a través del sistema de evolución y acreditación de carreras universitarias.
- ❖ La universalización de los conocimientos y de la propia universidad impacta a todos los tipos de curso y procesos, trasformando los métodos y estilos de trabajo con un mayor vínculo con la sociedad.
- ❖ Se satisface las necesidades en la formación integral de los trabajadores sociales a partir del perfeccionamiento de su plan de estudios, en cualquiera de las variantes de escuelas territoriales que sea empleada.
- ❖ La comunidad universitarias hace suyos los principios de la nueva universidad y se implica en todas las transformaciones de los procesos sustantivos que representa los Programa de la Revolución.
- ❖ La integración, la cooperación y la coordinación con todos los organismos que atiende la educación superior son un signo distintivo y revelan una nueva realidad de trabajo.

- ❖ La educación de posgrado y la capacitación satisfacen las necesidades de formación continua de los profesionales y cuadros con la calidad que demanda el desarrollo económico, social y cultural del país.
- ❖ Se logra el mejoramiento continuo y la certificación a nivel internacional de programas de formación y de los Centros de Educación Superior (CES), como los resultados de la consolidación del sistema universitario de evolución y acreditación de los mismos.
- ❖ El claustro está altamente comprometido con la Revolución, en correspondencia con los valores de la organización y se incrementa gradualmente el por ciento de los doctores de sus integrantes con categorías científica principal.
- ❖ El liderazgo caracteriza el estilo de sus cuadros.
- ❖ La prevención y el control hacia cualquier tipo de manifestaciones de corrupción, ilegalidad, fraude, delito o vicio, forma parte de la cultura organizacional universitaria. No existe uso indebido de droga.
- ❖ Se trasforman los procesos universitarios mediante el uso racional de las Técnica Informática de Comunicación (TIC), con énfasis en la virtualización del aprendizaje y la investigación y se alcanza un mayor protagonismo en la informatización de la sociedad.
- ❖ La investigación científica en los CES y las Entidades de Ciencia e Innovación Tecnológica incrementa su impacto económico social y ambiental en el desarrollo del país, así como su visibilidad internacional.
- ❖ La consolidación de la gestión económica financiera de la organización, permite incrementar los niveles de aseguramiento material y financiero y su eficiente y eficaz uso y control.
- ❖ La infraestructura responde a los requisitos básicos de los procesos sustantivos de la Educación Superior, con acciones concretas y con una red que asegura el empleo avanzado de las TIC.
- ❖ El sistema empresarial responde con eficacia y eficiencia adecuadas a las exigencias de la organización en cuanto a necesidades de la producción, los servicios y la comercialización.

Se amplia la efectividad de colaboración internacional, expresado en la contribución al desarrollo, la captación de recursos y el internacionalismo.

La Universidad de Cienfuegos " Carlos Rafael Rodríguez " (UCF)

La Universidad como premisa para cumplir la misión y alcanzar la visión demanda potenciar al máximo el trabajo en equipo, que los métodos y estilos de dirección estimulen el trabajo colectivo, la implicación y participación de sus integrantes en la toma de decisiones así como la creatividad, competitividad y excelencia de los mismos.

Por tanto su misión es la que se expone a continuación:

Misión: La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" forma profesionales integrales comprometidos con la ideología de la Revolución Cubana. Participa protagónicamente en la transformación y desarrollo de la provincia y del país a través de la introducción y generalización de los resultados de la ciencia y la técnica, de la extensión universitaria y de la superación y desarrollo de los profesionales y dirigentes.

Mientras que la visión se define como:

Visión: La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" es una organización:

- ❖ Líder en la contribución al desarrollo económico social de la provincia.
- ❖ Está en la avanzada de los centros de Educación Superior del país.
- ❖ Se destaca por su compromiso revolucionario.
- ❖ Cuenta con un estado físico-ambiental universitario.
- ❖ Su claustro se distingue por su alto nivel científico-económico.
- ❖ Sus sistemas de gestión (en lo económico, en los recursos humanos) permiten su desarrollo.
- ❖ Posee instituciones científicas de punta, con liderazgo nacional y reconocimiento internacional en el área de energía y con liderazgo nacional también en las áreas de Ciencia en la Educación y Oleohidráulica y Neumática.

- ❖ Imparte doctorados a nivel nacional e internacional en las áreas de Mecánica y Pedagogía.
- ❖ Las maestrías propias del centro son de excelencia.
- ❖ La superación profesional tiene un alto nivel de efectividad.
- ❖ Sus instituciones culturales y deportivas la distinguen en el área extensionista.
- ❖ Los profesionales que forman se caracterizan por su integralidad, incondicionalidad, compromiso revolucionario, creatividad y competitividad.
- ❖ La informatización da respuesta de manera ágil y actualizada a las necesidades demandadas por el pregrado, el postgrado y la ciencia y técnica, propiciando una formación cultural integral.
- ❖ Mantiene un alto nivel de relaciones interinstitucionales en el extranjero con países del primer mundo, en la búsqueda de financiamiento a la actividad científica, académica y como fuente de financiamiento.
- ❖ La Universidad de Cienfuegos es centro de avanzada en la relación con las empresas.
- ❖ El clima laboral propicia el desarrollo de la organización.

Participa activamente en las organizaciones institucionales universitarias.

El Departamento de Recursos Humanos de la UCF

El Departamento de Recursos Humanos tiene dentro de sus funciones la de garantizar la respuesta creciente y efectiva del capital humano, mediante el perfeccionamiento continuo de la gestión integral de los recursos humanos en la nueva universidad cubana, en un clima laboral favorable y un reconocido liderazgo de los cuadros. Se ocupa de consolidar el Sistema de Gestión de Recursos Humanos, garantizando la calidad de los procesos que se desarrollan en todas las instancias universitarias, de perfeccionar la preparación de cuadros y reservas, realizando con calidad la preparación de los mismos y cumpliendo los compromisos de formación por componentes. Además también se dedica a perfeccionar la organización del trabajo y los salarios, así como se garantiza un mayor control de los procesos sustantivos. Lograr avances en la Seguridad y

Salud del Trabajo (SST), es otra de sus tareas, fundamentalmente en los medios de protección individual y los puntos contra incendios, según disponibilidades financieras, además de lograr avances en la formación y desarrollo de todo el personal no docente que tribute al perfeccionamiento del desempeño organizacional y al cumplimiento de las Resoluciones: 8, 28 y 29.

1.3.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

Actualmente la dirección de recursos humanos cuenta con una especialista que atiende todo lo relacionado con la actividad de cuadros y profesores, entre sus funciones se encuentra la de procesar y enviar a los organismos solicitantes la información de estos segmentos ocupacionales de toda la universidad y de las sedes universitarias. Esta información estadística se realiza a través de varios modelos centralizados por el MES que abarca un gran volumen de información que debe ser procesada en un corto período de tiempo, por lo que la especialista tiene que ponerse en función del procesamiento de la misma y afectar el ritmo de sus actividades para evitar un incumplimiento en su entrega, además la gestión universitaria exige actualmente de mucha información relacionada con la gestión de los recursos humanos, a raíz del desarrollo de los Programas de la Revolución se solicitan muchas informaciones fuera de los modelos tradicionales y en diferentes momentos. Hoy el procesamiento de los datos se lleva a cabo por un conteo manual en varios documentos a la vez, para toda clase de información relacionada con las salidas que se necesitan para conformar los modelos, este método está sujeto a varias rectificaciones de la información debido a que la variabilidad recae en la especialista directamente lo que se convierte en un trabajo tedioso y agotador, produciendo pérdida de tiempo y la posible incurrancia en errores por el alto volumen de información a procesar.

1.4 Descripción de los sistemas existentes

1.4.1 GREHU Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

Sistema creado en la CUJAE, encargado de captar los datos generales de la instalación, de la agencia empleadora (en caso de que se tenga alguna vinculada

con la instalación) y del personal relacionado con la gestión de los recursos humanos, donde se vaya a explotar el sistema, actualizar los codificadores y nomencladores comunes a varios subsistemas, actualizar la plantilla de cargos, realizar el acceso a la ayuda general del sistema y sobre todo garantizar el acceso a cada uno de los subsistemas que conforman el sistema, de acuerdo con la configuración que se haya establecido. Por la opción de recursos humanos se garantiza el acceso desde el sistema principal a cada uno de los subsistemas que conforman la configuración del mismo.

El subsistema para el trabajo con los dirigentes y cuadros tiene como objetivo lograr automatizar el almacenamiento de la mayor parte del expediente de cuadro tanto de los directivos internos o externos (cuadros, reserva, sustitutos y canteras), que coincide en parte con el expediente laboral.(7)

1.4.2 Sistema Integral Económico-Administrativo Rodas XXI

Sistema creado en CITMATEL, Rodad, Cienfuegos, incluye varios módulos. El módulo de recursos humanos permite el control, planificación y gestión de la actividad de los recursos humanos aplicable en todas las entidades. Incluye administración de personal y cuadros.

Permite el control, gestión y planificación de recursos humanos en general con la actualización de los datos del trabajador incluyendo su foto, así como exportar las incidencias y los datos de los trabajadores para el módulo de nóminas.

Se pueden realizar movimientos de nóminas, se generan automáticamente los contratos según la legislación vigente, y la actualización automática de la plantilla.

Una de las opciones más importantes es la actualización de los datos de los trabajadores. Aquí es donde se define la ficha del trabajador; entre los datos que se recogen se encuentran: foto, datos personales, datos del cónyuge, datos de los hijos, datos laborales, datos de las organizaciones a que pertenece y otros datos. Tiene la posibilidad de visualizar su modelo de alta y sus datos con su foto. Para darle alta a un trabajador se deben tener conformadas las plantillas de cargos y ocupaciones de la entidad (Modelo P2). Existe un historial con todas las plantillas

que en algún momento fueron propuestas y aprobadas, para tener un control en caso de alguna reclamación.(8)

1.4.3 A3MAN Recursos humanos

A3MAN gestiona toda la información referente a grupos de empresas, empresas, centros de trabajo y personas en plantilla, facilita la descripción y valoración de puestos de trabajo, así como la definición de la estructura de costes corporativa, permite la elaboración y mantenimiento del inventario de candidatos, la gestión de currículos, así como la planificación, seguimiento, cierre y evaluación de los procesos de selección. Tratamiento completo de todos los aspectos relacionados con acciones formativas, permitiendo su planificación, seguimiento y análisis de costes. Facilita listados de apoyo para la cumplimentación de formularios del FORCEM. Ampliación de la base de datos mediante la generación de pantallas personalizables por el usuario. Emite informes, ratios y gráficos a través de Microsoft Excel y permite enlazar la información de la aplicación con Microsoft Access. Total integración de datos en tiempo real con las soluciones A3NOM - Nómina y A3PRE- Control de Presencia.(9)

1.4.4 Sistema de gestión Integral ASSETS-NS

ASSETS se introdujo en Cuba en el año 1997, y desde esa fecha se le han hecho muchos cambios. Este sistema es uno de los mejores ejemplos de la cubanización de un software extranjero, por primera vez en el país, del módulo de recursos humanos sobre SQL, uno de los manipuladores de base de datos más potentes del mundo. EL Sistema de Gestión Integral ASSETS-NS cuenta con el 90 por ciento de adaptación a la realidad económica cubana. Constantemente se han tomado en cuenta las necesidades de los clientes y cómo llevarlas mejor al producto, que se ha ido desarrollando de una forma vertiginosa. Toda la filosofía de la entrada de datos, la interfaz de usuarios, la visión del programa y las concepciones están diseñadas para las condiciones concretas de Cuba.(10)

El módulo recursos humanos de AssetsNS está concebido para calcular las nóminas y controlar los recursos laborales de una entidad. Ambas actividades

comparten una base de datos única, por lo que se reduce considerablemente la posibilidad de ocurrencia de errores. Desde recursos humanos se pueden controlar íntegramente los recursos laborales: empleados, estructura organizativa de la entidad y plantilla. Siempre que se introducen altas, bajas y otros movimientos de los empleados, se actualiza automáticamente el registro de empleados y se generan los reportes correspondientes. Es posible modificar plantillas, introducir cambios en la estructura organizativa, crear nuevos cargos y realizar conversiones de plazas.

1.4.5 Sistema de Recursos Humanos (Fastos)

El Sistema de Recursos Humanos (Fastos) creado mediante Desoft, está formado por los módulos: Configuración, personal, capacitación y cuadros, permite controlar las informaciones fundamentales de los empleados de una entidad, también realizar varios procesos y operaciones que son inherentes al área de recursos humanos, tales como:

1. Registro de los empleados: vacaciones, certificados médicos, licencias, resolución.
2. Control de la plantilla.
3. Control de asistencia.
4. Informes y modelos.
5. Control de la capacitación respecto a: Acciones de capacitación, estudios realizados, cursos, eventos, experiencia docente, publicaciones, conocimientos, idiomas extranjeros, otros aspecto, plan de desarrollo, informes.
6. Control de la información de los cuadros: Se establece el registro de los cuadros, dirigentes y reserva, referente a evaluaciones, inspecciones, sanciones, necesidades de capacitación, entre otros.(11)

1.4.6 SGIPC (Sistema de Gestión de Información de Profesores y Cuadros). Versión 1.0 y Versión 1.1

La versión 1.0 del sistema SGIPC (Sistema de Gestión de Información de Profesores y Cuadros) fue creado en el año 2005 y la versión 1.1 en el año 2007, ambas en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Están formadas por módulos: Docentes, dirigentes, investigadores, reservas y adjuntos que permiten controlar la gestión de la información, realizar operaciones y emitir reportes del área de recursos humanos. Dentro de estos encontramos: Registro de los datos de los trabajadores de la entidad, emisión de reportes estadísticos de toda aquella información relacionada con los profesores y cuadros docentes, teniendo en cuenta principalmente el proceso de evaluación, los cambios de categoría, la capacitación, los cambios ocupacionales de los cargos, así como otras funcionalidad que permitieron darle solución a los requerimientos planteados hasta ese momento.

1.5 Análisis comparativo con la propuesta

A raíz del estudio realizado anteriormente sobre todos los sistemas existentes vinculados al campo de acción podemos concluir que los sistemas: GREHU, Sistema Integral Económico-Administrativo Rodas XXI, FASTOS y el A3MAN no presentan dentro de su variedad de funcionalidades las particulares que el departamento de RRHH de la UCF necesita para lograr la gestión y emisión de reportes estadísticos de los profesores y cuadros de dirección. El sistema ASSETS-NS presenta parte de la información requerida, pero no contiene un formato definido para la emisión de la misma, lo que nos brinda una solución parcial a corto plazo. El sistema “SGIPC. *Sistema de Gestión de Información de Profesores y Cuadros*” es el que mayor número de funcionalidades contiene pero con el aumento de los Programas de la Revolución presenta significativas deficiencias en cuanto a la estructuración de la base de datos, la emisión de reportes y la gestión de profesores y cuadros de dirección. Dadas las deficiencias del sistema SGIPC que era el utilizado en la universidad, surge el sistema SICREH (Sistema de Control de Recursos Humanos), el cual trabaja por los siguientes módulos: administrativo, docentes, dirigentes, trabajador, reserva, investigador y reporte.

1.6 Descripción del sistema actual

Sistemas de Control de Recursos Humanos

El Sistema de Control de Recursos Humanos proporciona alternativas a la solución de facilitar las gestiones de información de profesores y cuadros de dirección en la Universidad de Cienfuegos. En términos generales, el objetivo de este sistema es servir de apoyo a la gestión de los recursos humanos.

El sistema está organizado en módulos cooperantes: administrativo, docentes, dirigentes, trabajador, reserva, investigador y reporte, cuyos objetivos específicos pueden enunciarse como:

- ✓ Facilitar el registro, la modificación y la consulta de los datos de los trabajadores.
- ✓ Realizar búsqueda por diversos criterios.
- ✓ Emitir reportes estadísticos en un corto período de tiempo.
- ✓ Gestionar toda la información referente al proceso de evaluación, capacitación, cambio de categoría (docente e investigador), cambio de cargos de dirección, entre otros reportes estadísticos de datos personales de los trabajadores.
- ✓ Administrar el sistema desde un módulo al cual solo tendrá acceso el/los administrador/res o especialista/s principal/es.

El Sistema de Control de Recursos Humanos cuenta en cada uno de sus módulos con una poderosa herramienta de apoyo a la evaluación de recursos humanos de la Universidad en cada una de sus Facultades y Centros de enseñanzas, e incluso en cada una de sus áreas de responsabilidad.

1.7 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

Actualmente en el mundo para la producción de las aplicaciones se utiliza un amplio conjunto de técnicas que todas cuentan con ventajas y desventajas. La tendencia fundamental que impera en el mercado de software es la

implementación de aplicaciones que interactúan o comparten información por Internet. Esto se puede apreciar por el desarrollo constante que experimentan las técnicas y las herramientas para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

A la hora de seleccionar la tecnología y el lenguaje para el desarrollo del sistema se deben tener en cuenta los objetivos específicos que se proponen con esta aplicación, el tipo de plataforma informática con que se cuenta en la organización y las implicaciones desde el punto de vista informático y laboral que representa para esta empresa la utilización de cierto software o hardware específico.

En los epígrafes a continuación se comenta sobre las diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones Web, como las tecnologías, lenguajes de programación y sistemas gestores de bases de datos. Posteriormente se explican cuáles fueron los seleccionados para el desarrollo de este trabajo.

1.7.1 Tendencias actuales

Arquitectura de desarrollo en N capas

La Arquitectura de Aplicaciones en n-capas se ha convertido en el estándar para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones.(12)

La **programación por capas** es un estilo de programación en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño; un ejemplo básico de esto consiste en separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

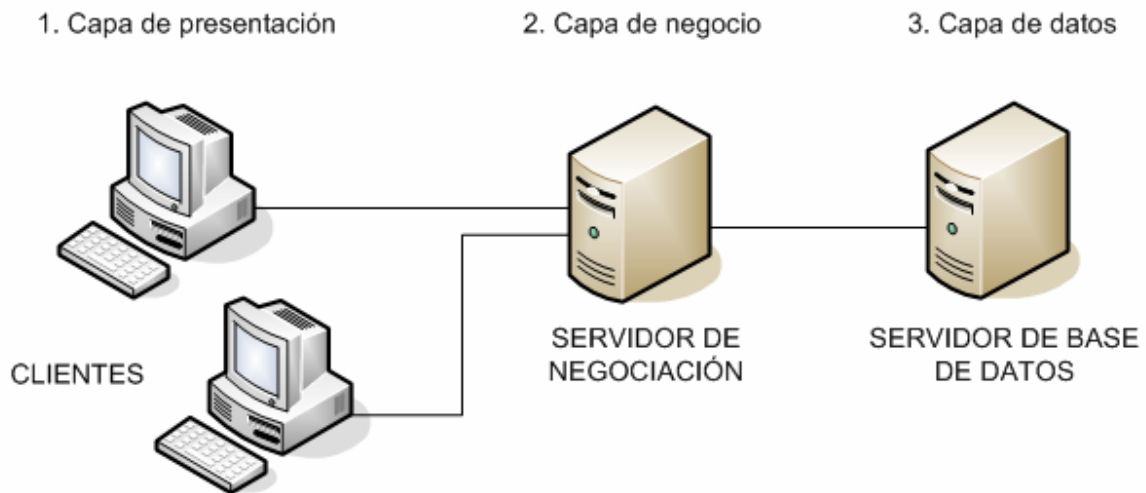


Figura 1. 1 Arquitectura de 3 Capas

La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Un buen ejemplo de este método de programación sería el modelo de interconexión de sistemas abiertos.

La arquitectura de n-capas proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.

Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica. Se puede actualizar una capa sin recompilar otras capas.

Arquitectura de 3 capas

- ✓ Capa de presentación.
- ✓ Capa de negocios.
- ✓ Capa de datos.

Capa de presentación

- ✓ Formularios.
- ✓ Informes.
- ✓ Respuestas al usuario.

Por regla general, La capa de la presentación es una interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios.

Capa de negocio

- ✓ Reglas del negocio.
- ✓ Validaciones.
- ✓ Cálculos.
- ✓ Flujos y procesos.

La capa de la lógica de negocios es responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación.

Capa de datos

- ✓ Base de datos.
- ✓ Tablas.
- ✓ Procedimientos almacenados.
- ✓ Componentes de datos.

La capa de datos almacena los datos de la aplicación en un almacén persistente, tal como una base de datos relacional o archivos XML.(13)

1.7.2 Metodologías actuales

Fundamentación de la metodología utilizada

Cuando la tendencia actual es crear software cada vez más complejos, grandes y lograrlo de forma rápida, se necesita de una metodología del trabajo que posibilite esto. Sin embargo las personas siguen haciendo software de la misma manera que hace veinte años. En la década de los 90 la unión de varios científicos (Iván Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh) logró la creación un lenguaje e idearon una forma de trabajar que revolucionó la filosofía de trabajo y de programación hasta el momento existente.

UML

Unified Modeling Language es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Desde su creación se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.(14)

Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. UML no es un lenguaje de programación, sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.(15)

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

- ✓ Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- ✓ Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
- ✓ Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- ✓ Imponer un estándar mundial.

RUP

Rational Unified Process es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el

código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).(16)

Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

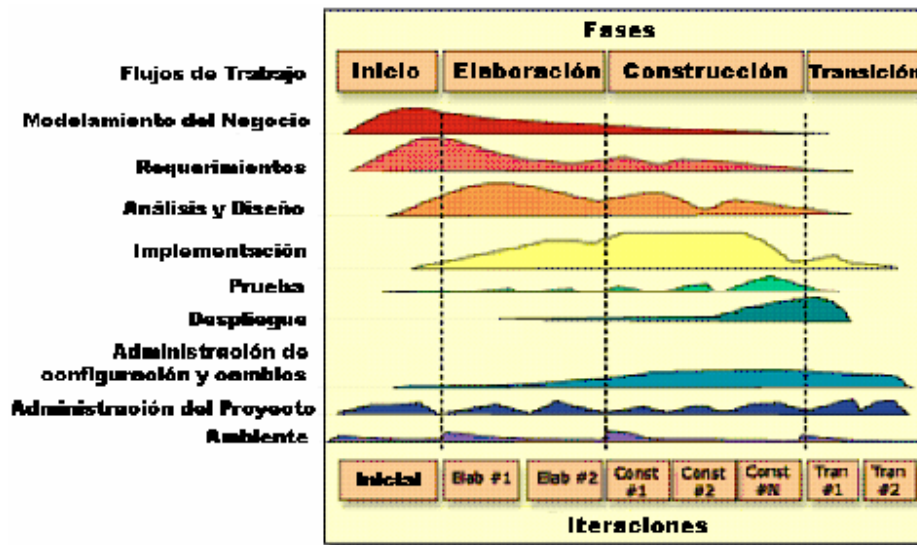


Figura 1. 2 Flujo de trabajo de RUP

Para la elaboración de los diagramas y otros modelos que propone RUP, se hará uso del Rational Rose, herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.

1.7.3 Tecnologías Actuales

En la actualidad existen como navegadores Web varias opciones los cuales presentan sus respectivas características. Entre los más utilizados se presentan:

Mozilla Firefox

Se basa en el motor XULRunner, desarrollado en su mayor parte utilizando el lenguaje XUL. Comenzó como un fork del navegador de la Mozilla Application Suite y se ha convertido en el principal foco de desarrollo de la Fundación Mozilla junto con el cliente de correo electrónico y lector de noticias, Thunderbird, reemplazando a Mozilla Suite como producto estrella de la fundación. Otros proyectos que surgieron de este esfuerzo son Nvu (editor Web) y Mozilla Sunbird (agenda electrónica). Firefox incorpora bloqueo de ventanas emergentes, navegación por pestañas, marcadores dinámicos, compatibilidad con estándares abiertos, y un mecanismo para añadir funciones mediante extensiones. Aunque otros navegadores también incluyen estas características, Firefox fue el primero en incluir algunas de ellas y conseguir una amplia difusión.

OPERA

Es un navegador Web y suite de Internet creado por la empresa noruega opera software. La aplicación es gratuita desde su versión 8.50. Es reconocido por su velocidad, seguridad, soporte de estándares (especialmente CSS), tamaño reducido, internacionalidad y constante innovación. Está disponible para Windows, Apple Macintosh y Linux, OS/2, Solaris y FreeBSD. Además, hay dos versiones móviles: Opera Mini (celulares sencillos) y Opera Mobile (versiones específicas y de pago para teléfonos inteligentes y computadores de bolsillo). Por último, ha sido portado a los videos consolas Nintendo DS y Nintendo Wii. Se ha anunciado igualmente que el navegador estará disponible para televisores y reproductores DVD.⁽¹⁷⁾

Internet Explorer

Internet Explorer (también conocido como IE o MSIE) es un navegador de Internet producido por Microsoft para su plataforma Windows y más tarde para Apple Macintosh. Fue creado en 1995 tras la adquisición por parte de Microsoft del código fuente de Mosaic, un navegador desarrollado por Spyglass, siendo rebautizado entonces como Internet Explorer.⁽¹⁸⁾

Netscape Navigator

Netscape Navigator es el primer resultado comercial de la compañía Netscape Communications. Fue el primer navegador en incluir un lenguaje de script en las páginas Web, al introducir en su versión 2 JavaScript. En 1998, tras darse cuenta de que el mercado de los navegadores de Internet se había perdido y con la esperanza de que un navegador no-Microsoft ganara la atención de la comunidad del software libre, Netscape liberó la mayoría del código de Netscape Communicator y lo puso bajo la licencia del software libre. El proyecto se llamó **Mozilla**. Finalmente, su último dueño, AOL, discontinuó el soporte para este navegador a partir del 1 de marzo de 2008. Esto significa que a partir de esa fecha no se producirán parches de seguridad o nuevas versiones del navegador.(19)

Entre los lenguajes utilizados en la capa de presentación se han impuesto por sus disímiles características y compatibilidad con los navegadores los siguientes:

HTML

Acrónimo inglés de Hypertext Markup Language (lenguaje de etiquetado de documentos hipertextual), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

Este lenguaje permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos al gusto del programador. Además, permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas.(20)

Hojas de Estilos en Cascada: CSS

Las hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, cómo se va a

imprimir, incluso cómo va a ser reflejada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML (Lenguaje Extensible de "Etiquetado"), separando el contenido de la presentación.(21)

JavaScript

Es un lenguaje interpretado, al igual que Visual Basic, Perl, TCL. (Lenguajes de script) sin embargo, posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores que se utilizan para viajar por ella los que interpretan (y por tanto ejecutan) los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se pueden enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas.(22)

Una aplicación escrita en JavaScript puede ser incrustada en un documento HTML proporcionando un mecanismo para la detección y tratamiento de eventos, como clicks del ratón o validación de entradas realizadas en forms.

Sin existir comunicación a través de la red una página HTML con JavaScript incrustado puede interpretar, y alertar al usuario con una ventana de diálogo, que las entradas de los formularios no es válido. O bien realizar algún tipo de acción como ejecutar un fichero de sonido, un Applet de Java -manera de incluir programas complejos en el ámbito de una página Web, etc.(23)

Dentro de los servidores Web existentes encontramos que presentan halagadoras características por encuestas realizadas:

Apache

Es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y

la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor parcheado). El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor http del 70% de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado.(24)

IIS

Internet Information Services, IIS, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. IIS no limitará el número de conexiones permitidas pero limitará el flujo de tareas basándose en las solicitudes activas concurrentes, mejorando la usabilidad y el rendimiento en escenarios punto-a-punto.

Internet Information Services (IIS) 6.0 es un potente servidor Web que ofrece una infraestructura de gran fiabilidad, capacidad de manejo y escalabilidad para aplicaciones Web sobre todas las versiones de Windows Server 2003. IIS hace posible que las organizaciones aumenten la disponibilidad de sus sitios y aplicaciones Web y a la vez reducir sus costes administrativos. IIS 6.0 soporta la Iniciativa de Sistemas Dinámicos de Microsoft (DSI) con monitorización de estado de salud automático, aislamiento de procesos y capacidades de gestión mejoradas.(25)

Entre las tecnologías interpretadas y ejecutadas por el servidor sin dependencias del navegador pudiendo o no estar insertadas dentro de la página HTML se encuentran:

ASP.NET

ASP.NET es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML. Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre el Common Language Runtime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework.(26)

JSP

JavaServer Pages es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo. Esta tecnología es un desarrollo de la compañía Sun Microsystems. La Especificación JSP 1.2 fue la primera que se liberó y en la actualidad está disponible la Especificación JSP 2.1. Las JSP's permiten la utilización de código Java mediante scripts. Además es posible utilizar algunas acciones JSP predefinidas mediante etiquetas. Estas etiquetas pueden ser enriquecidas mediante la utilización de Librerías de Etiquetas (TagLibs o Tag Libraries) externas e incluso personalizadas. Microsoft, la más directa competencia de Sun, ha visto en esta estrategia de Sun una amenaza, lo que le ha llevado a que su plataforma .NET incluya su lenguaje de scripts ASP.NET.(27)

PHP

Acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor", es un lenguaje "Open Source" interpretado de alto nivel, usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web, y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK y la biblioteca gráfica derivada de GIMP (GNU Image Manipulation Program).

Es una solución para la construcción de Webs con independencia de la Base de Datos, es multiplataforma, funciona tanto para Unix (con Apache), como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

El objetivo final es conseguir la integración de las páginas HTML con aplicaciones que corran en el servidor como procesos integrados en el mismo, y no como un proceso separado, como ocurre con los CGIs (aunque PHP también puede funcionar como un CGI).(28)

PHP es una tecnología del lado del servidor, que funciona embebida (es decir, incrustada) dentro del código HTML de una página, dándole mayor dinamismo a la misma, con acceso a bases de datos, creación de foros, libros de visita, rotación de banners, etc.(29)

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.

¿Por qué PHP?

Luego de hacer el análisis entre los lenguajes Web, se decide utilizar el *PHP* embebido en el código *HTML* ya que:

Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.

El *PHP* no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo *e-mail*, generación de ficheros *PDF* y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas estas se pueden encontrar gratis en Internet.

Además es *PHP* un lenguaje que soporta una gran cantidad de bases de datos y escribir un interfaz vía Web para una base de datos es una tarea simple con *PHP*.

PHP es rápido, gratuito, orientado y multiplataforma.

Entre los sistemas de gestión de base de datos más utilizados en la capa de datos se encuentran:

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre, liberado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos open source, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Dicha comunidad es denominada el PGDG (*PostgreSQL Global Development Group*).⁽³⁰⁾

Oracle

Oracle es un sistema de gestión de base de datos relacional fabricado por Oracle Corporation. Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando su: soporte de transacciones, estabilidad y multiplataforma. Aunque 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 SGBD con licencia. Las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo Linux.

Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas Web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc.⁽³¹⁾

MySQL

MySQL es un servidor de bases de datos multiusuario, concretamente, el más rápido en entornos web. MySQL es una implementación cliente/servidor que consiste en un demonio mysqld y varios programas clientes y librerías. Las

principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. MySQL soporta muchos lenguajes de programación distintos como: C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python y TCL. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.(32)

SQL Server 2000

Microsoft SQL Server, propietario de *Microsoft*, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Su desarrollo fue orientado para hacer posible manejar grandes volúmenes de información, y un elevado número de transacciones. *SQL Server* es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. El servidor sólo tiene que enviarle una cadena de caracteres (la sentencia *SQL*) y esperar a que le devuelvan los datos.(33)

¿Por que SQL Server 2000?

Microsoft SQL Server constituye un fuerte gestor de bases de datos, que puede manejar perfectamente bases de datos de *TeraBytes* con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos, sólo depende de la potencia del *hardware* del equipo en el que esté instalado y solamente corre sobre *Windows NT- 2000 Server* o superior.

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones *SQL* que se almacenan dentro de una base de datos de *SQL Server*, realizados en lenguaje *SQL*, se trata de procedimientos que se guardan semicompilados en el servidor y que pueden ser invocados desde el cliente. Se ejecutan más rápido que instrucciones *SQL* independientes.(34)

Sistemas gestores de bases de datos. (SGBD)

Una base de datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el *software* que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Independencia de los datos y los programas de aplicación
- ✓ Minimización de la redundancia
- ✓ Integración y sincronización de las bases de datos
- ✓ Integridad de los datos
- ✓ Seguridad y protección de los datos
- ✓ Facilidad de manipulación de la información
- ✓ Control centralizado

La información es representada a través de tuplas, las cuales describen el fenómeno, proceso o ente de la realidad objetiva que se está analizando y se representan a través de tablas.(35)

Lenguaje de consulta estructurado SQL

SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. El nombre "SQL" es una abreviatura de Structured Query Language (Lenguaje de consultas estructurado). Como su propio nombre indica, SQL es un lenguaje informático que se puede utilizar para interaccionar con una base de datos y más concretamente con un tipo específico llamado base de datos relacional.

Es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por el motor de base de datos de Microsoft Jet. Permite manipular bases de datos remotas cliente-servidor.

El lenguaje SQL está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos.(36)

1.8 Herramienta de desarrollo

Hasta ahora se ha explicado en parte el funcionamiento y la historia de casi todos los elementos implicados para lograr soporte del producto final de este trabajo, que es el sistema propuesto, pero más bien se ha abordado sobre lo que se basa, pero no se pueden pasar por alto otras herramientas que contribuyeron a desarrollar el proyecto como son Dreamweaver, Photoshop, Rational Rose y TopStyle a continuación de forma muy breve se explicarán algunas características de ellas.

Macromedia Dreamweaver

Ofrece una facilidad de uso incrementada y mayor productividad a través de una mejor integración entre los productos, es significativamente más potente y funcional para el desarrollo de aplicaciones, junto con el fuerte soporte para Microsoft .NET, tecnología Java, y los estándares de la industria. Dreamweaver es la opción natural para los profesionales."

"Macromedia Dreamweaver MX proporciona un entorno accesible y productivo para una variedad de usuarios que va desde los creadores web hasta los desarrolladores experimentados de aplicaciones web," comento Kathy Quirk, senior analyst, Hurwitz Group. "El entorno de Dreamweaver soporta múltiples modelos de servidor y XML, combinado con su fundada arquitectura abierta, permite a Dreamweaver integrarse con las principales soluciones y tecnologías."

Dreamweaver MX combina facilidad y potencia en un entorno de desarrollo integrado para los sitios web ColdFusion, HTML, XHTML, ASP, ASP.NET, JSP, o PHP. El producto permite un control completo sobre el código y el diseño con la precisión de las herramientas de presentación y las potentes características de codificación como sugerencias de código, editor de etiquetas, codificación del

color ampliable, selector de etiquetas, fragmentos y validación de código. El nuevo espacio de trabajo integrado, compartido con Macromedia Flash MX y Fireworks MX incluye ventanas de documentos con fichas, grupos de paneles acoplables, barras de herramientas personalizables y exploración integrada de archivos. También, por primera vez, Dreamweaver incluye con calidad profesional, presentaciones preconstruidas y código, incluyendo las estructuras del sitio, informes, plantillas de accesibilidad, y funciones de JavaScript para la interactividad del lado del cliente.(37)

Adobe Photoshop

Es la aplicación del gráfico principal usada en corregir la imagen digital, los gráficos del Web, las impresiones y el otro requisito multi de los media. Photoshop es ampliamente utilizado por millones de artistas gráficos, reveladores de Web, fotógrafos, así como gentes normales. Debido al renombre del software, se ha validado como estándar industrial de la impresión.

Una de las grandes características de Photoshop es que consiste en un interfaz convivial que sea muy fácil de navegar. Las herramientas se ordenan en grupos de gamas de colores, que para requisitos particulares usted puede modificar según su preferencia de trabajo. También viene con los claves de atajo que usted puede utilizar para aplicar rápidamente comandos o para cambiar con./desc. un grupo de herramientas.

Además, Photoshop viene con un programa secundario llamado Adobe ImageReady. Este programa agregado se utiliza para crear gráficos y se realiza básicamente para los propósitos del diseño de Web que reducen grandemente el tamaño del archivo en la fabricación de cierto Web site más rápido para cargar. Los ficheros del GIF pueden ser tan pequeños reducido del 10 al 50% con sus capacidades de la compresión.(38)

Rational Rose Enterprise

Es el producto más completo de la familia Rational Rose. Todos los productos Rational Rose incluyen soporte Unified Modeling Language™ (UML™).

Rational Rose Enterprise es la mejor elección para el ambiente de modelado que soporte la generación de código a partir de modelos en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java™/J2EE™, Visual C++® y Visual Basic®. Como todos los demás productos *Rational Rose*, proporciona un lenguaje común de modelado para el equipo que facilita la creación de software de calidad más rápidamente.

Características adicionales incluidas:

- ✓ Soporte para análisis de patrones ANSI C++, Rose J y Visual C++ basado en "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software" .
- ✓ Característica de control por separado de componentes modelo que permite una administración más granular y el uso de modelos.
- ✓ Soporte de ingeniería Forward y/o reversa para algunos de los conceptos más comunes de Java 1.5.
- ✓ La generación de código Ada, ANSI C ++, C++, CORBA, Java y Visual Basic, con capacidad de sincronización modelo- código configurables.
- ✓ Soporte Enterprise Java Beans™ 2.0.
- ✓ Capacidad de análisis de calidad de código.
- ✓ El Add-In para modelado Web provee visualización, modelado y las herramientas para desarrollar aplicaciones de Web.
- ✓ Modelado UML para trabajar en diseños de base de datos, con capacidad de representar la integración de los datos y los requerimientos de aplicación a través de diseños lógicos y físicos.
- ✓ Capacidad de crear definiciones de tipo de documento XML (DTD) para el uso en la aplicación.
- ✓ Integración con otras herramientas de desarrollo de Rational.
- ✓ Capacidad para integrarse con cualquier sistema de control de versiones SCC-compliant, incluyendo a Rational ClearCase.

- ✓ Publicación Web y generación de informes para optimizar la comunicación dentro del equipo.

Sistemas Operativos y Plataformas de Hardware Apropriadas:

- ✓ Windows 2000
- ✓ Windows NT
- ✓ Windows XP (39)

Zend Studio

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones Web en lenguaje PHP. El programa, además de servir de editor de textos para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código.

El programa entero está escrito en Java, lo que a veces supone que no funcione tan rápido como otras aplicaciones de uso diario. Sin embargo, esto ha permitido a Zend lanzar con relativa facilidad y rapidez versiones del producto para Windows, Linux y MacOS, aunque el desarrollo de las versiones de este último sistema se retrase un poco más.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración se debe disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración.

TopStyle

Es una herramienta de programación que facilita la creación de hojas de estilo adaptadas a diferentes navegadores Web. Su interfaz simple e intuitiva incorpora un editor de estilo sencillo de manejar con el que podremos crear y editar hojas de estilo externas de carácter básico, analizando sus características para asegurar su compatibilidad con todos los navegadores.(40)

1.9 Conclusiones

En este capítulo han quedado abordados los conceptos asociados al dominio del problema, explicando de forma clara cada uno, para un mejor entendimiento del negocio. Se hizo una descripción del objeto de estudio para un mejor entendimiento de los procesos y características de este. Mediante el análisis realizado sobre las tendencias, tecnologías, metodologías, lenguajes y herramientas se determinó que para la construcción del sistema Web, después de analizar la comparación de las metodologías (ver anexo A) se utilizará RUP y UML para la modelación, análisis y diseño; HTML como lenguaje básico para las páginas Web, CCS para mantener un diseño de fuentes y colores estándar en todo el sistema, JavaScript para validar la información que los usuarios intentan enviar al servidor, PHP como lenguaje de script fundamental para permitir un diseño dinámico del sistema y acceder e interactuar con el Sistema Gestor de Bases de Datos SQLSERVER 2000 seleccionado para el almacenamiento de los datos. La arquitectura del sistema se concibió mediante el uso de tres capas (capa de presentación, capa del negocio y capa de datos). Como servidor Web se seleccionó Apache. Como herramientas de desarrollo adicionales se utilizaron Dreamweaver para la edición y diseño de interfaz y la programación, TopStyle para la programación CCS, como entorno integrado de desarrollo Zend Studio para la programación en PHP, Rational Rose para el análisis del negocio y diseño del sistema, Adobe Photoshop para el tratamiento de imágenes y la selección de colores apropiados para crear la interfaz gráfica del sistema.

Capítulo II: Modelo del negocio y del sistema

2.1 Introducción

Con el objetivo de obtener los requisitos que se derivan del producto de software, es necesario hacer un estudio en la entidad. Mediante RUP, este estudio se encuentra dentro de la Modelación del Negocio, desarrollándose la mayoría de sus actividades dentro de la fase de Concepción (o Inicio).

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización.⁽⁴¹⁾

Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.⁽⁴²⁾

Los principales artefactos que se obtienen como resultado de la modelación del negocio son: Reglas del negocio, modelo de casos de uso del negocio y el modelo de objetos del negocio.

En el siguiente capítulo llevaremos a cabo una descripción detallada del modelo del negocio que define la gestión de datos de los profesores y cuadros de dirección de la Universidad de Cienfuegos en el Departamento de Recursos Humanos. Para ello se definen los actores, trabajadores, casos de uso, una descripción detallada de los mismos, las actividades, los objetos y las reglas del negocio a considerar.

También se definen los requerimientos del sistema, el modelo de casos de uso una vez que fueron identificados los actores y casos de uso del sistema; así como la agrupación de estos por paquetes y una descripción detallada de los casos de uso.

2.2 Descripción del modelo de negocio

Un **proceso de negocio** es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido.(43)

Actualmente la Dirección de Recursos Humanos cuenta con una especialista que atiende todo lo relacionado con la actividad de cuadros y profesores, entre sus funciones se encuentra la de procesar y enviar a los organismos solicitantes la información de estos segmentos ocupacionales de toda la universidad y de las sedes universitarias. Esta información estadística se realiza a través de varios modelos centralizados por el MES que abarca un gran volumen de información que debe ser procesada en un corto período de tiempo, por lo que la especialista tiene que ponerse en función del procesamiento de la misma y afectar el ritmo de sus actividades para evitar un incumplimiento en su entrega, además la gestión universitaria exige actualmente de mucha información relacionada con la gestión de los recursos humanos, a raíz del desarrollo de los Programas de la Revolución se solicitan muchas informaciones fuera de los modelos tradicionales y en diferentes momentos. Hoy el procesamiento de los datos se lleva a cabo por un conteo manual en varios documentos a la vez, para toda clase de información relacionada con las salidas que se necesitan para conformar los modelos, este método está sujeto a varias rectificaciones de la información debido a que la variabilidad recae en la especialista directamente lo que se convierte en un trabajo tedioso y agotador, produciendo pérdida de tiempo y la posible incurrancia en errores por el alto volumen de información a procesar.

2.3 Reglas del negocio a considerar

- ✓ El operador debe enviar anualmente los reportes de datos estadísticos de estructura y composición y de datos generales solicitados por el MES.
- ✓ La información que se genera deberá ser del año en curso.

- ✓ El operador debe enviar los reportes de datos estadísticos de los docentes e investigadores solicitados a estadística de la UCF.
- ✓ Solo el operador puede consultar los registros primarios y el sistema Assets.
- ✓ El responsable de la militancia es el único autorizado a tramitar la información de los expedientes de la militancia.
- ✓ Para la emisión de reportes de datos estadísticos de estructura y composición es necesario consultar los registros primarios, los expedientes de la militancia y el sistema Assets.
- ✓ Para la emisión de reportes de datos estadísticos generales es necesario consultar los registros primarios y las actas tribunales.

2.4 Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.⁽⁴⁴⁾

2.4.1 Actores del negocio

Es considerado actor del negocio a cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; que interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.⁽⁴⁴⁾

Actores del negocio	Justificación
Estadísticas MES	Solicita información de los datos estadísticos de los trabajadores.
Estadísticas UCF	Recibe los datos estadísticos de los docentes e investigadores y envía una copia a Estadísticas del MES.

Tabla 2. 1 Actores del negocio.

2.4.2 Trabajadores del negocio

En el negocio actúan un grupo de personas realizando una o varias actividades, interactuando unas con otras y manipulando entidades; los llamados trabajadores del negocio.(45)

Trabajadores del negocio	Justificación
Operador	Encargado de obtener todos los datos estadísticos solicitados.
Responsable de militancia	Encargado de facilitar la información referente a la militancia de los trabajadores.
Sistema ASSETS	Ofrece algunos de los datos estadísticos.

Tabla 2. 2 Trabajadores del negocio.

2.4.3 Diagramas de casos de uso del negocio

Para un mejor entendimiento de los procesos del negocio se agrupan estos en casos de uso mediante el diagrama de casos de uso del negocio donde se encuentran relacionados con los actores que inician estos procesos.

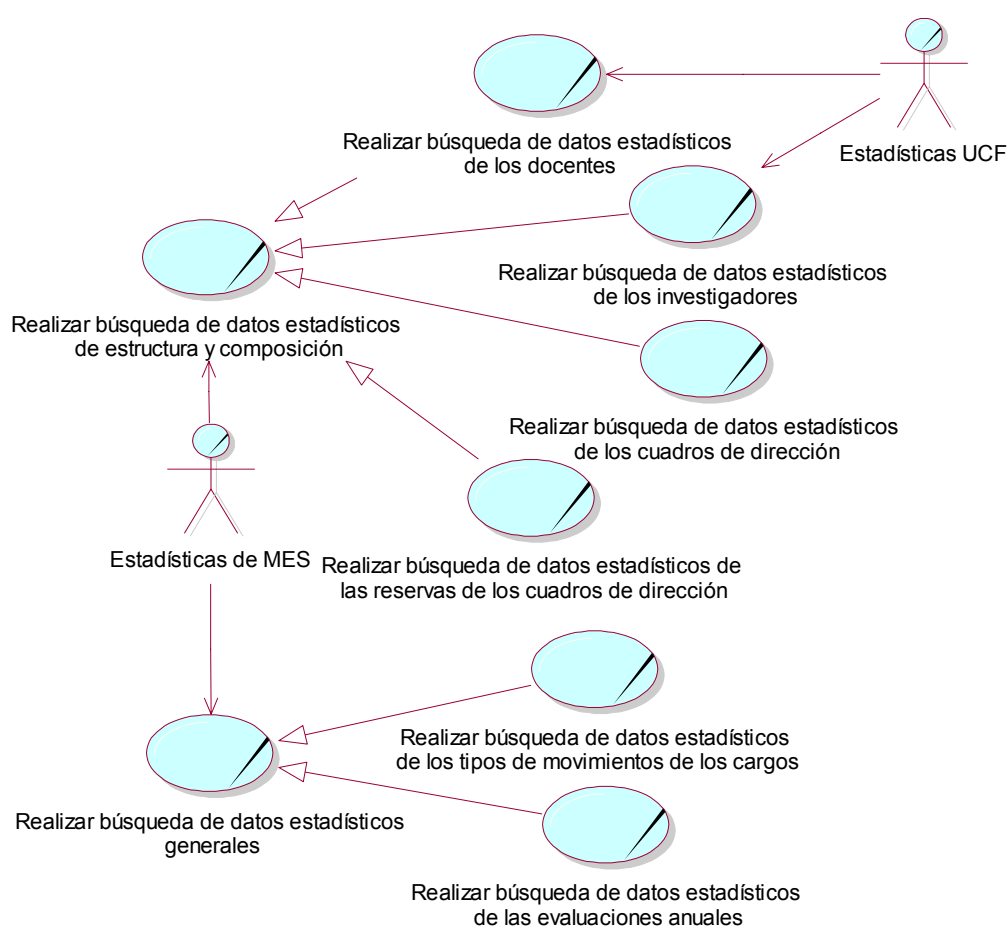


Figura 2. 1 Diagrama de casos de uso del negocio

2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio

Caso de uso	Realizar búsqueda de datos estadísticos de estructura y composición.
Actores	Estadísticas de MES (Inicia)
Propósito	Obtener los datos estadísticos para llenar el/los modelo(s) solicitado(s) por estadísticas del MES
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando la Estadísticas MES solicita los datos estadísticos de los docentes, investigadores, cuadros de dirección y reservas. El operador se	

encarga de buscar los datos y llenar el/los modelo(s) correspondientes. El caso de uso finaliza cuando Estadísticas MES recibe el/los modelo(s) solicitado(s).	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
1. Estadísticas MES solicita el/los modelo(s) de datos estadísticos.	
	2. El operador recibe la solicitud de el/los modelo(s). 3. El operador imprime el/los modelo(s) solicitado(s). 4. El operador consulta los Registros Primarios. 5. Obtiene los totales por plantillas y actualiza el/los modelo(s). 6. El operador le solicita al responsable de militancia los expedientes actualizados. 7. El responsable de militancia entrega los expedientes al operador. 8. El operador cuenta la cantidad de militantes del PCC y UJC y actualiza el modelo. 9. El operador consulta al Sistema ASSETS (según caso de uso específico).
10. Estadísticas MES recibe el/los modelo(s) solicitado(s).	
Prioridad	Crítico
Mejoras	Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos. El reporte no tendrá que ser enviado por vías extraoficiales ya que el sistema permitirá su

	visualización a través de un cliente Web.
Cursos alternos	

Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos estructura y composición.

Caso de uso	Realizar búsqueda de los datos estadísticos de los docentes.
Actores	Estadísticas de MES (Inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos específicos para llenar el modelo docente.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta al sistema <i>ASSETS</i> . El operador le envía el modelo a Estadísticas UCF. El caso de uso finaliza cuando la Estadísticas UCF le envía una copia a Estadísticas MES.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener el listado con el sexo, color de la piel, rango de edades, experiencia laboral, categoría científica, nivel escolar y militancia. 2. El sistema <i>ASSETS</i> elabora el listado. 3. El operador cuenta los totales y actualiza el modelo. 4. El operador le envía el modelo al Estadísticas UCF.
5. Estadísticas UCF recibe el modelo. 6. Estadísticas UCF se queda con una copia y le envía otra a Estadísticas MES.	

Prioridad	Secundaria
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2.4 Descripción del caso de uso realizar búsqueda de datos estadísticos de los docentes.

Caso de uso	Realizar búsqueda de los datos estadísticos de los investigadores.
Actores	Estadísticas de MES (Inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos específicos para llenar el modelo investigador.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i>. El operador le envía el modelo a Estadísticas UCF. El caso de uso finaliza cuando la Estadísticas UCF le envía una copia a Estadísticas MES.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener el listado con el sexo, color de la piel, rango de edades, experiencia laboral, categoría científica, nivel escolar y militancia. 2. El sistema <i>ASSETS</i> elabora el listado. 3. El operador cuenta los totales y actualiza el

	modelo. 4. El operador le envía el modelo al Estadísticas UCF.
5. Estadísticas UCF recibe el modelo. 6. Estadísticas UCF se queda con una copia y le envía otra a Estadísticas MES.	
Prioridad	Secundaria
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2.5 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los investigadores.

Caso de uso	Realizar búsqueda de los datos estadísticos de los cuadros de dirección.
Actores	Estadísticas MES (inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos específicos para llenar el modelo de los cuadros de dirección.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener parte de los datos solicitados. El operador consulta los Registros Primarios y obtiene el resto de los datos. El caso de uso finaliza cuando el	

operador le envía el modelo a Estadísticas MES.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener el sexo, color de la piel, rango de edades, experiencia laboral y categoría docente. 2. El Sistema <i>ASSETS</i> elabora el listado. 3. El operador cuenta los totales y actualiza el modelo. 4. El operador consulta los Registros Primarios. 5. El operador obtiene el nivel de los cargos. 6. El operador cuenta los totales y actualiza el modelo. 7. El operador le envía el modelo al Estadísticas MES.
Prioridad	Secundaria
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2. 6 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de los cuadros de dirección.

Caso de uso	Realizar búsqueda de los datos estadísticos de las reservas de los cuadros de dirección.
--------------------	--

Actores	Estadísticas MES (inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos específicos para llenar el modelo de las reservas de los cuadros de dirección.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener parte de los datos solicitados. El operador consulta los Registros Primarios y obtiene el resto de los datos. El caso de uso finaliza cuando el operador le envía el modelo a Estadísticas MES.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta al Sistema <i>ASSETS</i> para obtener el sexo, color de la piel, rango de edades, experiencia laboral y categoría docente. 2. El operador cuenta los totales y actualiza el modelo. 3. El operador consulta los Registros Primarios 4. El operador obtiene el tiempo de reserva. 5. El operador cuenta los totales y actualiza el modelo. 6. El operador le envía el modelo al Estadísticas MES.
Prioridad	Secundaria
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías

	se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2. 7 Descripción del caso de uso realizar búsqueda de datos estadísticos de las reservas de los cuadros de dirección.

Caso de uso	Realizar búsqueda de datos estadísticos generales.
Actores	Estadísticas MES (inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos generales para llenar el/los modelo(s) solicitado(s) por la estadística del MES.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando la Estadísticas MES solicita los datos estadísticos. El Operador se encarga de buscar los datos y llenar el/los modelo(s) correspondientes. El caso de uso finaliza cuando Estadísticas MES recibe el/los modelo(s) solicitado(s).	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
1. Estadísticas MES solicita el/los modelo(s) de datos estadísticos.	
	2. El operador recibe la solicitud de el/los modelo(s). 3. El operador imprime el/los modelo(s) solicitado(s). 4. El operador consulta la información necesaria(según caso de uso específico). 5. El operador actualiza el/los modelo(s). 6. El operador envía el/los modelo(s) solicitado(s) a Estadísticas MES.

7. Estadísticas MES recibe el/los modelo(s) solicitado(s).	
Prioridad	Crítico
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2. 8 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos generales.

Caso de uso	Realizar búsqueda de datos estadísticos de los tipos de movimientos de los cargos.
Actores	Estadísticas MES (inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos para llenar el modelo solicitado por la estadística del MES.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta los Registros Primarios para obtener los datos necesarios para llenar el modelo terminando así el caso de uso.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta los Registros Primarios. 2. El operador obtiene los tipos de movimientos y los años de nombramientos por cargos.

Prioridad	Secundario
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2. 9 Descripción del caso de uso realizar búsqueda de datos estadísticos de los tipos de movimientos de los cargos.

Caso de uso	Realizar búsqueda de los datos estadísticos de las evaluaciones anuales.
Actores	Estadísticas MES (inicia)
Propósito	Obtener datos estadísticos de las evaluaciones anuales.
Casos de uso asociados	-
Resumen El caso de uso se inicia cuando el operador consulta las actas tribunales para obtener los datos necesarios para llenar el/los modelo(s) terminando así el caso de uso.	
Flujo de trabajo	
Acción	Respuesta
	1. El operador consulta los actas tribunales. 2. El operador obtiene, las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección y técnicos docentes y el proceso de ratificación.

Prioridad	Secundario
Mejoras	La gestión de la información asentada en los expedientes se realizará de forma digital, permitiendo que dicha gestión sea más rápida y eficiente y que los diferentes especialistas puedan acceder a ella desde sus oficinas. Los datos estadísticos obtenidos por diferentes vías se obtendrán haciendo consultas a la base de datos.
Cursos alternos	

Tabla 2. 10 Descripción del caso de uso Realizar búsqueda de datos estadísticos de las evaluaciones anuales.

2.4.5 Diagramas de actividades del negocio

Caso de uso	Diagrama de actividad
Realizar búsqueda de datos estadísticos de estructura y composición.	Anexo B.1
Realizar búsqueda de datos estadísticos de los docentes	Anexo B.2
Realizar búsqueda de datos estadísticos de los investigadores.	Anexo B.3
Realizar búsqueda de datos estadísticos de los cuadros de dirección.	Anexo B.4
Realizar búsqueda de datos estadísticos de las reservas de los cuadros de dirección.	Anexo B.5
Realizar búsqueda de datos estadísticos generales.	Anexo B.6
Realizar búsqueda de datos estadísticos de los tipos de movimientos de los cargos	Anexo B.7
Realizar búsqueda de datos estadísticos de las evaluaciones anuales	Anexo B.8

Tabla 2. 11 Diagrama de actividades del negocio.

2.4.6 Modelo de objetos del negocio

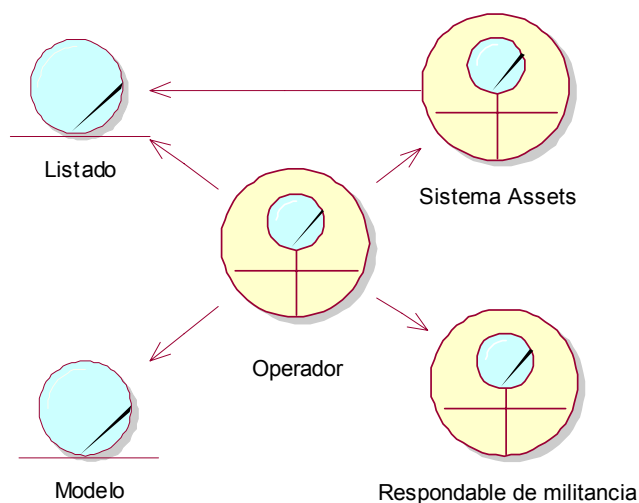


Figura 2. 2 Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

2.5 Modelo de sistema

2.5.1 Descripción del modelo de sistema

2.5.1.1 Concepción general del sistema

El sistema informático propuesto por este trabajo para dar solución al problema actual de la emisión de los reportes estadísticos referente a los docentes y cuadros de dirección de la Universidad de Cienfuegos tiene como nombre “Sistema de Control de Recursos Humanos” (SICREH)

SICREH se encarga principalmente de dos procesos fundamentales para lograr la emitir reportes estadísticos de una forma eficiente.

1. Gestionar la información referente a los trabajadores docentes y cuadros de dirección
2. Emisión de reportes estadísticos y evaluaciones

Para acceder al sistema de debe estar conectado a la red del departamento de recursos humanos explorador Web como Mozilla Firefox o Internet Explorer y hacer la petición al servidor donde se encuentre montado el sistema. Los reportes estadísticos podrán ser visibles a todos los usuarios pues no se necesita de

privilegios adicionales para obtenerlos no siendo así en la gestión de la información de los trabajadores docentes y cuadros de dirección para lo cual es necesario ser administrador del sistema pues la información que aquí se manipula necesita cierto nivel de seguridad

Luego de entrar al sistema con una previa autenticación introduciendo usuario y contraseña podrá realizar una serie de operaciones como son insertar, buscar de acuerdo al criterio decidido por usted, listar, actualizar y eliminar información.

La ayuda del sistema y el manejo de excepciones permiten una mejor interacción de los usuarios con el sistema pudiendo así obtener mejores resultados en su trabajo ya sea para el almacenamiento o la consulta de información.

2.5.2 Modelación del sistema

2.5.2.1 Requerimientos funcionales

Paquete Gestión.

1. Insertar administrador.
2. Actualizar administrador.
3. Eliminar administrador.
4. Listar administrador.
5. Autenticase.
6. Buscar trabajador.
7. Listar trabajador.
8. Actualizar trabajador.
9. Insertar trabajador.
10. Insertar país.
11. Actualizar país.
12. Eliminar país.
13. Insertar provincia.
14. Actualizar provincia.
15. Eliminar provincia.

16. Insertar municipio.
17. Actualizar municipio
18. Eliminar municipio.
19. Insertar área.
20. Actualizar área.
21. Eliminar área.
22. Insertar departamento.
23. Actualizar departamento.
24. Eliminar departamento.
25. Buscar docente.
26. Lista docente.
27. Insertar docente.
28. Actualizar docente.
29. Insertar evaluación docente.
30. Actualizar evaluación docente.
31. Insertar ratificación de categoría docente.
32. Actualizar ratificación de categoría docente.
33. Insertar categoría docente.
34. Actualizar categoría docente.
35. Eliminar categoría docente.
36. Insertar planificación de categoría docente.
37. Actualizar planificación de categoría docente.
38. Eliminar planificación de categoría docente.
39. Buscar dirigente.
40. Listar dirigente.
41. Insertar dirigente.
42. Actualizar dirigente.
43. Insertar evaluación dirigente.
44. Actualizar evaluación dirigente.
45. Insertar cargo de dirección.
46. Actualizar cargo de dirección.

- 47. Eliminar cargo de dirección.
- 48. Insertar planificación de cargo.
- 49. Actualizar planificación de cargo.
- 50. Eliminar planificación de cargo.
- 51. Buscar reserva.
- 52. Listar reserva.
- 53. Insertar reserva.
- 54. Actualizar reserva.
- 55. Insertar categoría de reserva.
- 56. Actualizar categoría de reserva.
- 57. Eliminar categoría de reserva.
- 58. Insertar planificación de categoría de reserva.
- 59. Actualizar planificación de categoría de reserva.
- 60. Eliminar planificación de categoría de reserva.
- 61. Buscar investigador.
- 62. Listar investigador.
- 63. Insertar investigador.
- 64. Actualizar investigador.
- 65. Insertar categoría de investigador.
- 66. Actualizar categoría de investigador.
- 67. Eliminar categoría de investigador.
- 68. Insertar planificación de categoría de investigador.
- 69. Actualizar planificación de categoría de investigador.
- 70. Eliminar planificación de categoría de investigador.

Paquete Reporte.

- 71. Emitir reporte docente por sexo.
- 72. Emitir reporte docente por plantillas.
- 73. Emitir reporte docente por piel.
- 74. Emitir reporte docente por edad.
- 75. Emitir reporte docente por experiencia laboral.
- 76. Emitir reporte docente por nivel escolar.

77. Emitir reporte docente por militancia.
78. Emitir reporte docente por categoría científica.
79. Emitir reporte docente de evaluación por formación del profesional.
80. Emitir reporte docente de evaluación por ciencia y técnica.
81. Emitir reporte docente de evaluación por gestión de los recursos humanos.
82. Emitir reporte docente de evaluación por extensión universitaria.
83. Emitir reporte docente de evaluación por estrategia maestra.
84. Emitir reporte docente de evaluación por programas de la revolución.
85. Emitir reporte docente de evaluación por gestión económica.
86. Emitir reporte docente de evaluación por posgrado y superación de cuadros.
87. Emitir reporte docente de evaluación por defensa y protección.
88. Emitir reporte docente de evaluación por resultados generales.
89. Emitir reporte docente por ratificación.
90. Emitir reporte dirigente por plantillas.
91. Emitir reporte dirigente por sexo.
92. Emitir reporte dirigente por color de la piel.
93. Emitir reporte dirigente por experiencia laboral.
94. Emitir reporte dirigente por nivel escolar.
95. Emitir reporte dirigente por militancia.
96. Emitir reporte dirigente por edad.
97. Emitir reporte dirigente por nivel del cargo.
98. Emitir reporte dirigente por categoría docente.
99. Emitir reporte dirigente por estadio.
100. Emitir reporte dirigente por movimiento.
101. Emitir reporte dirigente por reservas.
102. Emitir reporte dirigente evaluación por formación del profesional.
103. Emitir reporte dirigente evaluación por ciencia y técnica.
104. Emitir reporte dirigente evaluación por gestión de los recursos humanos.
105. Emitir reporte dirigente evaluación por estrategia maestra.

106. Emitir reporte dirigente evaluación por defensa y protección.
107. Emitir reporte dirigente evaluación por universalización.
108. Emitir reporte dirigente evaluación por relaciones internacionales.
109. Emitir reporte dirigente evaluación por extensión universitaria.
110. Emitir reporte dirigente evaluación por posgrado y superación de cuadros.
111. Emitir reporte dirigente evaluación por informatización de la educación superior.
112. Emitir reporte dirigente evaluación por evaluación general.
113. Emitir reporte reserva por plantilla.
114. Emitir reporte reserva por sexo.
115. Emitir reporte reserva por militancia.
116. Emitir reporte reserva por experiencia laboral.
117. Emitir reporte reserva por tiempo de reserva.
118. Emitir reporte reserva por color de la piel.
119. Emitir reporte reserva por edad.
120. Emitir reporte reserva por nivel escolar.
121. Emitir reporte reserva por categoría docente.
122. Emitir reporte investigador por plantilla.
123. Emitir reporte investigador por sexo.
124. Emitir reporte investigador por militancia.
125. Emitir reporte investigador por experiencia laboral.
126. Emitir reporte investigador por color de la piel.
127. Emitir reporte investigador por edad.
128. Emitir reporte investigador por nivel escolar.
129. Emitir reporte investigador por categoría científica.
130. Emitir reporte evaluación por evaluados.
131. Emitir reporte evaluación por discrepancias.
132. Emitir reporte evaluación por no evaluados.
133. Emitir reporte evaluación por evaluaciones obtenidas.
134. Consultar ayuda.

2.5.2.2 Requerimientos no funcionales

Un requisito no funcional especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma; especifica restricciones físicas sobre un requisito funcional.

Apariencia o interfaz externa

La interfaz será sencilla, fácil de usar y amigable. Se accederá a toda la aplicación siempre partiendo de la página principal y se mantiene un menú del camino recorrido dentro del sitio permitiéndonos saber donde estamos. Se evitan todo tipo de animaciones que sobrecarguen el diseño y hagan lenta la carga de la página.

Usabilidad

Será fácil de usar para todo tipo de personas sin importar el nivel de conocimiento que tenga del sistema pues el personal que interactúa con la aplicación no es de la rama informática y en algunos casos es primera vez que van a interactuar con un sistema informático en ambiente Web.

Rendimiento

El sistema responderá de forma rápida a las solicitudes de los usuarios y será ágil en el procesamiento de la información. Para garantizar un mejor rendimiento del sistema en la capa del cliente se validarán los datos antes de ser enviados al servidor.

Soporte

El sistema se documentará correctamente para, en caso de ser necesario, poder remodelarlo lo más rápido posible.

Portabilidad

El sistema será construido con PHP como lenguaje de programación, Apache como servidor Web y SqlServer 2000 como gestor de bases de datos.

Políticos-culturales

El sistema propuesto deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Cuba por lo que no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico. El sistema estará acorde a las políticas establecidas por el Departamento de Recursos Humanos.

Legales

El sistema y su documentación pertenecerán a la Universidad de Cienfuegos.

Confiabilidad

El sistema contiene niveles de seguridad de modo que la información manipulada en el paquete de gestión quede protegida de usuarios no autorizados.

Ayuda y documentación en línea

Contará con una ayuda en línea, accesible desde el mismo sistema, que explique detalladamente como explotar el sistema para obtener los resultados deseados. Cumplirá con los requisitos de interfaz definidos anteriormente.

Software

Del **lado del servidor** se requiere una computadora con un sistema operativo que permita la instalación de Apache 2.0 o superior como servidor Web, con soporte para PHP 5.2 o superior. También debe permitir la instalación de una versión de SqlServer 2000 o superior, es recomendable instalar ambos servidores (Web y base de datos) de forma separada. Del **lado del cliente** requiere un navegador Web que interprete las funciones básicas de JavaScript y las mantenga activas.

Hardware

Para servidor de bases de datos

Hardware	Mínimo
CPU	Celeron

Espacio en disco disponible	1GB
Memoria RAM	128MB
Conexión	LAN 10MB/S

Tabla 2. 12 Requerimientos mínimos de hardware para SqlServer 2000.

Para servidor Web

Hardware	Mínimo
CPU	Celeron
Espacio en disco disponible	300MB
Memoria RAM	128MB
Conexión	LAN 10MB/S

Tabla 2. 13 Requerimientos mínimos de hardware para Apache.

Para estación de trabajo.

Hardware	Mínimo
CPU	Celeron
Espacio en disco disponible	N/A
Memoria RAM	128MB
Conexión	LAN 10MB/S

Tabla 2. 14 Requerimientos mínimos de hardware para cliente.

Seguridad

El sistema implementará niveles de seguridad que no permitan acceder libremente a la información almacenada en la base de datos debido a que es información secreta, que sólo puede ser consultada por personas autorizadas. Por consiguiente, se deben implementar diferentes niveles de acceso dependiendo de las características y nivel de confianza de las personas que manipularán el sistema. Las contraseñas de acceso al sistema serán guardadas de forma segura para evitar pirateo de las mismas.

2.5.2.3 Actores del modelo de sistema



Figura 2. 3 Jerarquía de los actores.

Descripción de los actores del sistema.

Actores	Descripción
Especialista en (RRHH)	Se encarga del mantenimiento de la base de datos y el sistema en general. Suministra y registra todos los datos necesarios de cada uno de los integrantes de la base de datos del sistema, es único en esta función. Requerimientos funcionales asociados RF (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70)
Invitado	Consulta el sistema con el objetivo de obtener información. Requerimientos funcionales asociados RF (71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134)

Tabla 2. 15 Descripción de los actores del sistema.

2.5.2.4 Paquetes y sus relaciones

Dado el número de casos de uso, se utilizan los paquetes para lograr una mayor organización y compresión de los elementos que se agruparán. En la figura 3.2 podemos observar la relación entre los paquetes. El paquete Gestión contiene los casos de uso relacionados con la gestión de los trabajadores, docentes, dirigentes, reservas, investigadores y administradores. El paquete Reporte

contiene los casos de uso relacionados con los reportes que se obtienen mediante la Gestión.



Figura 2. 4 Relación de los paquetes.

2.5.2.5 Diagramas de casos de uso del sistema

Mediante el diagrama de casos de uso del sistema podemos apreciar la representación de las funcionalidades del sistema agrupadas en casos de uso. También podemos ver en detalles el vínculo estrecho de los actores y sus casos de uso correspondientes vinculando los actores a las funcionalidades antes descritas para cada uno. Diagrama de casos de uso Paquete Gestión y Diagrama de casos de uso Paquete Reporte.

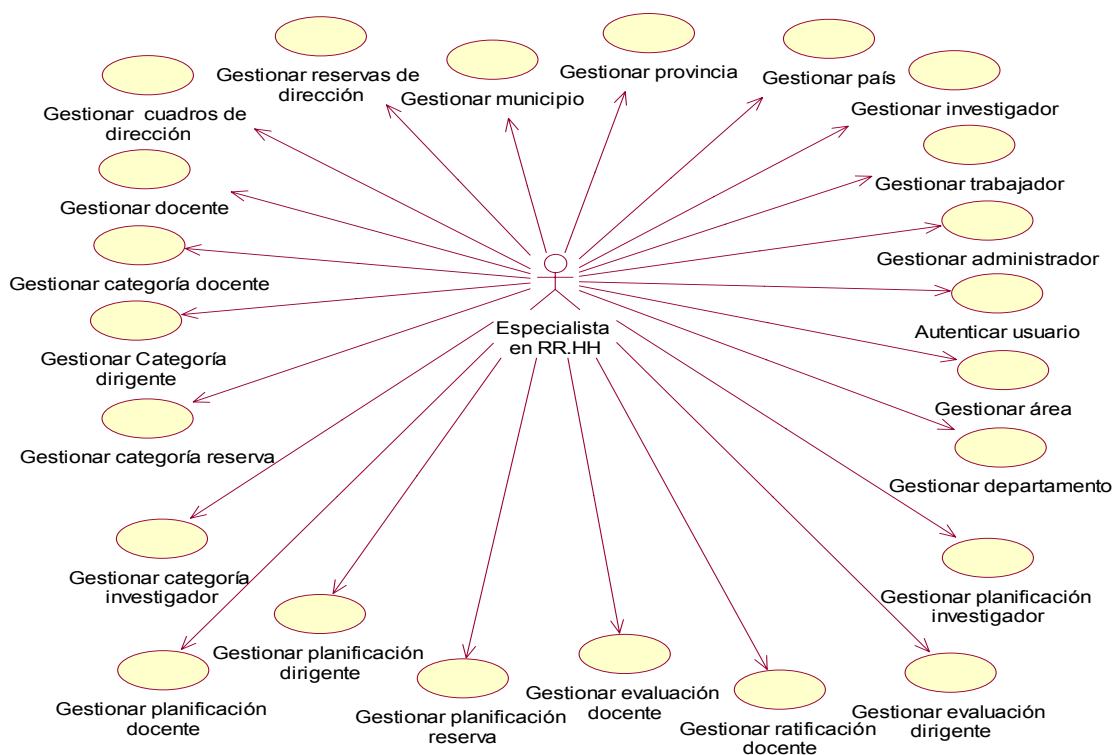


Figura 2. 5 Diagrama de casos de uso. Paquete Gestión.

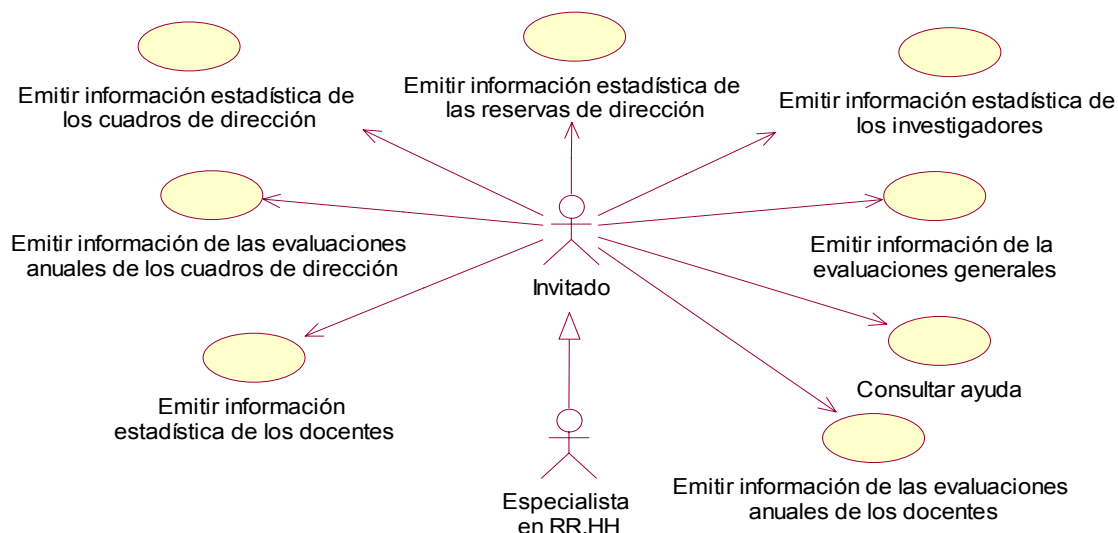


Figura 2. 6 Diagrama de casos de uso. Paquete Reporte.

2.5.2.6 Descripción de los casos de usos del sistema

Caso de uso	Autenticarse
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Identificarse como usuario autorizado.
Resumen El especialista accede al sistema indicando su nombre de usuario y contraseña dando inicio al caso de uso. Luego se indica el envío de información y comienza el proceso de verificación de usuario y contraseña, buscando en la base de datos la existencia de estos, en caso de ser correcta la información se crea la sesión del usuario y se redirecciona a la página de administración, en caso de no ser validos los datos se envía un mensaje advertencia informando la invalidez de los mismos, el caso de uso termina cuando el usuario queda autenticado.	
Referencias	RF5
Precondiciones	Debe haber registros en la tabla de usuario de la base de datos.
Poscondiciones	El usuario accede a la parte administrativa del

	sistema donde tiene un control total de las actividades que allí se realizan.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.1

Tabla 2. 16 Descripción de caso del uso del sistema Autenticarse.

Caso de uso	Gestionar administrador
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar, listar administradores del sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona en el sistema la opción de listar la cual lo conducirá hasta los administradores existentes luego al seleccionar etapas podrá insertar, modificar o eliminar un administrador. Si se selecciona insertar el sistema muestra el prototipo para recoger los datos necesarios de un administrador. Luego de insertado algunos datos permanecerán visibles a fin de saber sobre quien se trabaja. Al seleccionar la opción modificar se presentan los datos actuales del administrador para que el actor los modifique, en caso de seleccionar eliminar la información será eliminada y los datos que estaban visibles desaparecerán. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, elimina o lista información de los administradores correctamente.	
Referencias	RF1,RF2, RF3, RF4
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los administradores en la base de datos excepto en la opción de listar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.2

Tabla 2. 17 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar administrador.

Caso de uso	Gestionar docente
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, evaluar, ratificar, listar, buscar docentes del sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona insertar, modificar, evaluar, ratificar listar, buscar información de un docente del sistema. Para el caso de listar aparece la lista de todos los docentes del sistema permitiendo seleccionar un docente para realizarle las etapas, que comprenden insertar, modificar, evaluar y ratificar. Si desea insertar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios del docente. Si selecciona evaluar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios para evaluar al docente. Si selecciona ratificar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios para realizar el proceso de ratificación al docente. Si selecciona modificar se muestran los datos del docente listos para editar. El administrador también puede buscar por diferentes criterios, al indicar la búsqueda se muestra un listado de los resultados obtenidos pudiendo seleccionar al docente deseado y realizarle las etapas antes mencionadas. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, evalúa, ratifica, lista o busca información de los docentes correctamente.	
Referencias	25, 26, 27, 28
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los docentes en la base de datos excepto en las opciones de listar y buscar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexos C.3

Tabla 2. 18 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar docentes.

Caso de uso	Gestionar cuadros de dirección
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).

Propósito	Insertar, modificar, evaluar, listar, buscar cuadros de dirección del sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona Insertar, modificar, evaluar, listar, buscar información de un cuadro de dirección del sistema. Para el caso de listar aparece la lista de todos los cuadros de dirección del sistema permitiendo seleccionar uno para realizarle las etapas, que comprenden insertar, modificar y evaluar. Si desea insertar se encuentra presente el prototipo con los datos necesarios de los cuadros de dirección. Si selecciona evaluar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios para evaluar al dirigente. Si selecciona modificar se muestran los datos del dirigente listos para editar. El administrador también puede buscar por diferentes criterios, al indicar la búsqueda se muestra un listado de los resultados obtenidos pudiendo seleccionar al dirigente deseado y realizarle las etapas antes mencionadas. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, evalúa, lista o busca información de los dirigentes correctamente.	
Referencias	39, 40, 41, 42
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los cuadros de dirección en la base de datos excepto en las opciones de listar y buscar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexos C.4

Tabla 2. 19 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar cuadros de dirección.

Caso de uso	Gestionar reservas de dirección
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, listar, buscar reservas de dirección del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar,	

listar o buscar información de reservas de dirección en el sistema. Para el caso de listar aparece la lista de todas las reservas de dirección del sistema permitiendo seleccionar una para realizarle las etapas, que comprenden insertar y modificar. Si desea insertar se encuentra presente el prototipo con los datos necesarios de las reservas de dirección. Si selecciona modificar se muestran los datos de las reservas listos para editar. El administrador también puede buscar por diferentes criterios, al indicar la búsqueda se muestra un listado de los resultados obtenidos pudiendo seleccionar las reservas deseadas y realizarle las etapas antes mencionadas. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, lista o busca información de las reservas correctamente.	
Referencias	51, 52, 53, 54
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las reservas de dirección en la base de datos excepto en las opciones de listar y buscar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.5

Tabla 2. 20 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar reservas de dirección.

Caso de uso	Gestionar investigador
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, listar, buscar investigadores del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar, listar o buscar información de investigadores en el sistema. Para el caso de listar aparece la lista de todos los investigadores del sistema permitiendo seleccionar uno para realizarle las etapas, que comprenden insertar y modificar. Si desea insertar se encuentra presente el prototipo con los datos necesarios de los investigadores. Si selecciona modificar se muestran los datos de los	

investigadores listos para editar. El administrador también puede buscar por diferentes criterios, al indicar la búsqueda se muestra un listado de los resultados obtenidos pudiendo seleccionar los investigadores deseados y realizarle las etapas antes mencionadas. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, lista o busca información de los investigadores correctamente.	
Referencias	61, 62, 63, 64
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los investigadores en la base de datos excepto en las opciones de listar y buscar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.6

Tabla 2. 21 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar investigadores.

Caso de uso	Gestionar trabajador
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, listar, buscar trabajadores del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar, listar o buscar información de los trabajadores del sistema. Para el caso de listar aparece la lista de los todos trabajadores incluyendo los que han sido dados de baja, habilitando en la lista la opción de modificar la información de cada trabajador, si esta es seleccionada se muestra el prototipo con los datos del trabajador listos para editar. Si selecciona la opción de insertar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios para el trabajador. El administrador también puede realizar búsqueda de trabajadores por diferentes criterios, al indicar la búsqueda se muestra el listado de los trabajadores pudiendo realizarle al mismo las opciones antes mencionadas. El caso de uso finaliza cuando se inserta, modifica, lista o busca la información de los trabajadores correctamente.	
Referencias	6, 7, 8, 9

Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los trabajadores en la base de datos excepto en las opciones de listar y buscar.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexos C.7

Tabla 2. 22 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar trabajadores.

Caso de uso	Gestionar país
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar país del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de un país del sistema. Si al marcar un país selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos del país listos para editar. Si selecciona insertar se muestra el prototipo con los datos de país necesarios. Si selecciona la opción eliminar, los datos del país son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de los países correctamente.	
Referencias	10, 11, 12
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los países en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.8

Tabla 2. 23 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar país.

Caso de uso	Gestionar provincia.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).

Propósito	Insertar, modificar, eliminar provincia del sistema.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de una provincia del sistema. Si al marcar una provincia selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos de la provincia listos para editar. Si selecciona insertar se muestra el prototipo con los datos de la provincia necesarios. Si selecciona la opción eliminar, los datos de la provincia son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las provincias correctamente.
Referencias	13, 14, 15
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las provincias en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.9

Tabla 2. 24 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar provincia.

Caso de uso	Gestionar municipio.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar municipio del sistema.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de un municipio del sistema. Si al marcar un municipio selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos del municipio listos para editar. Si selecciona insertar se muestra el prototipo con los datos del municipio necesarios. Si selecciona la opción eliminar, los datos del municipio son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de los municipios correctamente.
Referencias	16, 17, 18
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.

Poscondiciones	Queda actualizada la información de los municipios en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.10

Tabla 2. 25 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar municipio.

Caso de uso	Gestionar área.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar área del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de un área del sistema. Si al marcar un área selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos del municipio listos para editar. Si selecciona insertar se muestra el prototipo con los datos del área necesarios. Si selecciona la opción eliminar, los datos del área son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las áreas correctamente.	
Referencias	19, 20, 21
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las áreas en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.11

Tabla 2. 26 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar área.

Caso de uso	Gestionar departamento.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar departamento del sistema.

Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de un departamento del sistema. Si al marcar un departamento selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos del municipio listos para editar. Si selecciona insertar se muestra el prototipo con los datos del departamento necesarios. Si selecciona la opción eliminar, los datos del departamento son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de los departamentos correctamente.	
Referencias	22, 23, 24
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de los departamentos en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.12

Tabla 2. 27 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar departamento.

Caso de uso	Gestionar categoría docente.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar categoría del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de la categoría de un (dirigente, docente, reserva o investigador) del sistema. Si al marcar una categoría selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos de la categoría listos para editar. El prototipo para insertar los datos de la categoría de encuentra disponible en todo momento así como la información de las categorías que existen hasta el momento. Si selecciona la opción eliminar, los datos de la categoría son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las categorías correctamente.	
Referencias	33, 34, 35

Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las categorías en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.13

Tabla 2. 28 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría docente.

Caso de uso	Gestionar categoría dirigente.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar categoría del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de una categoría dirigente del sistema. Si al marcar una categoría selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos de la categoría listos para editar. El prototipo para insertar los datos de la categoría de encuentra disponible en todo momento así como la información de las categorías que existen hasta el momento. Si selecciona la opción eliminar, los datos de la categoría son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las categorías correctamente.	
Referencias	45, 46, 47
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las categorías en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.14

Tabla 2. 29 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría dirigente.

Caso de uso	Gestionar categoría reserva.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).

Propósito	Insertar, modificar, eliminar categoría del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de una categoría reserva del sistema. Si al marcar una categoría selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos de la categoría listos para editar. El prototipo para insertar los datos de la categoría de encuentra disponible en todo momento así como la información de las categorías que existen hasta el momento. Si selecciona la opción eliminar, los datos de la categoría son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las categorías correctamente.	
Referencias	55, 56, 57
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las categorías en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.15

Tabla 2. 30 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría reserva.

Caso de uso	Gestionar categoría investigador.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar categoría del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de una categoría investigador del sistema. Si al marcar una categoría selecciona modificar se muestran en el prototipo los datos de la categoría listos para editar. El prototipo para insertar los datos de la categoría de encuentra disponible en todo momento así como la información de las categorías que existen hasta el momento. Si selecciona la opción eliminar, los datos de la categoría son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las categorías correctamente.	

Referencias	65, 66, 67
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las categorías en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.16

Tabla 2. 31 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar categoría investigador.

Caso de uso	Gestionar planificación categoría docente.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar planificación del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de la planificación de una categoría docente del sistema. Si al marcar una planificación selecciona modificar se cargan los datos en el prototipo de la planificación listos para editar. El prototipo para insertar los datos se encuentra en todo momento presente así como los datos de las planificaciones existentes. Si al marcar una planificación selecciona la opción eliminar, los datos de la planificación son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las planificaciones correctamente.	
Referencias	36, 37, 38
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las planificaciones en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.17

Tabla 2. 32 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría docente.

Caso de uso	Gestionar planificación categoría dirigente.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar planificación del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de la planificación de una categoría dirigente del sistema. Si al marcar una planificación selecciona modificar se cargan los datos en el prototipo de la planificación listos para editar. El prototipo para insertar los datos se encuentra en todo momento presente así como los datos de las planificaciones existentes. Si al marcar una planificación selecciona la opción eliminar, los datos de la planificación son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las planificaciones correctamente.	
Referencias	48, 49 ,50
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las planificaciones en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.18

Tabla 2. 33 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría dirigente.

Caso de uso	Gestionar planificación categoría reserva.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar planificación del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de la planificación de una categoría reserva del sistema. Si al marcar una planificación selecciona modificar se cargan los datos en el prototipo de la planificación listos para editar. El prototipo para insertar los datos se encuentra en todo momento presente así como los datos de las planificaciones	

existentes. Si al marcar una planificación selecciona la opción eliminar, los datos de la planificación son borrados de la base de datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las planificaciones correctamente.	
Referencias	58, 59, 60
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las planificaciones en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.19

Tabla 2. 34 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría reserva.

Caso de uso	Gestionar planificación categoría investigador.
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar, modificar, eliminar planificación del sistema.
Resumen El caso de uso comienza cuando el especialista selecciona insertar, modificar o eliminar información de la planificación de una categoría investigador del sistema. Si al marcar una planificación selecciona modificar se cargan los datos en el prototipo de la planificación listos para editar. El prototipo para insertar los datos se encuentra en todo momento presente así como los datos de las planificaciones existentes. Si al marcar una planificación selecciona la opción eliminar, los datos de la planificación son borrados de la Base de Datos. El caso de uso finaliza cuando se inserta, actualiza o elimina los datos de las planificaciones correctamente.	
Referencias	68, 69, 70
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la información de las planificaciones en la base de datos.
Requisitos Especiales	

Prototipo	Anexo C.20
------------------	------------

Tabla 2. 35 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar planificación categoría investigador.

Caso de uso	Emitir información estadística de los docentes.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con los docentes del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de los docentes de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo docente obtienen las informaciones estadísticas de los docentes. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a los docentes de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de los docentes.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.21

Tabla 2. 36 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los docentes.

Caso de uso	Emitir información de las evaluaciones anuales de los docentes.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con los docentes del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de los docentes de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo docente obtienen las informaciones de las evaluaciones anuales y del	

proceso de ratificación de los docentes. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a los docentes de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de los docentes.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.22

Tabla 2. 37 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones anuales de los docentes.

Caso de uso	Emitir información estadística de los cuadros de dirección.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con los cuadros de dirección del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de los cuadros de dirección de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo dirigente obtienen las informaciones estadísticas de los cuadros de dirección. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a los cuadros de dirección de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de los cuadros de dirección.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.23

Tabla 2. 38 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los cuadros de dirección.

Caso de uso	Emitir información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con los cuadros de dirección del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de los cuadros de dirección de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo dirigente y obtiene la información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a los cuadros de dirección de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de los cuadros de dirección.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.24

Tabla 2. 39 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección.

Caso de uso	Emitir información estadística de las reservas de dirección.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con las reservas de dirección del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de las reservas de dirección de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo reserva obtienen las informaciones estadísticas de las reservas de dirección. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la	

información deseada.	
Referencias	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a las reservas de dirección de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de las reservas de dirección.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.25

Tabla 2. 40 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de las reservas de dirección.

Caso de uso	Emitir información estadística de los investigadores.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con los investigadores del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de los investigadores de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo investigador obtienen las informaciones estadísticas de los investigadores. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a los investigadores de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de los investigadores.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.26

Tabla 2. 41 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información estadística de los investigadores.

Caso de uso	Emitir información de las evaluaciones generales.
--------------------	---

Capítulo II. Modelación del Negocio y el Sistema

Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Obtener información relacionada con las evaluaciones generales del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el invitado desea visualizar información de las evaluaciones generales de la universidad y las sedes universitarias. Accede al sitio y mediante el módulo evaluación obtienen las informaciones referentes a las evaluaciones generales que presentan los dirigentes y docentes. El caso de uso finaliza cuando el invitado obtiene la información deseada.	
Referencias	130, 131, 132, 133
Precondiciones	El M.E.S. solicita información referente a las evaluaciones generales de los docentes y dirigentes de la Universidad.
Poscondiciones	Se visualizar información de las evaluaciones generales.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.27

Tabla 2. 42 Descripción del caso de uso del sistema Visualizar información de las evaluaciones generales.

Caso de uso	Consultar ayuda.
Actores	Invitado (Inicia).
Propósito	Visualizar la información existente en la ayuda para que el cliente comprenda en funcionamiento del sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el visitante selecciona la opción de sistema que muestra la ayuda. El caso de uso finaliza cuando la ayuda es mostrada de forma correcta.	
Referencias	134
Precondiciones	

Poscondiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo C.28

Tabla 2. 43 Descripción del caso de uso del sistema Consultar ayuda.

Caso de uso	Gestionar evaluación docente
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar y modificar evaluaciones de los docentes del sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona insertar ó modificar la evaluación de un docente del sistema. Si desea insertar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios de la evaluación al marcar el botón evaluar. Si selecciona modificar se muestran los datos de la evaluación docente listos para editar. El caso de uso finaliza cuando se inserta o modifica la evaluación de los docentes correctamente.	
Referencias	29, 30
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la evaluación de los docentes en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexos C.29

Tabla 2. 44 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar evaluación docente.

Caso de uso	Gestionar ratificación docente
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar y modificar ratificación de los docentes del sistema.
Resumen	

El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona insertar o modificar la ratificación de un docente del sistema. Si desea insertar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios de la ratificación al marcar el botón ratificar. Si selecciona modificar se muestran los datos de la ratificación docente listos para editar. El caso de uso finaliza cuando se inserta o modifica la ratificación de los docentes correctamente.	
Referencias	31, 32
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la ratificación de los docentes en la base de datos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexos C.30

Tabla 2. 45 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar ratificación docente.

Caso de uso	Gestionar evaluación dirigente
Actores	Especialista en RRHH (Inicia).
Propósito	Insertar y modificar evaluaciones de los dirigentes del sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando el especialista selecciona insertar o modificar la evaluación de un dirigente del sistema. Si desea insertar se muestra el prototipo para recoger los datos necesarios de la evaluación al marcar el botón evaluar. Si selecciona modificar se muestran los datos de la evaluación dirigente listos para editar. El caso de uso finaliza cuando se inserta o modifica la evaluación de los dirigentes correctamente.	
Referencias	43, 44
Precondiciones	Es necesario estar autenticado como administrador.
Poscondiciones	Queda actualizada la evaluación de los dirigentes en la base de datos.
Requisitos Especiales	

Prototipo	Anexos C.31
-----------	-------------

Tabla 2. 46 Descripción del caso de uso del sistema Gestionar evaluación dirigente.

2.6 Conclusiones

En este capítulo fue descrito el proceso de emisión de reportes estadísticos de los docentes y cuadros de dirección en el departamento de (RRHH) de la UCF.

Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con los procesos.

El Modelo del Negocio constituyó un elemento clave, al propiciar el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción.

Se definieron los requisitos del sistema, obteniéndose el modelo de casos de uso una vez que fueron identificados los actores y casos de uso; así como la agrupación de estos últimos a través de paquetes, generándose un diagrama de casos de uso por cada paquete. Luego se realizó también una descripción textual detallada por cada caso de uso.

El Modelo del Sistema fue una pieza fundamental, brindándonos los elementos necesarios para desglosar el sistema proporcionando un mayor entendimiento.

Capítulo III: Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

3.1 Introducción

El presente capítulo se relaciona con la construcción de la solución propuesta el estudio de la factibilidad del producto de software y la validación del sistema, por lo que se analizarán los diagramas de clases de diseño, diagramas del modelo lógico de datos, diagramas del modelo físico de datos, el diagrama de implementación el diagrama de componentes los cuales nos posibilitan una mayor comprensión para la construcción del sistema.

Se analizan los costos y beneficios que traerá el desarrollo del sistema. Para lo cual se puede encontrar apoyo en los indicadores que nos describen la forma de desarrollo del sistema entre los que se encuentran el tiempo necesario para su construcción, la cantidad de personas y el costo necesarios para su desarrollo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II.

Además se realiza una evaluación de la herramienta automatizada propuesta, utilizando el criterio de especialistas y miembros del Departamento de Recursos Humanos a través de una encuesta realizada, efectuándose posteriormente un análisis crítico de los diferentes indicadores que reafirman la potencialidad y dinamismo de la aplicación en general.

3.2 Construcción del sistema

3.2.1 Diagrama de clases del diseño

En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. El diagrama de clases tradicional utilizado para representar otras aplicaciones no se ajusta para las aplicaciones Web, es por eso, que surge el diagrama de clases Web, que permite una mejor abstracción para modelar de forma correcta el flujo de información y la colaboración entre las páginas de la aplicación, que pueden ser las páginas del cliente o las del servidor.

Caso de uso	Diagrama de clases Web
Autenticarse	Anexo D.1
Gestionar administrador	Anexo D.2
Gestionar docente	Anexo D.3
Gestionar cuadros de dirección	Anexo D.4
Gestionar reservas de dirección	Anexo D.5
Gestionar investigador	Anexo D.6
Gestionar trabajador	Anexo D.7
Gestionar país	Anexo D.8
Gestionar provincia	Anexo D.9
Gestionar municipio	Anexo D.10
Gestionar área	Anexo D.11
Gestionar departamento	Anexo D.12
Gestionar categoría docente	Anexo D.13
Gestionar categoría dirigente	Anexo D.14
Gestionar categoría reserva	Anexo D.15
Gestionar categoría investigador	Anexo D.16
Gestionar planificación docente	Anexo D.17
Gestionar planificación dirigente	Anexo D.18
Gestionar planificación reserva	Anexo D.19
Gestionar planificación investigador	Anexo D.20
Emitir información estadística de los docentes	Anexo D.21
Emitir información de las evaluaciones anuales de los docentes	Anexo D.22
Emitir información estadística de los cuadros de dirección	Anexo D.23
Emitir información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección	Anexo D.24
Emitir información estadística de las reservas de dirección	Anexo D.25

Emitir información estadística de los investigadores	Anexo D.26
Emitir información de las evaluaciones generales	Anexo D.27
Consultar ayuda	Anexo D.28
Gestionar evaluación docente	Anexo D.29
Gestionar ratificación docente	Anexo D.30
Gestionar evaluación dirigente	Anexo D.31

Tabla 3. 1 Diagrama de clases Web.

3.2.2 Diagramas del modelo lógico de datos

El modelo lógico de datos representa un diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo y son utilizadas para interactuar, desde la capa del negocio, con la capa de datos. (Ver Anexo E)

3.2.3 Diagramas del modelo físico de datos

El modelo físico de datos se obtiene del modelo lógico de datos y es una representación gráfica de las tablas físicas almacenadas en la base de datos con sus relaciones. Quedan señalados los campos llaves en cada tabla así como los que son llaves extranjeras que provienen de tablas relacionadas. (Ver Anexo F)

3.2.4 Diagramas de implementación

El modelo de implementación muestra la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe como se organizan los componentes de acuerdo a los mecanismos de estructuración. Los diagramas de implementación muestran los aspectos físicos del sistema. Incluyen la estructura del código fuente y la implementación, en tiempo de implementación. (Ver Anexo G)

3.3 Principios de diseño del sistema

3.3.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema

En el diseño del sistema se mantuvo centrada la atención en mantener una interfaz estándar tratando de mantener el camino andado por el usuario a fin de que pudiera regresar por el mismo sin perderse también se mantiene las opciones principales en el menú general así como en cada página le es posible a el usuario con privilegios administrativos poder acceder a la interfaz de administración. Se utilizan colores suaves predominando el color verde en diferentes degradados para evitar el cansancio de la vista del usuario. Se apoya el diseño en las hojas de estilo con el objetivo de mantener un estándar en cuanto a letras colores y estilos en general por lo cual el tipo de fuente utilizado fue Verdana y el tamaño varía de 10px a 13px, en dependencia del contexto.

La entrada de datos que se realiza mediante formularios los cuales presentan un estilo y organización general dependiendo de la cantidad de elementos que cada uno contenga.

3.3.2 Tratamiento de errores.

A menudo los usuarios cometen errores que pueden afectar el funcionamiento de los sistemas por lo que es necesario siempre realizar un tratamiento responsable de los posibles errores que puedan cometer los usuarios como entrada de datos incorrectos o en un formato no soportado por el sistema.

El sistema propuesto al detectar errores informa al usuario mediante un mensaje de color rojo donde, de forma explicativa y sencilla, se dan detalles generales del error cometido.

Los formularios del sistema propuesto contienen una validación de sus elementos para evitar los errores más frecuentes cometidos por los usuarios. Algunos de estos errores son: campos requeridos sin valor, números donde sólo pueden haber letras y viceversa, longitud de campo incorrecta, etc....

3.3.3 Concepción general de la ayuda.

El sistema cuenta con una ayuda que es capaz de brindarle información detallada

al usuario sobre cómo realizar cualquiera de las acciones que se implementaron. El acceso a la ayuda se encuentra en la página principal al final del menú izquierdo. Esta podrá ser consultada por los usuarios mediante una interfaz Web la cual se adecua a los principios de diseño del sistema.

3.3.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.

El sistema presenta un adecuado sistema de seguridad y protección ya que para lograr acceder a la información que puede ser cambiada en la base de datos debe seguir la política de usuario que tiene el sistema, pues si no se está registrado como administrador no se puede realizar gestión de información con el objetivo de que la incidencia de errores sea mínima.

3.4 Análisis de la factibilidad

3.4.1 Planificación

En el desarrollo de este capítulo utilizamos el método de Puntos de Función para la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también que la conversión al PHP, SQL y JavaScript lenguajes seleccionados para implementar la aplicación, es de 44, 37 y 58 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

Nombre de las entradas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de	Clasificación

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

		datos	
Insertar administrador	1	5	Baja
Actualizar administrador	1	5	Baja
Eliminar administrador	1	5	Baja
Actualizar trabajador	8	23	Alta
Insertar trabajador	8	23	Alta
Insertar país	1	2	Baja
Actualizar país	1	2	Baja
Eliminar país	1	2	Baja
Insertar provincia	1	3	Baja
Actualizar provincia	1	3	Baja
Eliminar provincia	2	3	Baja
Insertar municipio	1	4	Baja
Actualizar municipio	1	4	Baja
Eliminar municipio	2	4	Baja
Insertar área	1	2	Baja
Actualizar área	1	2	Baja
Eliminar área	1	2	Baja
Insertar departamento	1	3	Baja
Actualizar departamento	1	3	Baja
Eliminar departamento	2	3	Baja
Insertar docente	1	6	Baja
Actualizar docente	1	6	Baja
Insertar evaluación docente	1	16	Media
Actualizar evaluación docente	1	16	Media
Insertar ratificación de categoría docente	1	2	Baja
Actualizar ratificación de categoría docente	1	2	Baja
Insertar categoría docente	1	2	Baja
Actualizar categoría docente	1	2	Baja
Eliminar categoría docente	2	2	Baja

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Insertar planificación de categoría docente	1	4	Baja
Actualizar planificación de categoría docente	1	4	Baja
Eliminar planificación de categoría docente	1	4	Baja
Insertar dirigente	1	5	Baja
Actualizar dirigente	1	5	Baja
Insertar evaluación dirigente	1	20	Media
Actualizar evaluación dirigente	1	20	Media
Insertar cargo de dirección	1	2	Baja
Actualizar cargo de dirección	1	2	Baja
Eliminar cargo de dirección	2	2	Baja
Insertar planificación de cargo	1	4	Baja
Actualizar planificación de cargo	1	4	Baja
Eliminar planificación de cargo	1	4	Baja
Insertar reserva	1	6	Baja
Actualizar reserva	1	6	Baja
Insertar categoría de reserva	1	2	Baja
Actualizar categoría de reserva	1	2	Baja
Eliminar categoría de reserva	2	2	Baja
Insertar planificación de categoría de reserva	1	4	Baja
Actualizar planificación de categoría de reserva	1	4	Baja
Eliminar planificación de categoría de reserva	1	4	Baja
Insertar investigador	1	4	Baja
Actualizar investigador	1	4	Baja
Insertar categoría de investigador	1	2	Baja
Actualizar categoría de investigador	2	2	Baja
Eliminar categoría de investigador	1	2	Baja
Insertar planificación de categoría de investigador	1	2	Baja
Actualizar planificación de categoría de	1	2	Baja

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

investigador			
Eliminar planificación de categoría de investigador	1	2	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media		Alta
52	6		2

Tabla 3. 2 Entradas externas.

Nombre de las salidas externas	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Emitir reporte docente por sexo	2	3	Baja
Emitir reporte docente por plantillas	2	3	Baja
Emitir reporte docente por color de la piel	2	4	Baja
Emitir reporte docente por edad	2	10	Media
Emitir reporte docente por experiencia laboral	2	8	Media
Listar docentes por experiencia laboral	1	8	Baja
Emitir reporte docente de nivel escolar por cantidad	2	10	Media
Emitir reporte docente de militancia por cantidad	2	5	Baja
Emitir reporte docente de categoría científica	2	4	Baja
Emitir reporte docente de evaluación por formación del profesional.	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por ciencia y técnica	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por	2	6	Media

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

gestión de los recursos humanos.			
Emitir reporte docente de evaluación por extensión universitaria.	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por estrategia maestra.	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por programas de la revolución	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por gestión económica	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por postgrado y superación de cuadros	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por defensa y protección	2	6	Media
Emitir reporte docente de evaluación por resultados generales	2	6	Media
Emitir reporte docente por ratificación	2	5	Baja
Emitir reporte dirigente por plantillas	2	3	Baja
Emitir reporte dirigente por sexo	2	3	Baja
Emitir reporte dirigente por color de la piel	2	4	Baja
Emitir reporte dirigente por experiencia laboral	2	8	Media
Emitir reporte dirigente por nivel escolar	2	10	Media
Emitir reporte dirigente por militancia	2	5	Baja
Emitir reporte dirigente por edad	2	10	Media
Emitir reporte dirigente por nivel del cargo	2	4	Baja
Emitir reporte dirigente por categoría docente	2	6	Media
Emitir reporte dirigente por estadio	2	3	Baja
Emitir reporte dirigente por movimiento	2	8	Media
Emitir reporte dirigente por reservas	2	5	Baja

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Emitir reporte dirigente evaluación por formación del profesional	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por ciencia y técnica	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por gestión de los recursos humanos	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por estrategia maestra	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por defensa y protección	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por universalización	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por relaciones internacionales	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por extensión universitaria	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por postgrado y superación de cuadros	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por informatización de la educación superior	2	6	Media
Emitir reporte dirigente evaluación por evaluación general	2	6	Media
Emitir reporte reserva por plantilla	2	3	Baja
Emitir reporte reserva por sexo	2	3	Baja
Emitir reporte reserva por militancia	2	5	Baja
Emitir reporte reserva por experiencia laboral	2	8	Media
Emitir reporte reserva por tiempo de reserva	2	5	Baja
Emitir reporte reserva por color de la piel	2	4	Baja

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Emitir reporte reserva por edad	2	10	Media
Emitir reporte reserva por nivel escolar	2	10	Media
Emitir reporte reserva por categoría docente	2	6	Media
Emitir reporte investigador por plantilla	2	3	Baja
Emitir reporte investigador por sexo	2	3	Baja
Emitir reporte investigador por militancia	2	4	Baja
Emitir reporte investigador por experiencia laboral	2	8	Media
Emitir reporte investigador por color de la piel	2	4	Baja
Emitir reporte investigador por edad	2	10	Media
Emitir reporte investigador por nivel escolar	2	10	Baja
Emitir reporte investigador por categoría científica	2	4	Baja
Emitir reporte evaluación por evaluados	1	5	Baja
Emitir reporte evaluación por discrepancias	1	5	Baja
Emitir reporte evaluación por no evaluados	1	7	Baja
Emitir reporte evaluación por evaluaciones obtenidas	1	10	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
27	34	0	

Tabla 3. 3 Salidas externas.

Nombre de la peticiones	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de	Clasificación
-------------------------	----------------------	--------------------------	---------------

		datos	
Autenticarse	1	2	Baja
Buscar trabajador	1	2	Baja
Listar trabajador	1	4	Baja
Buscar docente	1	2	Baja
Lista docente	1	5	Baja
Buscar dirigente	1	2	Baja
Listar dirigente	1	5	Baja
Buscar reserva	1	2	Baja
Listar reserva	1	5	Baja
Buscar investigador	1	2	Baja
Listar investigador	1	5	Baja
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
11	0	0	

Tabla 3. 4 Peticiones.

Nombre de los ficheros internos	Cantidad de records	Cantidad de elementos de datos	Clasificación
Trabajador	1	35	Baja
Docente	1	14	Baja
Dirigente	1	14	Baja
Reserva	1	15	Baja
Investigador	1	14	Baja
Usuario	1	5	Baja
Clasificadores	1	16	Baja
Totales por clasificación			

Baja	Media	Alta
7	0	0

Tabla 3. 5 Ficheros internos.

Elementos	Bajas	x Peso	Medias	x Peso	Altas	x Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	7	7	0	10	0	15	49
Ficheros de Interfases externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	52	3	6	4	2	6	192
Salidas externas	27	4	34	5	0	7	278
Peticiones	11	3	0	4	0	6	33
Total							552

Tabla 3. 6 Puntos de función.

Características			Valor
Puntos de función desajustados			552
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	40%	50%	10%
Instrucciones fuentes	8 170	12 114	3 202
Total de instrucciones fuentes	23 468		

Tabla 3. 7 Miles de instrucciones fuentes.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	La base de datos es moderada, no se requiere de amplia documentación. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y cuenta con documentación en línea (ayuda). (Nominal)
RUSE	1,07	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación y algunas clases generales que sirven para la realización de otros proyectos. (Alto)
PDIF	1,00	El software podrá estar trabajando varias horas, por lo que no tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución. No tiene limitaciones de memoria impuesta y la plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,87	El personal se mantiene estable y las potencialidades de los analistas y programadores son altas. (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente 2 años. (Alto)
FCIL	0,78	Se usarán técnicas y herramientas modernas de programación como: Macromedia Dreamweaver MX, Zend Studio, así como Rational Rose para la documentación, empleando la notación UML y la aplicación se desarrolla en un solo lugar. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

Tabla 3. 8 Multiplicadores de esfuerzo.

Cálculo de:	Valor	Justificación
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto y tiene poca experiencia en la realización de aplicaciones Web. (Nominal)

FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad considerable en el cumplimiento de los requerimientos del sistema y de las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo. (Muy alto)
RESL	2,03	Existen factores de riesgos, no hay un plan definido. (Alto)
PMAT	1,56	El grupo de desarrollo domina las áreas de prácticas claves de desarrollo. (Muy alto)

Tabla 3. 9 Factores de escala.

3.4.2 Cálculo y estimación de la factibilidad

Multiplicador de esfuerzo.

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

i=1

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,07 * 1,00 * 0,87 * 0,87 * 0,78 * 1,00 = 0,63$$

i=1

Factores de escala.

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \sum SF_i = 3,72 + 3,04 + 2,03 + 1,10 + 1,56 = 11,45$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF \quad F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 11,45 \quad F = 0,24 + 0,2 * (1,0557 - 0,91)$$

$$E = 1,0245 \quad F = 0,26914$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2,94 * (23)^{1,0245} * 0,63$$

$$PM = 2,94 * 24,836 * 0,63$$

$$PM = 46,002$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (46,002)^{0,26914}$$

$$TDEV = 3,67 * 2,8023$$

$$TDEV = 10,284 \approx 11 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 46,002 / 10,284$$

$$CH = 4,4731 \approx 5 \text{ hombres}$$

Costo

$$CHM = CH * \text{Salario medio}$$

$$CHM = 5 \text{ hombres} * \$275$$

$$CHM = 1375\$/\text{mes}$$

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$1375 * 46,002$$

$$\text{Costo} = \$63\,252.75 \text{ costo del proyecto.}$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Calculo de	Valor
Esfuerzo (PM)	46,002
Tiempo de desarrollo	11 meses
Cantidad de hombres	5
Costo	\$63 252 .75
Salario medio	\$275
RCPX	1

RUSE	1
PDIF	1
PREX	0.82
FCIL	0.84
SCED	1

Tabla 3. 10 Resultados de la factibilidad.

3.5 Beneficios tangibles e intangibles

Con el desarrollo del “Sistema de Control de Recursos Humanos” los beneficios obtenidos son mayormente intangibles pues este está orientado a facilitar el trabajo de las personas que laboran en el Departamento de (RRHH) y no a sustituir el personal. Por consiguiente los beneficios obtenidos con el desarrollo del sistema son:

1. Ahorro de tiempo en la búsqueda de reportes.
2. Facilidades de acceso a la información desde lugares distantes.
3. Mayor disponibilidad de la información para su consulta.
4. Mejoras en cuanto a la organización de la información.
5. Mejor control del acceso a la información.

Estos beneficios implican una mejor gestión de toda la información referente a la emisión y gestión de la información referente a los docentes y cuadros de dirección de la UCF y condiciones laborales más cómodas para los trabajadores que interactúan con dicha información.

3.6 Comparación de métodos

El estudio anterior fue realizado por dos vías mediante el método de Casos de Uso (Anexo H) y el método de Puntos de Función de los que seleccionamos por tener en cuenta los lenguajes de programación así como las entradas y salidas externas, las peticiones y ficheros lógicos, como un cálculo de factibilidad más preciso, el método Puntos de Función.

3.7 Procesamiento estadístico y análisis de los resultados

Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS V.15 comenzando con un análisis descriptivo de la información recopilada con ayuda de los cuestionarios que fueron diseñados cumpliendo los requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando la fraseología negativa. En las Tablas 3.5 y 3.6 se adjuntan ejemplares de las encuestas aplicadas.

La forma de aplicación personal de la encuesta garantiza que la cantidad de encuestas entregadas o respondidas sean recuperadas referente a la proporción de no respondientes.

Para determinar la fiabilidad del cuestionario se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach, según las posibilidades del SPSS obteniéndose valores superiores a 0,894 lo que permite considerar que las puntuaciones percibidas en los diferentes ítems de los cuestionarios, están altamente interrelacionadas.

3.7.1 Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos

Las opiniones de los expertos valoradas mediante métodos estadísticos, permite aumentar el nivel científico del trabajo realizado. De esta manera la evaluación se realiza a través de un sistema de procedimientos organizados y lógicos, dirigidos a obtener la información procedente de los expertos y su posterior análisis con el objetivo de tomar decisiones confiables.

En su generalidad, los métodos de evaluación de software requieren que los expertos revisen una amplia variedad de aspectos de los mismos. En ocasiones, el número de criterios que los expertos deben evaluar es muy elevado y se pierde información debido al desconocimiento de determinados criterios que no son de dominio por parte del equipo que elabora los instrumentos para la valoración o porque el propio experto no tiene elementos que contribuyan a orientar su valoración. Sin embargo, muchos de ellos podían ser agrupados en dimensiones

que apuntan a áreas del conocimiento más específicas, lo que redundaría en una mayor objetividad de los criterios de valor de los expertos.

Para la puesta en práctica del método de valoración de expertos se utilizaron las siguientes etapas, teniendo en cuenta las posibilidades reales para la validación de éste software.

1. Selección de los posibles expertos.
2. Obtención de criterio de cada experto.
3. Procesamiento de los criterios de los expertos.

Para el caso particular de la propuesta estas etapas se pusieron en práctica de la forma siguiente:

3.7.1.1 Selección de los posibles expertos

Se emplearon dos grupos de expertos evaluadores: el de contenido y el de informático. El experto en contenido tendrá la tarea de evaluar los aspectos de la ciencia correspondiente a la información que contempla el software; mientras que el experto en informática evaluará los aspectos relacionados con la interfaz, usabilidad, etc. A partir de la valoración subjetiva de los expertos se determinaron cuáles debían ser las variables adecuadas para someter a valoración el software.

Para la selección de los posibles expertos se tuvieron en cuenta algunas variables, dadas las características específicas del software que se valida.

Se consideraron posibles expertos en contenido a aquellos especialistas en recursos humanos que tengan más de 6 meses de experiencia en el departamento y los expertos en informática serán los profesores de la especialidad de Informática ó personal altamente calificado en el área de la informática y comunicaciones vinculados a la temática, ya sea en la programación o el diseño gráfico.

La población de expertos fue seleccionada de los Departamentos de Matemática e Informática, pertenecientes a la Facultad de Informática y del Departamento de Recursos Humanos de la UCF.

A partir de las variables anteriores y de entrevistas realizadas se seleccionaron 10 posibles expertos en el contenido que ofrece la aplicación Web y 9 posibles expertos en informática. Además se tuvieron en cuenta otros criterios subjetivos tales como la creatividad, el interés por participar y la competencia del experto. Según éstas condiciones resultaron:

- Expertos en contenido: 10
- Expertos en informática: 13

Dichos resultados pueden observarse en las Tablas 3.3 y 3.4

3.7.1.2 Obtención del criterio de cada experto

Para la obtención de las valoraciones de los expertos primeramente se seleccionaron las dimensiones y variables. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos según criterio de expertos, se seleccionó y adecuó las dimensiones e variables para la valoración de éste software resultando las siguientes:

Para orientar la actividad valorativa del **experto en contenido** se incluyen dentro de esta dimensión, las siguientes variables:

- o Redacción.
- o Objetivos.
- o Vigencia científica.
- o Confiabilidad conceptual.
- o Pertinencia.
- o Motivación.
- o Ayudas.

Para orientar la actividad valorativa del **experto en informática** se incluyen dentro de esta dimensión, variables como:

- 1.1. Estructura de programación.
- 1.2. Facilidad de comprensión.
- 1.3. Adaptabilidad.
- 1.4. Interfaz gráfica.

1.5. Confiabilidad funcional.

Luego, con la finalidad de obtener los criterios valorativos de los expertos por dimensiones, a éstos se les entregaron los instrumentos que permitirían valorar el software (Tabla 3.5 y 3.6).

3.7.1.3 Procesamiento de los criterios de los expertos

Los resultados del procesamiento estadístico de las encuestas aplicadas acerca de la valoración subjetiva de los expertos se encuentran en las tablas 3.1 y 3.2.

Se encuestaron un total de 10 expertos que emitieron sus valoraciones sobre el contenido del software, los cuales otorgaron puntuaciones promedio de 4 puntos (total acuerdo) con un pequeño rango de variación de 0 a 1 puntos.

Los expertos en la dimensión contenido estuvieron en total acuerdo con los variables objetivos y motivación. Sobre la ayuda y pertinencia, el 90% de los expertos consultados manifiestan total acuerdo mientras que el 10% restante están de acuerdo. Por otra parte se manifiestan en total acuerdo con respecto a la redacción, Confiabilidad conceptual y Vigencia científica el (80%, 70%, 60%) respectivamente mientras el (20%, 30%, 40%) restante están de acuerdo respectivamente.

Es relevante señalar que en ningún caso se encontraron criterios de expertos en desacuerdo o total desacuerdo con los variables objeto de valoración.

Variables		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	NA	Total
X ₁	Objetivos	0	0	0	10	0	10
X ₂	Vigencia científica	0	0	4	6	0	10

X ₃	Confiabilidad conceptual	0	0	3	7	0	10
X ₄	Pertinencia	0	0	1	9	0	10
X ₅	Motivación	0	0	0	10	0	10
X ₆	Ayudas	0	0	1	9	0	10
X ₇	Redacción	0	0	2	8	0	10

Tabla 3. 11 Resultado de la encuesta de los expertos en contenido.

Leyenda:

C₁- Total desacuerdo

C₂- En desacuerdo.

C₃- De acuerdo.

C₄- Total acuerdo

NA- No aplica (No tiene criterios sobre el ítem que se analiza)

Las tablas de frecuencias correspondientes a la **dimensión informática** permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

Se encuestaron un total de 9 expertos en informática, los cuales no emitieron total desacuerdo en ninguna de las variables analizadas, aunque otorgaron puntuaciones promedios entre 3 y 4 puntos (de acuerdo - total acuerdo) a dichas variables con un rango de variación de 1 a 2 puntos.

Acerca de la Estructura de programación y interfaz gráfica, el 84,61% de los encuestados se manifiesta en total acuerdo con el tratamiento dado a dichas variables mientras el 15,38% manifestó un de acuerdo. En cuanto a la facilidad de comprensión, adaptabilidad y la confiabilidad funcional manifestaron un total de

acuerdo el (69,23%, 46,15%, 76,92%) respectivamente y estuvieron de acuerdo el (30,79%, 53,84%, 23,06%) respectivamente.

Variables		C1	C2	C3	C4	NA	Total
X1	Estructura de programación	0	0	2	11	0	13
X2	Facilidad de comprensión	0	0	4	9	0	13
X3	Adaptabilidad	0	0	7	6	0	13
X4	Interfaz gráfica	0	0	2	11	0	13
X5	Confiabilidad funcional	0	0	3	10	0	13

Tabla 3. 12 Resultado de la encuesta de los expertos en informática.

Para cumplimentar el análisis anterior se realizó además la prueba no paramétrica W de Kendall con el objetivo de demostrar estadísticamente la posible existencia de acuerdo entre los evaluadores. Dicha prueba contrasta la hipótesis nula que plantea que no hay acuerdo contra la hipótesis alternativa en que sí se considera que hay acuerdo entre los evaluadores. Tomando como referencia un nivel de significación del 5 %, si este es menor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 , de lo contrario aceptamos. Por otra parte los rangos obtenidos en dicha prueba permiten ordenar los criterios analizados según la importancia atribuida por los expertos.

Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados (0,019 y 0,006) puede concluirse que se acepta la hipótesis alternativa en los análisis realizados para los dos grupos de expertos por lo tanto, existe concordancia de criterios entre los mismos y los planteamientos analizados. (Ver figura 3.1 y 3.2)

Características de los posibles expertos en contenido.

Nº	Años de experiencia	Vinculados con el tema
1	27	sí
2	27	sí
3	27	sí
4	6 meses	sí
5	3	sí
6	6 meses	sí
7	1	sí
8	1	sí
9	6 meses	sí
10	6 meses	sí

Tabla 3. 13 Características de los posibles expertos en contenido.

Características de los posibles expertos en informática.

Nº	Años de experiencia	Categoría Docente	Categoría Científica	Conocimiento en aplicaciones Web
1	23	Auxiliar	M.Sc.	sí
2	31	Titular	Dr.	sí

3	3	Asistente	-	sí
4	6	Asistente	-	sí
5	26	Instructor	M.Sc.	sí
6	5	Instructor	-	sí
7	24	Auxiliar	M.Sc.	sí
8	27	Titular	Dr.	sí
9	27	Instructor	M.Sc.	sí
10	2	-	-	sí
11	2	-	-	sí
12	23	Asistente	M.Sc.	sí
13	8	Auxiliar	-	sí

Tabla 3. 14 Características de los posibles expertos en informática.

Encuesta aplicada a los expertos en el contenido para validar el Software SICREH

Estimado profesor, usted ha sido seleccionado como experto para ofrecer sus criterios valorativos acerca del contenido mostrado en el Software SICREH que permite emitir reportes estadísticos y evaluativos así como gestionar la información de los docentes y cuadros de dirección de la UCF. Los investigadores le agradecen por su cooperación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

a. Evalúe las variables utilizando para ellos las variables que se adjuntan a cada una.

b. Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda

1. Total desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. De acuerdo.
4. Total acuerdo.

NA. No aplica. (Cuando el experto no tiene elementos suficientes para emitir un criterio de valor sobre el ítem).

b. Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las Observaciones.

Lenguaje.

REDACCIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) La expresión de las ideas es clara y precisa.

Observaciones:

OBJETIVOS 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Los objetivos son cubiertos con la información que se muestra a lo largo del software.

b) Están claramente definidos o se infieren fácilmente del material.

Observaciones:

Contenido.

VIGENCIA CIENTÍFICA 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Los términos utilizados tienen validez científica.

b) Se observa coherencia de los objetivos del software con el contenido.

c) Proporciona rapidez y precisión en los reportes realizados.

Observaciones:

CONFIABILIDAD CONCEPTUAL 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Los conceptos presentados en el software tienen rigor y precisión.

Observaciones:

PERTINENCIA 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) La profundidad del contenido se adecua al usuario del producto.

Observaciones:

AYUDAS 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Vincula los elementos relacionados a la operabilidad del software.

Observaciones:

MOTIVACIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Logra motivar por su manejabilidad

b) La interactividad es apropiada para el usuario.

c) El contenido estimula su utilización.

Observaciones:

Encuesta aplicada a los expertos en informática para valorar la calidad técnica del Software SICREH.

Estimado profesor, usted ha sido seleccionado como experto para ofrecer sus criterios valorativos acerca de la calidad técnica del Software SICREH para calcular tamaños de muestras según los diferentes diseños existentes. Los investigadores agradecen por su cooperación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

a. Evalúe las variables según utilizando para ellos los variables que se adjuntan a cada una.

b. Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda:

1. Total desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. De acuerdo.
4. Total acuerdo.

NA. No aplica.

NA. Cuando el experto no tiene elementos suficientes para emitir un criterio de valor sobre el ítem.

c. Navegue por toda la aplicación antes de comenzar a llenar el instrumento de valoración.

d. Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las observaciones.

Programación.

ESTRUCTURA DE PROGRAMACIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) La estructura contempla el uso racional de variables sin cálculos innecesarios

b) Posibilita la reutilización del código.

c) La estructura es flexible, permitiendo la adición de otros módulos.

Observaciones:

Usabilidad.

FACILIDAD DE COMPRENSIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) El diseño del software permite mantener orientado al usuario

b) Cada módulo dispone de una opción de ayuda para el tema en uso.

Observaciones:

ADAPTABILIDAD 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) Es versátil en diversos contextos desde la perspectiva de su funcionalidad.

Observaciones:

INTERFAZ GRÁFICA 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

a) El software muestra una interfaz innovadora.

b) El color empleado es adecuado.

c) Existe simplicidad, equilibrio, armonía, unidad.

d) Los botones, la distribución de información en las pantallas es consistente.

e) El tamaño y tipo de letras son adecuados.

f) La estructuración de la aplicación permite acceder sin dificultades a sus principales módulos (docente, dirigente, reserva, investigador, evaluaciones etc).

g) Los recursos empleados están armónicamente distribuidos (sin sobrecargar).

Observaciones:

Funcionalidad.

CONFIABILIDAD FUNCIONAL 1___ 2___ 3___ 4___ NA___

- a) El software funciona correctamente en su ambiente.
- b) Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario.
- c) Arroja resultados completos debido a que hay precisión en los códigos.

Observaciones:

Resultados de las valoraciones de los expertos en contenido

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Objetivos	10	4,00	4,00	4,0000	,00000
Vigencia científica	10	3,00	4,00	3,6000	,51640
Confiabilidad conceptual	10	3,00	4,00	3,7000	,48305
Pertinencia	10	3,00	4,00	3,9000	,31623
Motivación	10	4,00	4,00	4,0000	,00000
Ayudas	10	3,00	4,00	3,9000	,31623
Redacción	10	3,00	4,00	3,8000	,42164
N válido (según lista)	10				

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Objetivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 4,00	10	100,0	100,0	100,0

Vigencia científica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	4	40,0	40,0	40,0
4,00	6	60,0	60,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Confiabilidad conceptual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	3	30,0	30,0	30,0
4,00	7	70,0	70,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Pertinencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	1	10,0	10,0	10,0
4,00	9	90,0	90,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Motivación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 4,00	10	100,0	100,0	100,0

Ayudas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	1	10,0	10,0	10,0
4,00	9	90,0	90,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Redacción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	2	20,0	20,0	20,0
	4,00	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,919	14

Prueba W de Kendall

Rangos

	Rango promedio
Objetivos	4,55
Vigencia científica	3,15
Confiabilidad conceptual	3,50
Pertinencia	4,20
Motivación	4,55
Ayudas	4,20
Redacción	3,85

Estadísticos de contraste

N	10
W de Kendall ^a	,253
Chi-cuadrado	15,158
gl	6
Sig. asintót.	,019

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Figura 3. 1 Resultados de las valoraciones de los expertos en contenido

Resultados de las valoraciones de los expertos en informática

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Estructura de programación	13	3,00	4,00	3,8462	,37553
Facilidad de comprensión	13	3,00	4,00	3,6923	,48038
Adaptabilidad	13	3,00	4,00	3,4615	,51887
Interfaz gráfica	13	3,00	4,00	3,8462	,37553
Confiabilidad funcional	13	3,00	4,00	3,7692	,43853
N válido (según lista)	13				

Estructura de programación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	2	15,4	15,4	15,4
4,00	11	84,6	84,6	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Facilidad de comprensión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 3,00	4	30,8	30,8	30,8
4,00	9	69,2	69,2	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Capítulo III. Construcción, Factibilidad y Validación del Sistema

Adaptabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	7	53,8	53,8	53,8
	4,00	6	46,2	46,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Interfaz gráfica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	2	15,4	15,4	15,4
	4,00	11	84,6	84,6	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Confiabilidad funcional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3,00	3	23,1	23,1	23,1
	4,00	10	76,9	76,9	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,894	5

Prueba W de Kendall

Rangos	
	Rango promedio
Estructura de programación	3,31
Facilidad de comprensión	2,92
Adaptabilidad	2,35
Interfaz gráfica	3,31
Confiabilidad funcional	3,12

Estadísticos de contraste	
N	13
W de Kendall ^a	,276
Chi-cuadrado	14,333
gl	4
Sig. asintót.	,006

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Figura 3. 2 Resultados de las valoraciones de los expertos en informática.

3.8 Conclusiones

En la construcción del sistema se realizó mediante los diagramas físico y lógico de datos los cuales nos brindan la información de las tablas físicas en la base de datos y de las clases persistentes en la misma, también los diagramas de implementación y los de componentes nos ayudan a comprender los paquetes del sistema y su relaciones.

La realización del estudio de factibilidad proyecto una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles como resultado de su implantación en el departamento de RRHH de la UCF. El sistema propuesto contribuye de forma positiva la gestión y emisión de datos estadísticos de los docentes y cuadros de dirección en el departamento de RRHH de la UCF y por consiguiente proporciona un ahorro considerable de recursos. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 11 meses para su construcción por 5 hombres y su costo asciende a \$63 252 .75.

El desarrollo de la validación del software mostró resultados favorables a partir de la evaluación del coeficiente Alpha de Cronbach para corroborar la fiabilidad del cuestionario con la obtención de un valor superior al 0, 894. Con la realización de la Prueba no Paramétrica W. de Kendall se demostró estadísticamente la existencia de concordancia en los criterios de los expertos.

Conclusiones

1. Se diseña una base de datos para almacenar la información del proceso a automatizar utilizando SQL Server2000.
2. Se diseña una interfaz Web que resuelve el problema planteado, mediante la utilización de lenguajes como html y css presentando un diseño afable y revolucionario para el cliente.
3. Se implementa la aplicación Web cumpliendo con los requerimientos del cliente, utilizando la programación orientada a objetos (POO) de PHP el lenguaje de consultas SQL y la aplicación de algunos métodos de JavaScript.
4. Se valida el sistema para detectar posibles errores, en cuanto a programación se valida con PHP y JavaScript y en cuanto a el funcionamiento se valida mediante el criterio de expertos.
5. Se elabora la ayuda del sistema propuesto, la cual explica de forma detallada el funcionamiento del sistema permitiéndole al usuario una rápida y dinámica comprensión del sistema.

Recomendaciones

1. Continuar con el estudio de los flujos de trabajos y de información del Departamento de RRHH para abarcar todos los aspectos referidos a este, así como profundizar en los aspectos tratados con mayor detalle.
2. Extender el uso de la aplicación informática a otras universidades para la validación de su funcionamiento.
3. Mantener la concepción base utilizada de los servicios Web para garantizar la interoperabilidad con otros módulos de otros sistemas, ya sean propios o desarrollados por terceros.

Referencias bibliográficas

1. Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba. [Internet]. [cited 2009 Jun 1] Available from: http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/21_res_econom.doc .
2. Annielys del Sol Rivero, Mara China Ríos. Aplicacion Web para la gestión de los Recursos Humanos de la Refineria Camilo Cienfuegos. 1.[cited 2009 Abr 10]
3. Antecedentes de los recursos humanos [Internet]. 2009 Feb 10;[cited 2009 Jun 3] Available from: <http://www.mitecnologico.com/Main/AntecedentesEvolucionRecursosHumanos>
4. Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. 1924.
5. GVDLC. La Gestión de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos y su papel en el Perfeccionamiento de la gestión universitaria. 2009 Abr 5;105.
6. Definiciones: una guía rápida. [Internet]. 2008 May 28;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://www.fao.org/rdd/definition_es.asp
7. GREHU Sistema de Gestión de Recursos Humanos [Internet]. 2003 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://grehu.cujae.edu.cu/Modulos/indexmod.asp>
8. Rodas XXI Sistema Integral Económico Administrativo Versión 3.0 sobre SQL [Internet]. 2006 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.rodasxxi.cu/descripciones.php?id=79&prod=mod>
9. A3MAN Recursos Humanos [Internet]. 2005 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.atr3s.es/>
10. Radio Cadena Agramonte [Internet]. 2006 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/ciencia/sistemas_gestion_integral.asp
11. Fichas técnicas de FASTOS [Internet]. 2009 Abr 2;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.desoft.cu/Portals/0/FichaTecnicaFASTOS.pdf>
12. PNRT. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV [Internet]. 04/20008 24;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm
13. RCC. Introducción al diseño y a la programación orientada a objetos [Internet]. 2006 Abr 22;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.nielsoft.com/Seminario/3capas/introduccion.ppt>

14. XFG. Desarrollo orientado a objetos con UML [Internet]. 2008 May 10;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>
15. PLT. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML [Internet]. 2008 Mar 5;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.creangel.com/uml/intro.php>
16. Ivar Jacobson. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. La Habana: Editorial Felix Varela;
17. Opera [Internet]. 2006 20;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/opera/>
18. Internet_Explorer [Internet]. 2009 May 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.webtaller.com/maletin/articulos/historia-internet-explorer.php>
19. Netscape Navigator [Internet]. 2008 Jun 20;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.joltivan.com/noticia7933-netscape-navigator-windows-linux-mac-con-firefox-2.html>
20. Introducción al HTML [Internet]. 2008 Abr 2;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>
21. Guía Breve de CSS [Internet]. 2008 Mar 6;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>
22. VRS. Curso JavaScript Ver. 2.1. [Internet]. 2008 Mar 28;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html
23. Introducción a JavaScript [Internet]. 2008 Mar 14;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://www.proclave.com/esp/cursos/java/curso_javascript.htm
24. Tutoriales sobre Apache [Internet]. 2008 Mar 1;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.naninet.com.ar/apache/>
25. Internet Information Services [Internet]. 2007 11;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/webapp/iis.mspx>
26. ASP.NET. [Internet]. 2007 5;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://jorgesaavedra.wordpress.com/2007/07/05/aspnet-ajax-haciendo-historia/>
27. Java_Server_Pages [Internet]. 2009 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://casidiablo.net/%C2%BFque-es-jsp>
28. WebEstilo. Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP [Internet]. 2008 Abr 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: www.webestilo.com/php/php00.phtml
29. JAT. Tutorial de PHP [Internet]. 2008 Mar 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://www.elguruprogramador.com.ar/tutoriales/tutorial_php.asp

Referencias Bibliográficas

30. PostgreSQL [Internet]. 2009 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://grupove.org.ve/postgresql>
31. Oracle [Internet]. 2007 Jul 19;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/840.php>
32. Linux - Programacion - MySQL 4.0.12 [Internet]. 2008 20;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>
33. SQL [Internet]. 2004 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.arsys.es/soporte/programacion>
34. Manual de SQL [Internet]. 2004 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://walter.freesevers.com>
35. Rosa María Matos. Introducción al trabajo con Base de Datos. 2009 May 6;
36. Tutorial de SQL [Internet]. 2008 Ene 8;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1/>
37. Miguel Ángel Álvarez. Macromedia Dreamweaver [Internet]. 2007 May 1;[cited 2009 Jun 3] Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/766.php>
38. photoshop [Internet]. 2008 Sep 22;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.discoveryarticles.com/es/articles/175391/1/Great-Features-of-Adobe-Photoshop/Page1.html>
39. Rational Rose Enterprise [Internet]. 2009 16;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>
40. TopStyle [Internet]. 2006 Mar 18;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.utilidadesgratis.com/topstyle-lite.html>
41. Ivar Jacobson. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. 2000.
42. Anaisa Hernández González. Modelo del Negocio: material para uso docente. Ciudad de La Habana: 2005.
43. Jeffrey N. Lowenthal. Analisis de un Proceso de Negocios [Internet]. 2004 ;[cited 2009 Jun 2] Available from: <http://www.asq.org/quality-press/display-item/index.pl?item=P1177>
44. Ivar Jacobson. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. La Habana: Editorial Félix Varela; 2004.
45. Diagramas de Implementación [Internet]. 2008 1;[cited 2009 Jun 2] Available from: http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/diagramas_de_implementacion.html

Bibliografía

- Agustín Dondo. ¿Por qué elegir PHP? [Internet]. 2009 Mar 20;[cited 2009 Jun 4] Available from: <http://www.programacion.net/php/articulo/porquephp/>
- Alejandro Teruel. Introducción a la arquitectura de capas [Internet]. 2009 Mar 20;[cited 2009 Jun 4] Available from: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html>
- Armando F Ibarra. Rational Unified Process [Internet]. 2009 Abr 15;[cited 2009 Jun 4] Available from: <http://pnetbiblio.www1.paginar.org/Metodologias/rational/rup.ppt>
- Breve historia de los navegadores. [Internet]. 2009 Mar 20;[cited 2009 Jun 4] Available from: <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2005/10/26/146455.php>,
- C.J.Date. Introduccion a los Sistemas de Bases de Datos. La Habana: Felix Varela; 2003.
- Craig Larman. UML y patrones Introduccion al analisis y diseña a objetos. La Habana: Felix Varela; 2004.
- Ivar Jacobson. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. La Habana: Felix Varela; 2004.
- Javier Eguíluz Pérez. Introducción a CSS. [Internet]. [cited 2009 Jun 4] Available from: <http://www.librosweb.es/css/>
- M. E. Cortés. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: UNACAR;
- LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN COMO FUENTE DE VENTAJAS COMPETITIVAS. UNA APROXIMACIÓN EMPÍRICA [Internet]. [cited 2009 Jun 4] Available from: http://www.tdr.cesca.es/TDR-0906107-102423/index_cs.html
- Una Introducción a APACHE [Internet]. 2008 May 29;[cited 2009 Jun 4] Available from: http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/

Glosario de términos

A

AOL: America Online (América en Línea). Compañía proveedora de acceso a internet.

B

BSD: Berkeley Software Distribution (Distribución de Software Berkeley)

C

CGI: Common Gateway Interface. Mecanismo que permite que un servidor *web* invoque la ejecución de un programa en el propio servidor, y se le pase ciertos parámetros de entrada obtenidos de una página HTML.

D

DSI: Sistemas Dinámicos de Microsoft

DTD:

DVD: Digital Versatile Disc (Disco Versátil Digital)

F

FTP: File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos).

H

HTTP: HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto). Protocolo usado para la transferencia de documentos *www*.

HTTPS: HTTP Seguro.

N

NNTP: Network News Transport Protocol (Protocolo de transferencia de noticias a través de la red)

S

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol (Protocolo Simple de Transferencia de Correo)

SQL: Structured Query Language (Lenguaje Estructurado de Consulta) (siglas en Inglés). Lenguaje de programación que se utiliza para recuperar y actualizar la información contenida en una base de datos.

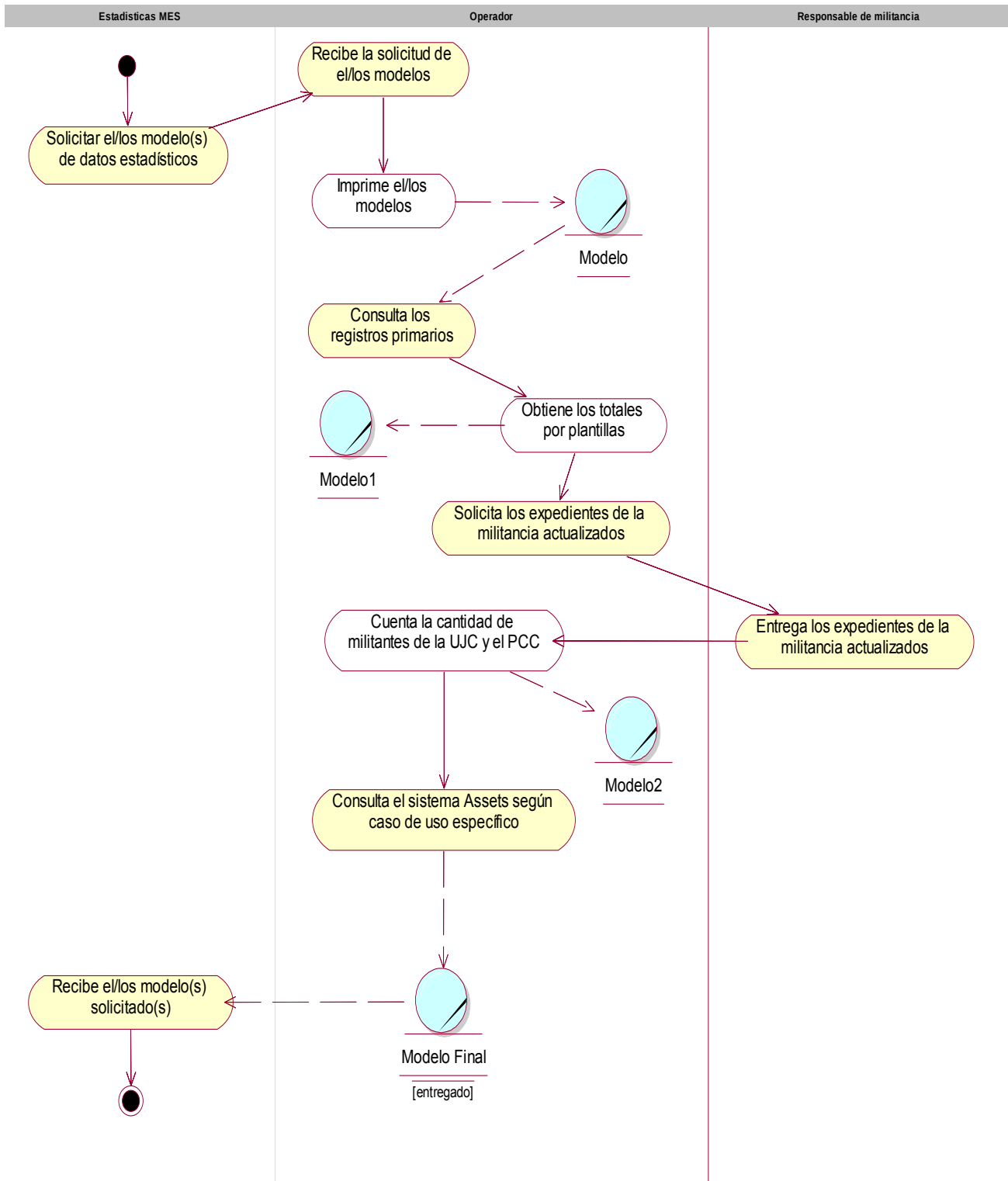
Anexos

Anexo A Comparación de metodologías.

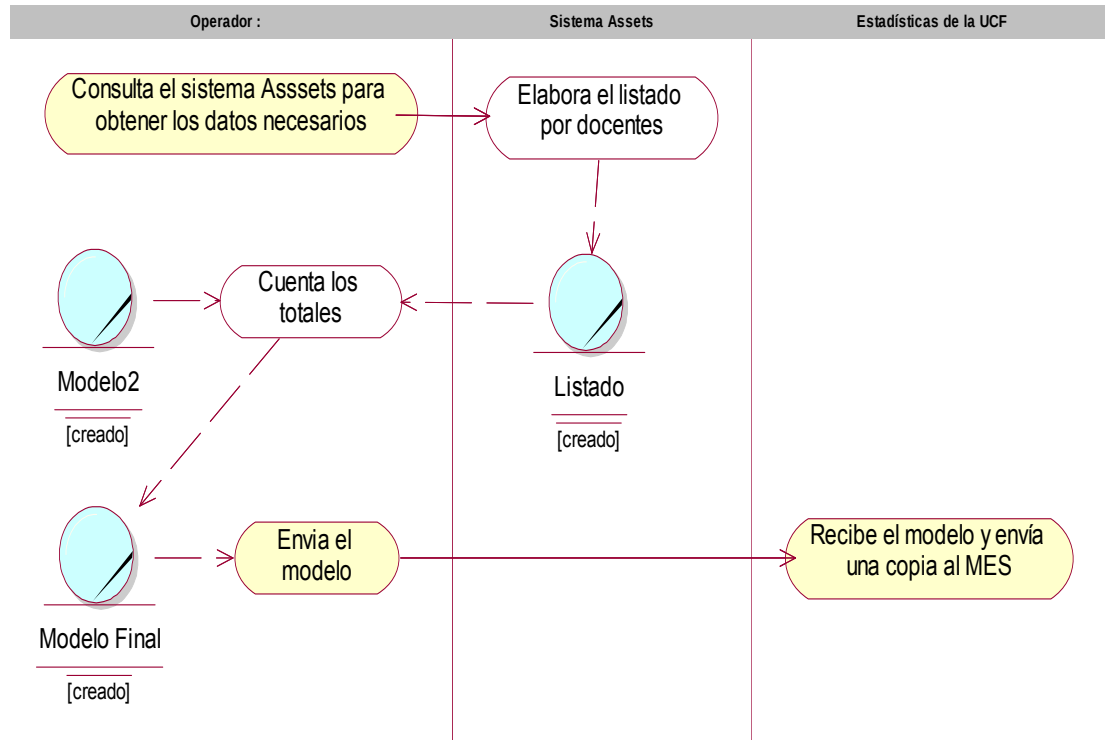
	RUP	XP
Dependencia del equipo de trabajo	Baja	Alta
Nivel de lo programadores	Baja/Media	Alta
Necesidad de arquitectos, especialistas en recolección de requerimientos, descubrimiento de	Alta	Baja
Captura de requerimientos	Alta	Baja
Adaptabilidad al cambio de requerimientos	Baja/Ninguna	Alta
Maduración de Procesos	Alta	Media/Trabajosa

Anexo B Diagramas de actividades

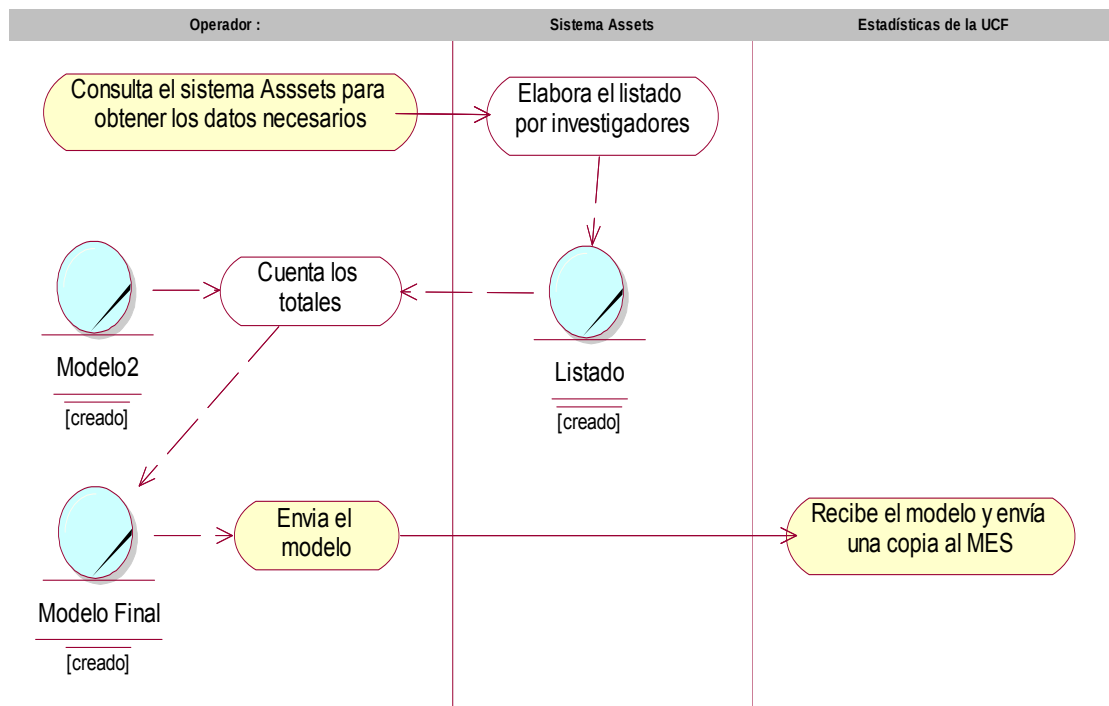
Anexo B.1 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de estructura y composición.



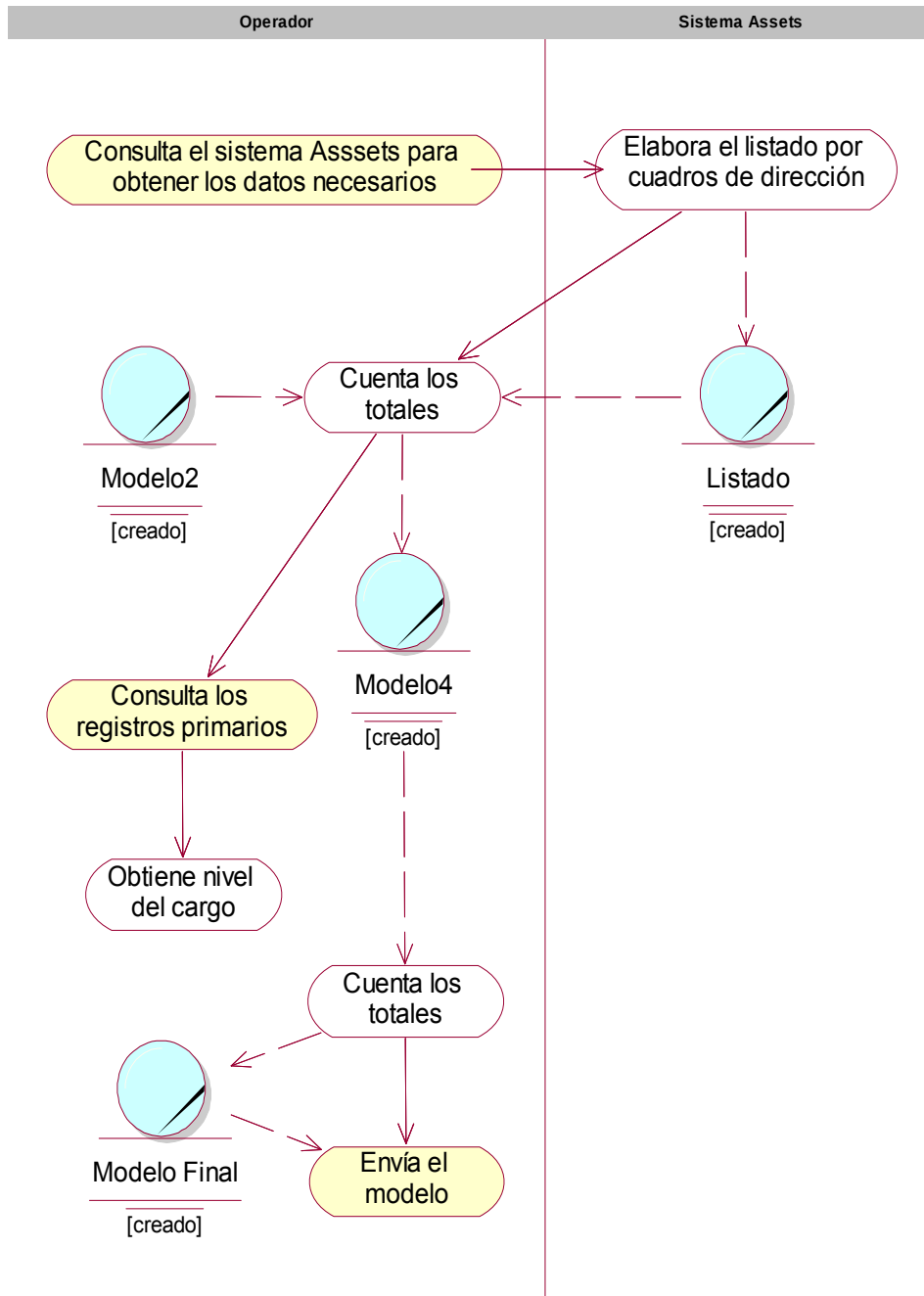
Anexo B.2 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de los docentes.



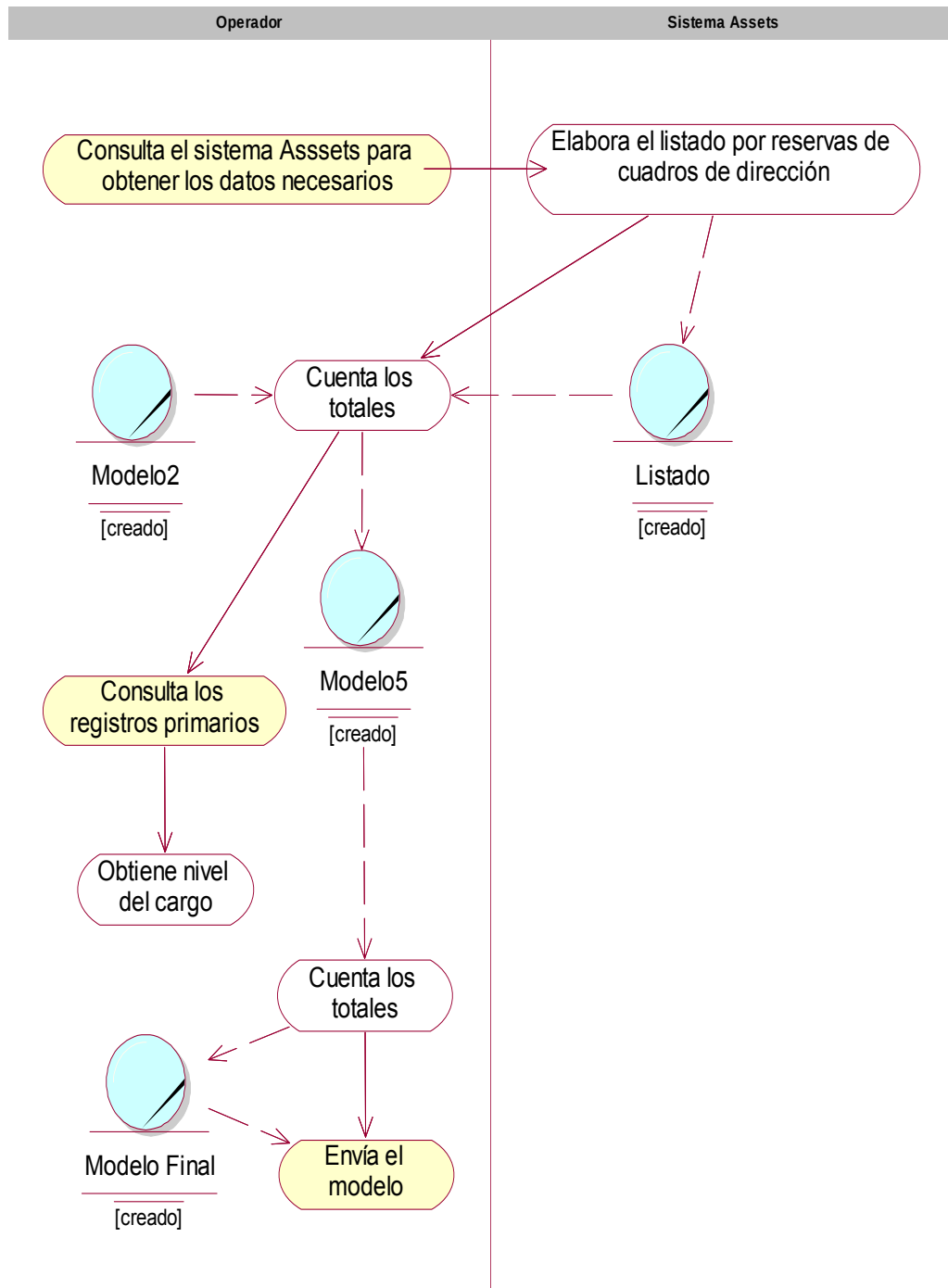
Anexo B.3 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de los investigadores.



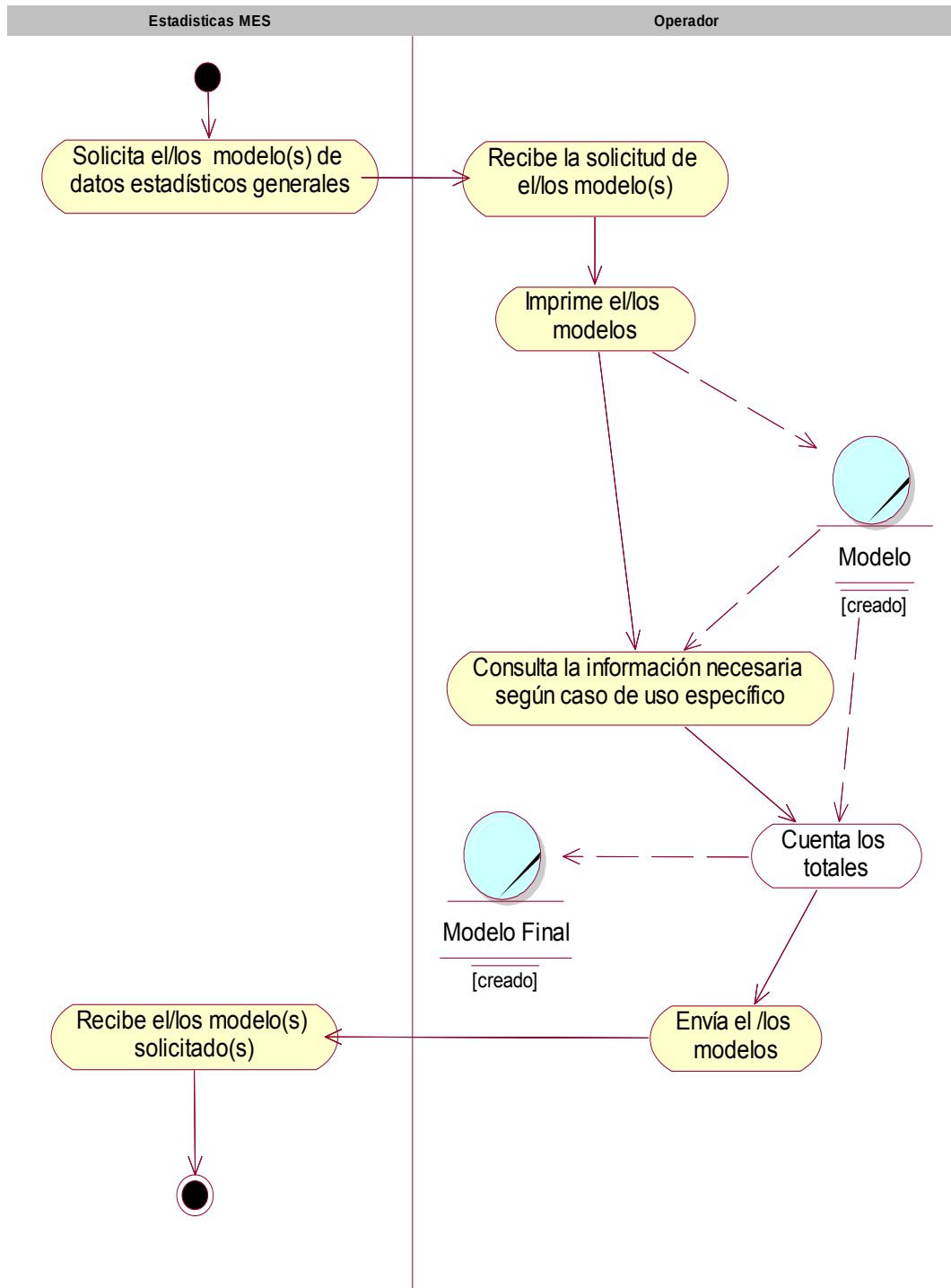
Anexo B.4 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de los cuadros de dirección.



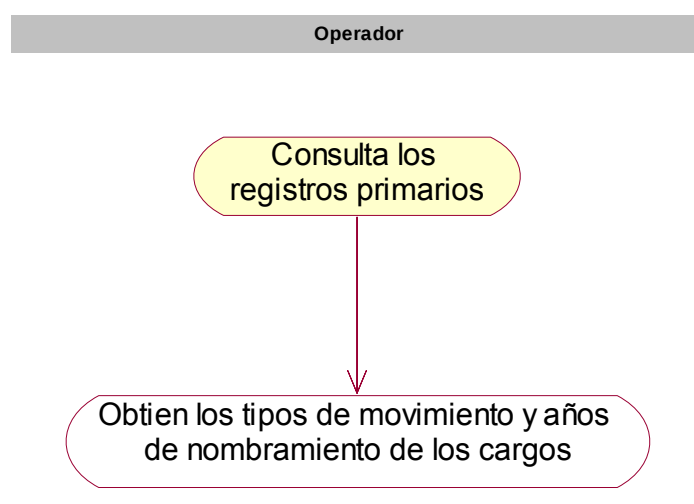
Anexo B.5 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de las reservas de los cuadros de dirección.



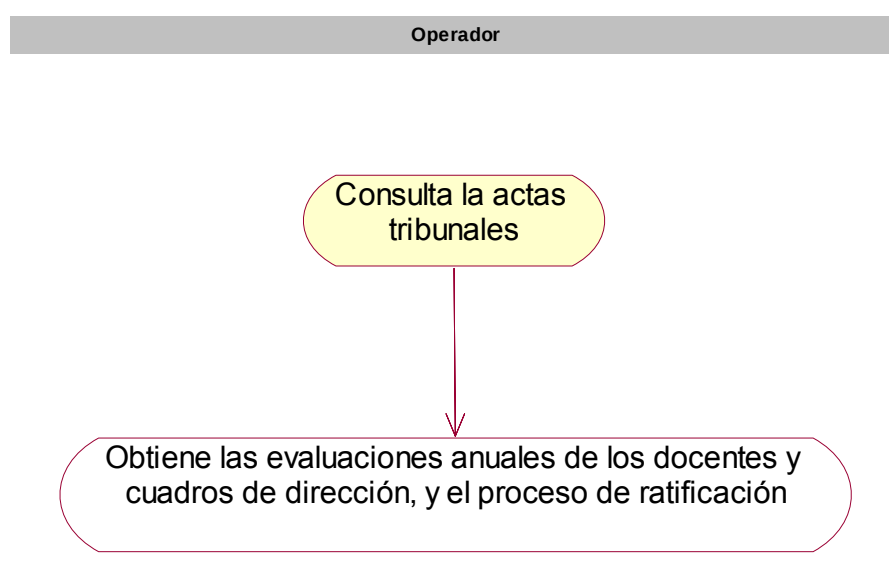
Anexo B.6 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico genarales.



Anexo B.7 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de los tipos de movimiento de los cargos.



Anexo B.8 Casos de uso Realizar búsqueda de datos estadístico de las evaluaciones anuales.



Anexos C prototipos

Anexo C.1 prototipo Autenticarse.

Anexo C.2 prototipo Gestionar administrador.

Administrador: oscar oscar	
IdIdentidad	Usuario
11111111118	oscar

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR
 ☒ ANTERIOR

Insertar Administrador	
Usuario:	
Contraseña:	
Repetir Contraseña:	
Es Administrador:	No v
☒ INSERTAR	

Anexo C.3 prototipo Gestionar docente

DOCENTE: Roberto Crespos Rojas	
Carnet de Identidad	Fecha de Inicio
34545656577	13/05/2009

☒ ACTUALIZAR
 ☒ EVALUAR
 ☒ RATIFICAR
 ☒ ANTERIOR

Insertar Docente	
Fecha Inicio:	
Fecha Fin:	
Categoría Docente:	Profesor Asistente v
Categoría Científica:	No tiene v
Contrato:	Tiempo Completo v
☒ INSERTAR	

Anexo C.4 prototipo Gestionar cuadros de dirección.

Dirigente: Aide Martinez Guedez	
Carnet de Identidad	Fecha de Inicio
79794643613	13/05/2009
☒ ACTUALIZAR ☒ EVALUAR ☒ ANTERIOR	

Insertar Dirigente	
Fecha Inicio:	13/05/2009
Fecha Fin:	
Cargo:	Rector
Nivel:	III
☒ INSERTAR	

Anexo C.5 prototipo Gestionar reservas de dirección.

Reserva: Alejandro Corrales Olivera	
Carnet de Identidad	Fecha Inicio
45687954431	13/05/2009
☒ ACTUALIZAR ☒ ANTERIOR	

Insertar Reserva	
Fecha Inicio	13/05/2009
Fecha Fin:	
Tiempo Reserva:	5
Categoría Reserva:	ReservaDocente(1er
Cargo:	Jefe de Departament
☒ INSERTAR	

Anexo C.6 prototipo Gestionar investigador.

Investigador: Oscar Perez Hernandez	
Carnet de Identidad	Fecha Inicio
☐ 54654613649	13/05/2009
☒ ACTUALIZAR ☒ ANTERIOR	

Insertar Investigador	
Fecha Inicio:	13/05/2009 
Fecha Fin:	
Categoría Investigador:	Investigador Titular 
Categoría Científica:	Doctor 
☒ INSERTAR	

Anexo C.7 prototipo Gestionar trabajador.

Listado de Trabajadores				
NoEmpleado	CIdentidad	Nombre	Apellidos	
1111	11111111111	Raul	Gonzalez	
1232	11111111118	Oscar	Pérez Martínez	
7875	11111111145	Aldo	Rodriguez	
5649	11546489877	Dreykel	Marrero	
1212	12121212121	mama	mama	
1111	22222222222	Ariasni	Martinez	
2314	34545656577	Roberto	Crespos Rojas	
4464	44648756461	Noe	Perez	
4649	45687954431	Alejandro	Corrales Olivera	
8783	54654613649	Oscar	Perez Hernandez	



Registro: 1 Hasta: 10 Total: 11

Anexo C.8 prototipo Gestionar país.

Gestionar País:		
	Código	País
☐	002	Canada
☐	001	Cuba
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR		

Registro:1 Hasta:2 Total:2

Insertar País	
Codigo:	
País:	
☒ INSERTAR	

Anexo C.9 prototipo Gestionar provincia.

Gestionar Provincia			
	No País	No Provincia	Provincia
☐	001	001	Cienfuegos
☐	001	002	Sancti Spiritus
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR			

Registro:1 Hasta:2 Total:2

Insertar Provincia	
Codigo Provincia:	
País:	Canada
Provincia:	
☒ INSERTAR	

Anexo C.10 prototipo Gestionar municipio.

Gestionar Municipio				
	No País	No Provincia	No Municipio	Municipio
☐	001	001	001	Cienfuegos
☐	001	002	002	Santic Spiritus
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR				

Registro: 1 Hasta: 2 Total: 2

Insertar Municipio	
Código Municipio:	
Municipio:	
Provincia:	Cienfuegos
País:	Canada
☒ INSERTAR	

Anexo C.11 prototipo Gestionar área.

Gestionar Area	
No Area	Area
☐ 410000	DIRECCION DE ABASTECIMIENTO TECNICO MATERIAL
☐ 470000	DIRECCION DE COLABORACION Y RELACIONES INTERNACION
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR	



Registro: 1 Hasta: 10 Total: 58

Insertar Area	
Codigo:	
Area:	
☒ INSERTAR	

Anexo C.12 prototipo Gestionar departamento.

Gestionar Departamento			
	No Area	No Departamento	Departamento
☐	10000	002	Calculo
☐	10000	003	Dibujo
☐	50000	001	Informatica
☐	50000	004	Laboratorio
☐	50000	002	Matematica
☐	10000	001	Mecanica
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR			

Registro:1 Hasta:6 Total:6

Insertar Departamento	
Código Departamento:	
Area:	CASA DE ASESORE ▾
Departamento:	
☒ INSERTAR	

Anexo C.13 prototipo Gestionar categoría docente.

Gestionar Categoría Docente		
	No Categoría	Categoría Docente
☐	4002	Profesor Asistente
☐	4003	Profesor Auxiliar Tecnico Docente
☐	4004	Profesor Instructor
☐	4008	Profesor Auxiliar
☐	4010	Profesor Titular
☒ ELIMINAR ☒ ACTUALIZAR		

Insertar Categoría	
Código:	
Categoría:	
☒ INSERTAR	

Anexo C.14 prototipo Gestionar categoría dirigente.

Gestionar Cargo	
No Cargo	Cargo
☐ 0016	Jefe de Departamento
☐ 0027	Secretario de Facultad
☐ 0030	Secretario General
☐ 0032	Subdirector
☐ 1001	Decano

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR



Registro: 1 Hasta: 5 Total: 22

Insertar Cargo

No Cargo:

Cargo:

☒ INSERTAR

Anexo C.15 prototipo Gestionar categoría reserva.

Gestionar Tipo Reserva	
No Categoría	Categoría Reserva
☐ 01	ReservaDocente(1er.Nivel)
☐ 02	ReservaDocente(2do.Nivel)
☐ 03	ReservaAdm(1er.Nivel)
☐ 04	ReservaAdm(2do.Nivel)

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR

Insertar Categoría

Código:

Categoría:

☒ INSERTAR

Anexo C.16 prototipo Gestionar categoría investigador.

Gestionar Categoría	
No Categoría	Categoría Investigador
☐ 01	Investigador Titular
☐ 02	Investigador Auxiliar
☐ 03	Investigador Agregado
☐ 04	Aspirante a Investigador
☐ 05	Aspirante a Investigador Recien Graduado

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR

Insertar Categoría	
Código:	
Categoría:	

☒ INSERTAR

Anexo C.17 prototipo Gestionar planificación categoría docente.

Gestionar Planificación				
	Plantilla	Cubierto	Categoría Docente	Curso
☐	10	1	4002	2008-2009
☐	9	2	4003	2008-2009
☐	8	3	4004	2008-2009
☐	7	4	4008	2008-2009
☐	6	5	4010	2008-2009

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR

Registro: 1 Hasta: 5 Total: 5

Insertar Planificación	
Categoría Docente:	Profesor Asistente
Curso Académico:	2000-2001
Plantilla:	
Cubierto:	

☒ INSERTAR

Anexo C.18 prototipo Gestionar planificación categoría dirigente.

Gestionar Planificación			
Plantilla	Cubierto	Cargo	Curso
☐	2	0016	2000-2001

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR

Registro:1 Hasta:1 Total:1

Insertar Planificación	
Cargo:	Jefe de Departament
Curso Académico:	2000-2001
Plantilla:	
Cubierto:	

☒ INSERTAR

Anexo C.19 prototipo Gestionar planificación categoría reserva.

Gestionar Planificación			
Plantilla	Cubierto	Categoría Reserva	Curso

☒ ELIMINAR
 ☒ ACTUALIZAR

Registro:1 Hasta:0 Total:0

Insertar Planificación	
Categoría de Reserva:	ReservaDocente(1er
Curso Académico:	2000-2001
Plantilla:	
Cubierto:	

☒ INSERTAR

Anexo C.20 prototipo Gestionar planificación categoría investigador.

Gestionar Planificacion			
Plantilla	Cubierto	Categoria	Curso
	☒ ELIMINAR	☒ ACTUALIZAR	

Registro: 1 Hasta: Actualizar al: 0

Insertar Planificacion

Categoría Investigador: Investigador Titular
 Curso Académico: 2000-2001
 Plantilla:
 Cubierto:

☒ INSERTAR

Anexo C.21 prototipo Emitir información estadística de los docentes.

RHumanos , Docentes , Estadísticas , Sexo

Reportes por Sexo

	Femenino	Masculino
Profesor Asistente	2	1
Profesor Auxiliar Tecnico Docente	0	0
Profesor Instructor	0	0
Profesor Auxiliar	0	0
Profesor Titular	0	0
Total	2	1

RHumanos , Docentes , Estadísticas , Sexo

Visualizar Información por Centro de Costo

Área: TODAS Departamento: ...Seleccionar Departamer Contrato: ...Seleccionar Contrato...

Docentes

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	1212	12121212121	mama	mama
2	1232	11111111118	oscar	oscar

Registro: 1 Hasta: 2 Total: 2

Anexo C.22 prototipo Emitir información de las evaluaciones anuales de los docentes.

RHumanos › Docentes › Evaluaciones › Area

Ciencia y Técnica 

	Bien	Excelente	Mal	No Evaluado	Regular
Profesor Asistente	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Profesor Auxiliar Tecnico Docente	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Profesor Instructor	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Profesor Auxiliar	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Profesor Titular	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Total	2	0	0	0	0

RHumanos › Docentes › Evaluaciones › Area

Visualizar Información por Centro de Costo

Área:
 Departamento:
 Contrato:

Docentes

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	1111	22222222222	Ariasni	Martinez
2	1212	12121212121	mama	mama

Registro:1 Hasta:2 Total:2

Anexo C.23 prototipo Emitir información estadística de los cuadros de dirección.

REPORTE POR SEXO		
	Femenino	Masculino
Jefe de Departamento	<u>0</u>	<u>2</u>
Secretario de Facultad	<u>0</u>	<u>0</u>
Secretario General	<u>0</u>	<u>0</u>
Subdirector	<u>0</u>	<u>0</u>
Decano	<u>0</u>	<u>0</u>
Director de Centro de Estudio	<u>0</u>	<u>0</u>
Director de ICT	<u>0</u>	<u>0</u>
Director de Relaciones Internacionales	<u>0</u>	<u>0</u>
Director de Residencia Estudiantil	<u>0</u>	<u>0</u>
Jefe de Departamento Docente	<u>0</u>	<u>0</u>
Jefe de Departamento Extension Univ	<u>0</u>	<u>0</u>
Rector	<u>0</u>	<u>0</u>
Subdirector de Centro de Estudio	<u>0</u>	<u>0</u>
Vicedecano	<u>0</u>	<u>0</u>
Vicerector	<u>0</u>	<u>0</u>
Director	<u>0</u>	<u>0</u>
Jefe de Laboratorio Docente	<u>0</u>	<u>0</u>
Asesor Tecnico Docente	<u>0</u>	<u>0</u>
Metodologo	<u>0</u>	<u>0</u>
Subdirector de SUM	<u>0</u>	<u>0</u>
Profesor de Nivelacion	<u>0</u>	<u>0</u>
Instructor de Arte	<u>0</u>	<u>0</u>
Total	0	2

RHumanos › Dirigentes › Estadísticas › Sexo

Visualizar Información por Centro de Costo

Area Departamento
 TODAS ...Seleccionar Departamer 

Dirigentes

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	1232	11111111118	oscar	oscar
2	4464	44648756461	sssss	sss

Registro: 1 Hasta: 2 Total: 2

Anexo C.24 prototipo Emitir información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección.

Formación del Profesional					
	Bien	Excelente	Mal	No Evaluado	Regular
Jefe de Departamento	0	0	0	0	0
Secretario de Facultad	0	0	0	0	0
Secretario General	0	0	0	0	0
Subdirector	0	0	0	0	0
Decano	0	0	0	0	0
Director de Centro de Estudio	0	0	0	0	0
Director de ICT	0	0	0	0	0
Director de Relaciones Internacionales	0	0	0	0	0
Director de Residencia Estudiantil	0	0	0	0	0
Jefe de Departamento Docente	0	0	0	0	0
Jefe de Departamento Extension Univ	0	0	0	0	0
Rector	0	0	0	0	0
Subdirector de Centro de Estudio	0	0	0	0	0
Vicedecano	0	0	0	0	0
Vicerector	0	0	0	0	0
Director	0	0	0	0	0
Jefe de Laboratorio Docente	0	0	0	0	0
Asesor Tecnico Docente	0	0	0	0	0
Metodologo	0	0	0	0	0
Subdirector de SUM	0	0	0	0	0
Profesor de Nivelacion	0	0	0	0	0
Instructor de Arte	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0

RHumanos , Dirigentes , Evaluaciones Anuales , Areas					
Visualizar Información por Centro de Costo					
Area		Departamento			
TODAS		...Seleccionar Departamer Q			
Dirigentes					
No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)	
Registro:1 Hasta:0 Total:0					

Anexo C.25 prototipo Emitir información estadística de las reservas de dirección.

RHumanos › Reservas › Estadísticas › Sexo

Reporte por Sexo

	Femenino	Masculino
ReservaDocente(1er.Nivel)	<u>0</u>	<u>1</u>
ReservaDocente(2do.Nivel)	<u>0</u>	<u>0</u>
ReservaAdm(1er.Nivel)	<u>0</u>	<u>1</u>
ReservaAdm(2do.Nivel)	<u>0</u>	<u>0</u>
Total	0	2

RHumanos › Reservas › Estadísticas › Sexo

Visualizar Información por Centro de Costo

Area: Departamento:

Reservas

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	4464	44648756461	sssss	sss

Registro: 1 Hasta: 1 Total: 1

Anexo C.26 prototipo Emitir información estadística de los investigadores.

RHumanos › Investigadores › Estadísticas › Sexo

Reporte por Sexo

	Femenino	Masculino
Investigador Titular	<u>1</u>	<u>0</u>
Investigador Auxiliar	<u>0</u>	<u>0</u>
Investigador Agregado	<u>0</u>	<u>0</u>
Aspirante a Investigador	<u>0</u>	<u>0</u>
Aspirante a Investigador Recien Graduado	<u>0</u>	<u>0</u>
Total	1	0

RHumanos › Investigadores › Estadísticas › Sexo

Visualizar Información por Centro de Costo

Area: Departamento:

Investigadores

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	1111	22222222222	s	ss

Registro: 1 Hasta: 1 Total: 1

Anexo C.27 prototipo Emitir información de las evaluaciones generales.

RHumanos » General » Evaluaciones » Evaluaciones

Reportes por Evaluaciones

	Total eval.	E	%	B	%	R	%	M	%
Profesores Dptos Docentes	<u>2</u>	<u>1</u>	50	<u>0</u>	0	<u>1</u>	50	<u>0</u>	0
Dirigentes Docentes	<u>0</u>	<u>0</u>	0	<u>0</u>	0	<u>0</u>	0	<u>0</u>	0
Total	2	1	50	0	0	1	50	0	0

RHumanos » General » Evaluaciones » Evaluaciones

Visualizar Información por Centro de Costo

Area
Departamento
Contrato

TODAS

...Seleccionar Departamer

...Seleccionar Contrato...

Q

Docentes

No	No.Empleado	No Identidad	Nombre(s)	Apellido(s)
1	1111	22222222222	s	ss
2	1212	12121212121	mama	mama

Registro:1 Hasta:2 Total:2

Anexo C.28 prototipo Consultar ayuda.

- 1.**Introducción:** SICREH es un sistema que nos permite manipular la información referente a los docentes y cuadros de dirección mediante "World Wide Web" (www).
- 2.**Docente:** Este módulo estadístico nos brinda los reportes estadísticos, por evaluaciones anuales y por el proceso de ratificación de los docentes pertenecientes a la entidad.
- 3.**Dirigente:** Este módulo estadístico nos brinda los reportes estadísticos y por evaluaciones anuales de los dirigentes pertenecientes a la entidad.
- 4.**Reserva:** Este módulo estadístico nos brinda los reportes estadísticos de las reservas de dirección pertenecientes a la entidad.
- 5.**Investigador:** Este módulo estadístico nos brinda los reportes estadísticos de los investigadores pertenecientes a la entidad.
- 6.**Evaluaciones:** Este módulo nos muestra los reportes por evaluaciones generales de los docentes y dirigentes.
- 7.**Administración:** Mediante este módulo administrativo al administrador podrá gestionar toda la información que concierne a los trabajadores (docentes, dirigentes, reservas de dirección, investigadores) así como la referente a los administradores del sistema.

Anexo C.29 prototipo Gestionar evaluación docente.

DOCENTE: Ariasni Martinez	
Curso Formac Cientif RRHH Postgrad Univers Econom Defen Estra.M Pro.D.Rev General	
☒ ACTUALIZAR	☒ ANTERIOR

Evaluaciones del Docente	
Curso Académico:	2000-2001
Discrepa:	No
Apela:	No
Nivel de Apelación:	Ninguno
Identificador de evaluación:	Evaluado
Formación del Profesional:	Bien
Ciencia y técnica:	Bien
Gestión de los RRHH:	Bien
Postgrado y superación:	Bien
Extensión Universitaria:	Bien
Gestión Económica:	Bien
Defensa y Protección:	Bien
Estrategia Maestra:	Bien
Programas de la Revolución:	Bien
Evaluación General:	Bien
☒ INSERTAR	

Anexo C.30 prototipo Gestionar ratificación docente.

DOCENTE: Raul Gonzalez		
CIentidad	Curso	Ratificacion
☐ 111111111111	2000-2001	Ratifico Proceso Anterior
☒ ACTUALIZAR ☒ ANTERIOR		

Ratificación de los Docentes	
Curso Académico:	2000-2001
Ratificación:	Ratifico Proceso Anterior
☒ INSERTAR	

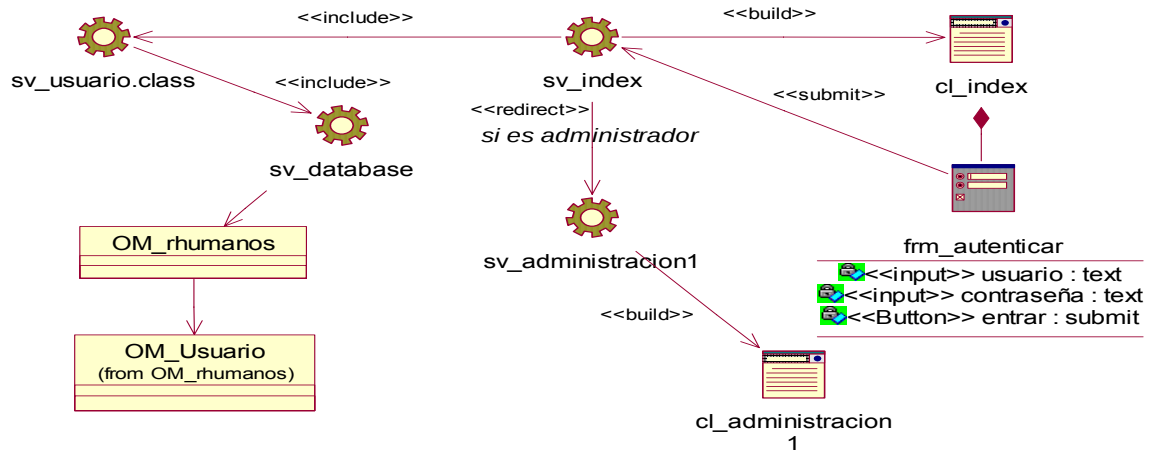
Anexo C.31 prototipo Gestionar evaluación dirigente.

DIRIGENTE:Dreykel Marrero											
Curso	F.P.	C.T.	G.R.H.	E.P.	E.U.	R.I.	I.E.S	D.P.	E.M.P.	U	General
☒ ACTUALIZAR ☒ ANTERIOR											

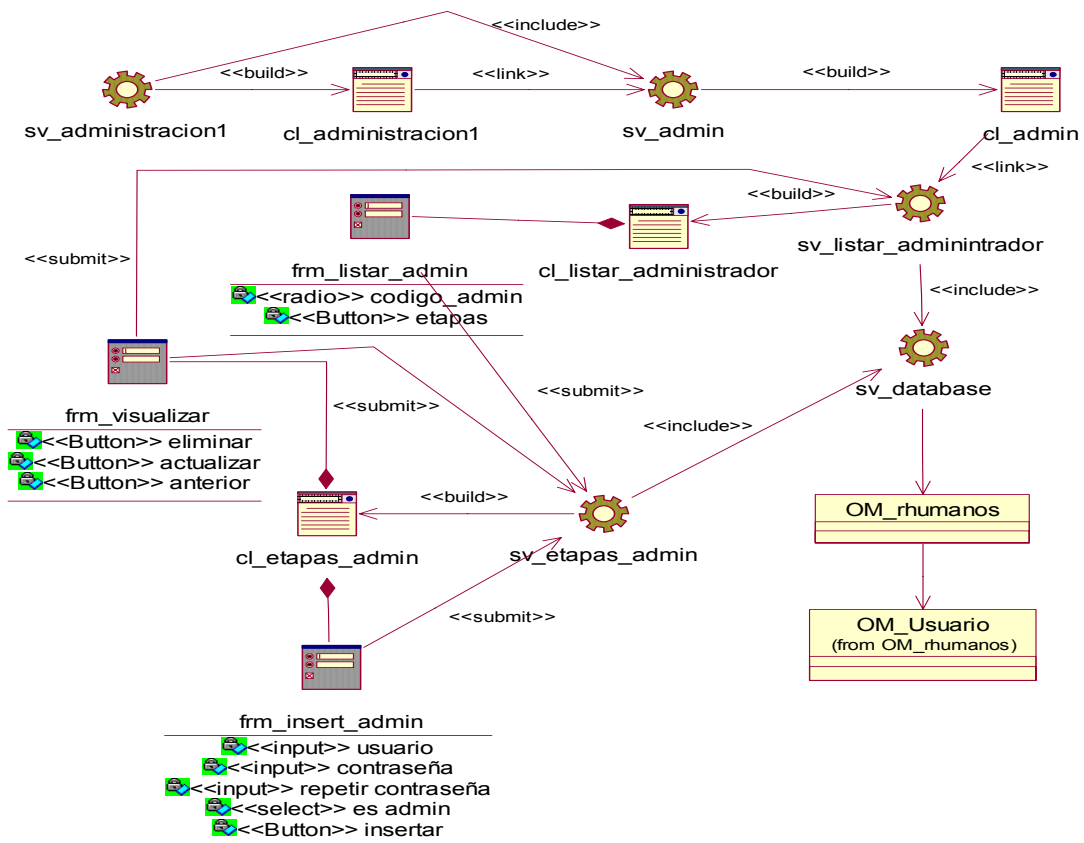
Evaluaciones del Dirigente	
Curso Académico:	2000-2001
Discrepa:	No
Apela:	No
Nivel de Apelación:	Ninguno
Identificador de evaluación:	Evaluated
Formación del Profesional:	Bien
Ciencia y técnica:	Bien
Gestion de los Recursos Humanos:	Bien
Educacion en Postgrado:	Bien
Extension Universitaria:	Bien
Relaciones Internacionales:	Bien
Informatizacion Educacion Superior:	Bien
Defensa y Protección:	Bien
Estrategia Maestra:	Bien
Universalización:	Bien
Evaluación General:	Bien
Movimiento:	Promover
Reserva:	Incorporar(I)
Estadios:	Ascender(A)
Resultado:	Muy Bien
☒ INSERTAR	

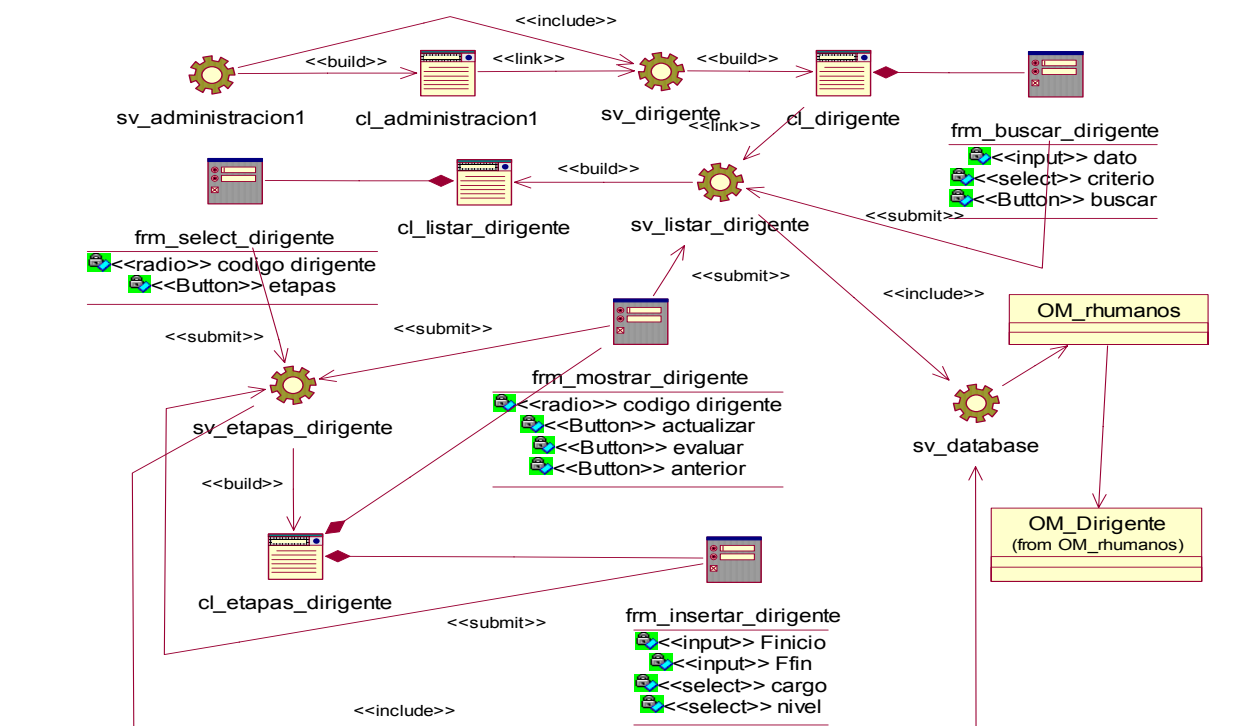
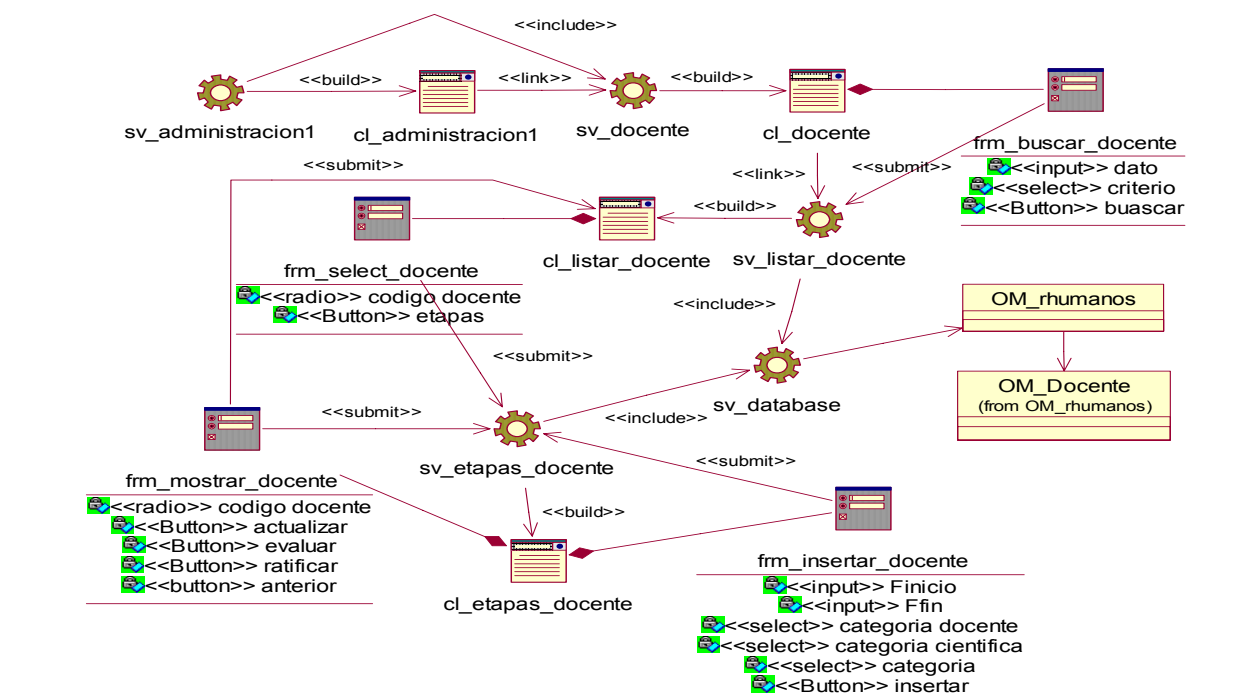
Anexos D Diagrama de clases Web

Anexo D.1 Autenticarse.

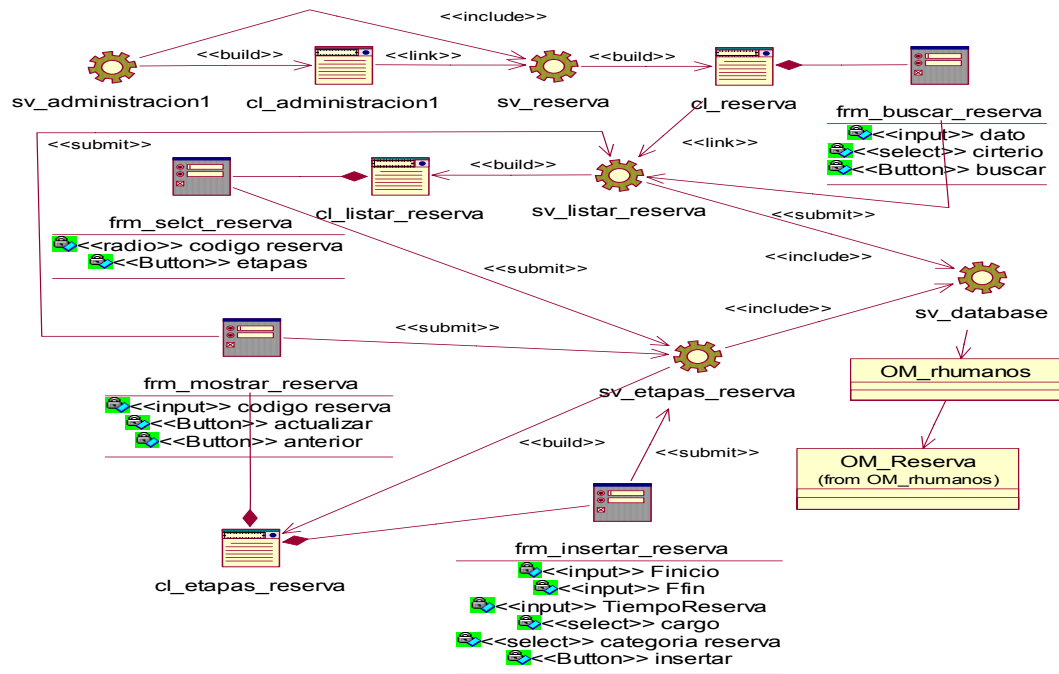


Anexo D.2 Gestionar administrador

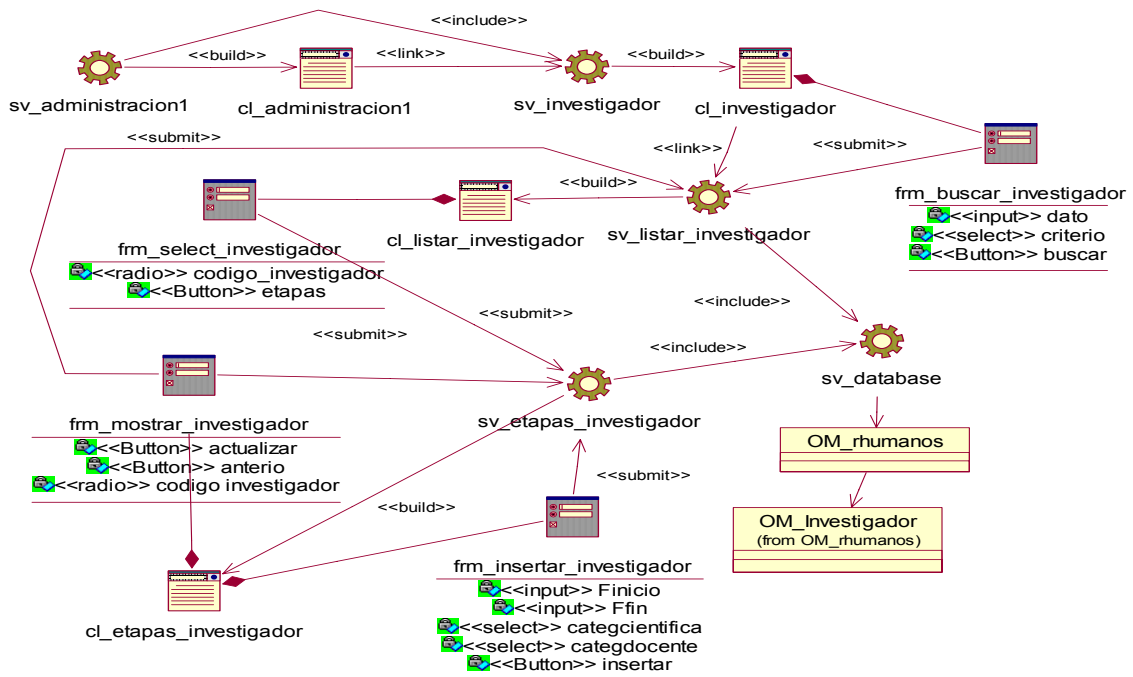




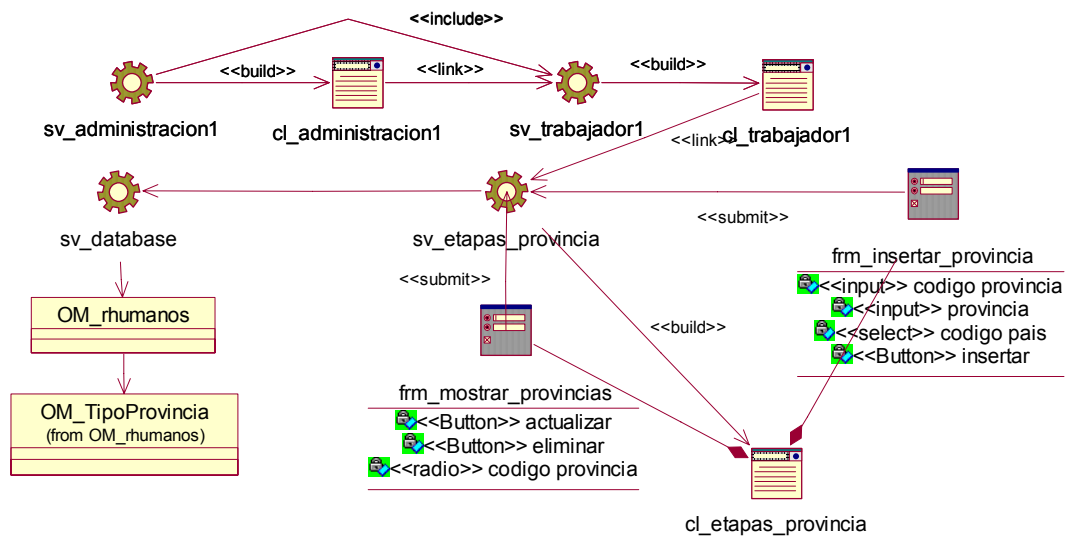
Anexo D.5 Gestionar reservas de dirección



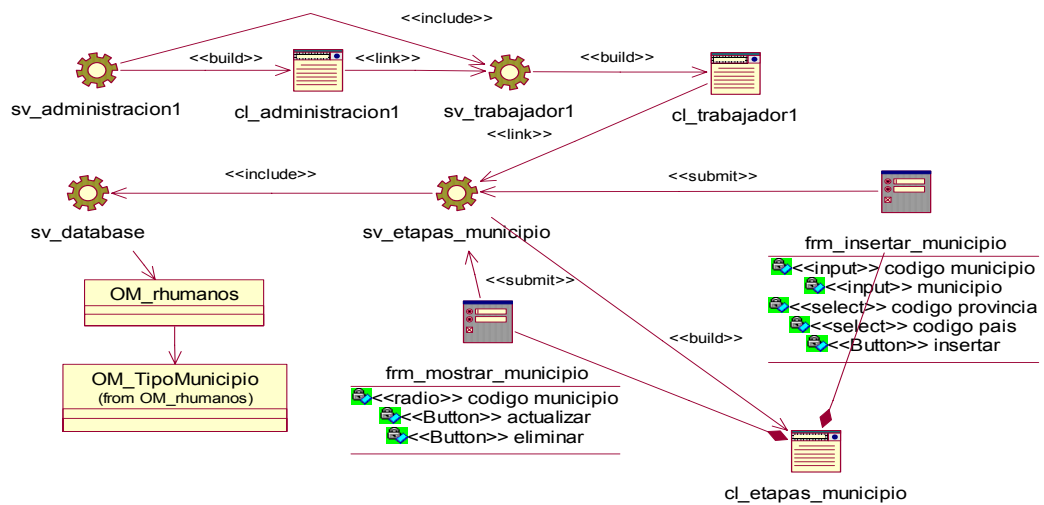
Anexo D.6 Gestionar investigador



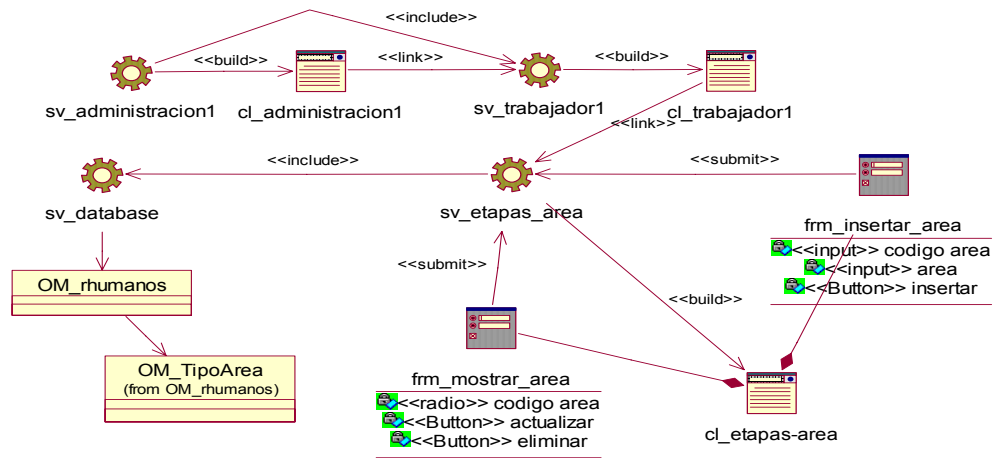
Anexo D.9 Gestionar provincia



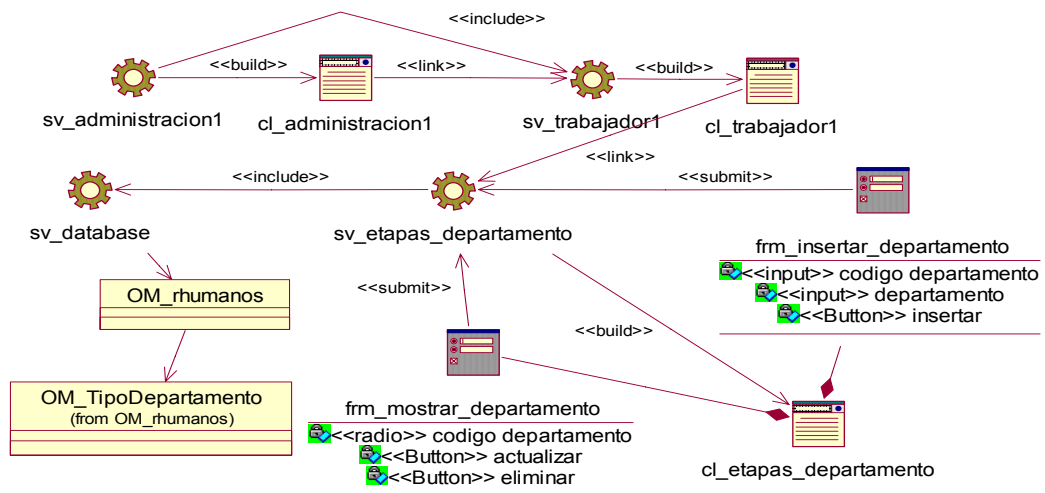
Anexo D.10 Gestionar municipio



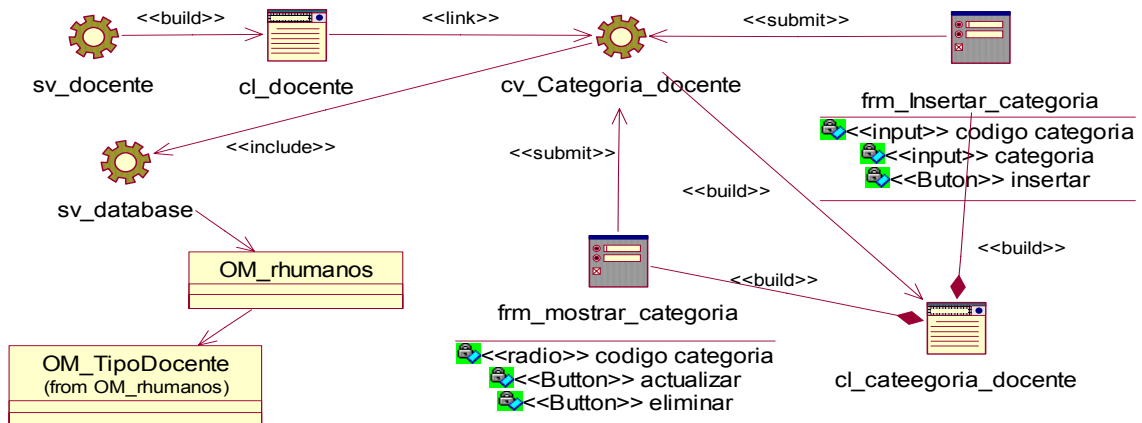
Anexo D.11 Gestionar área



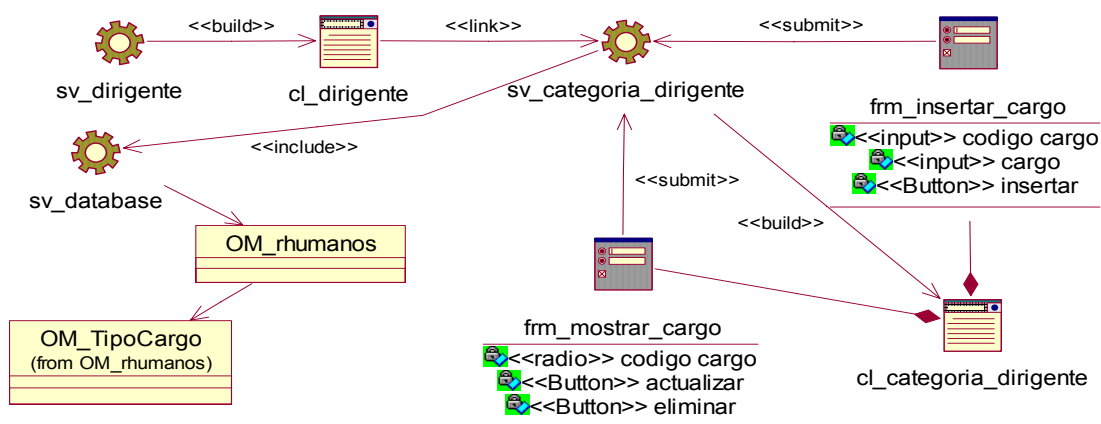
Anexo D.12 Gestionar departamento



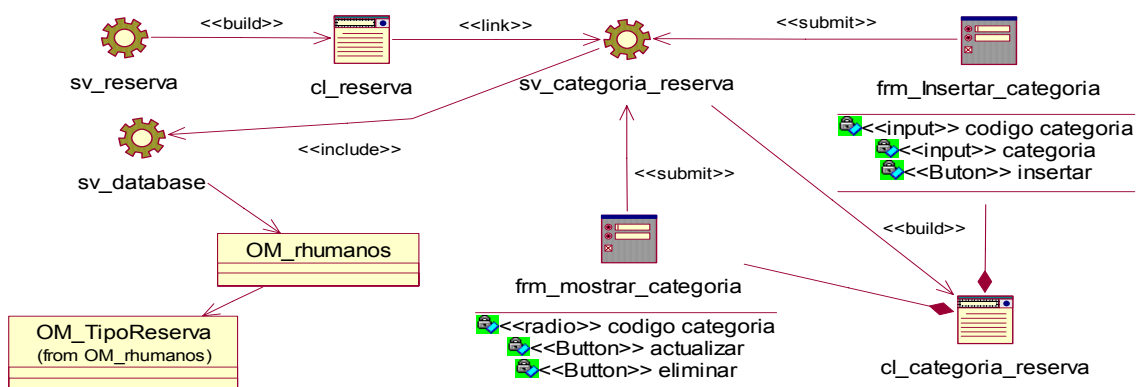
Anexo D.13 Gestionar categoría docente



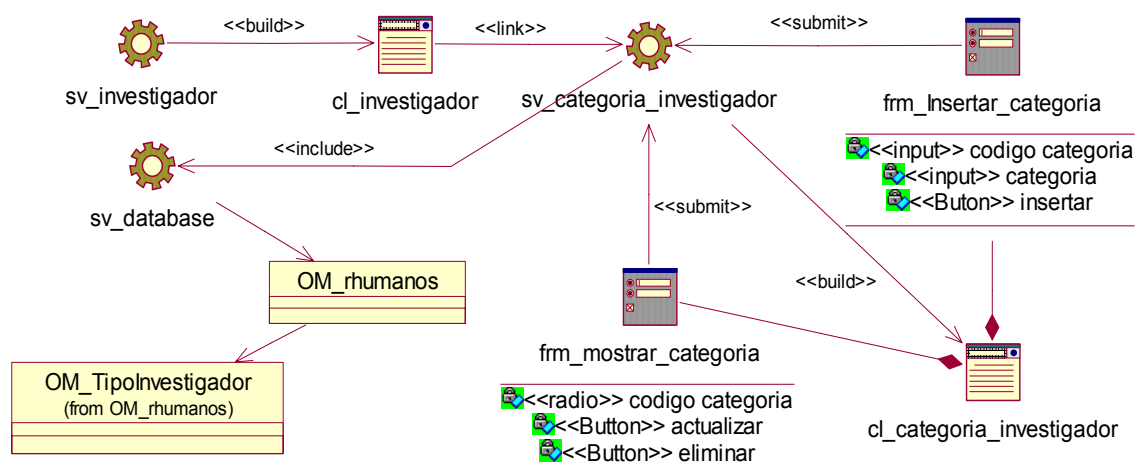
Anexo D. 14 Gestionar categoría dirigente.



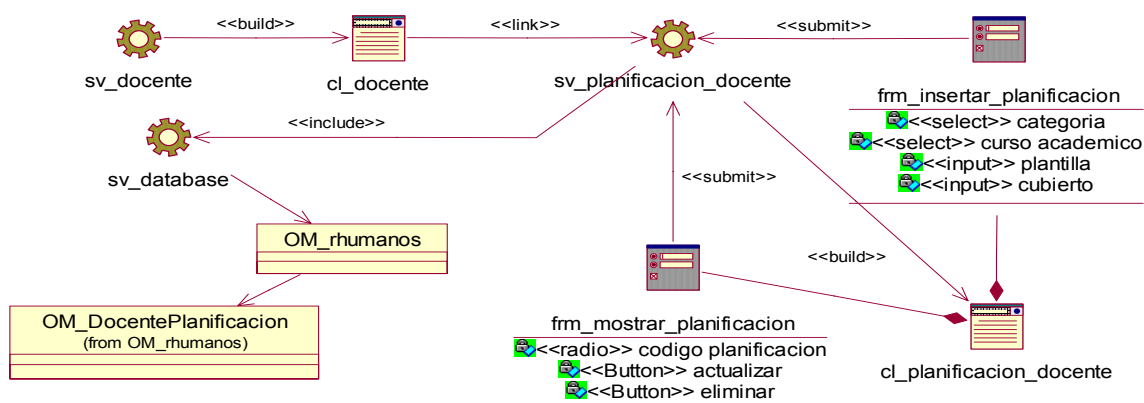
Anexo D.15 Gestionar categoría reserva



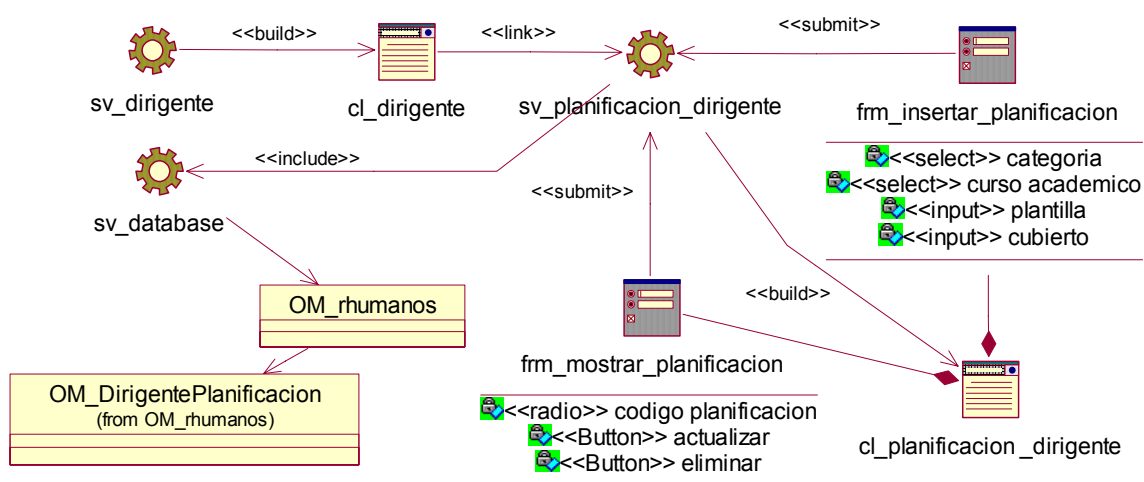
Anexo D.16 Gestionar categoría investigador



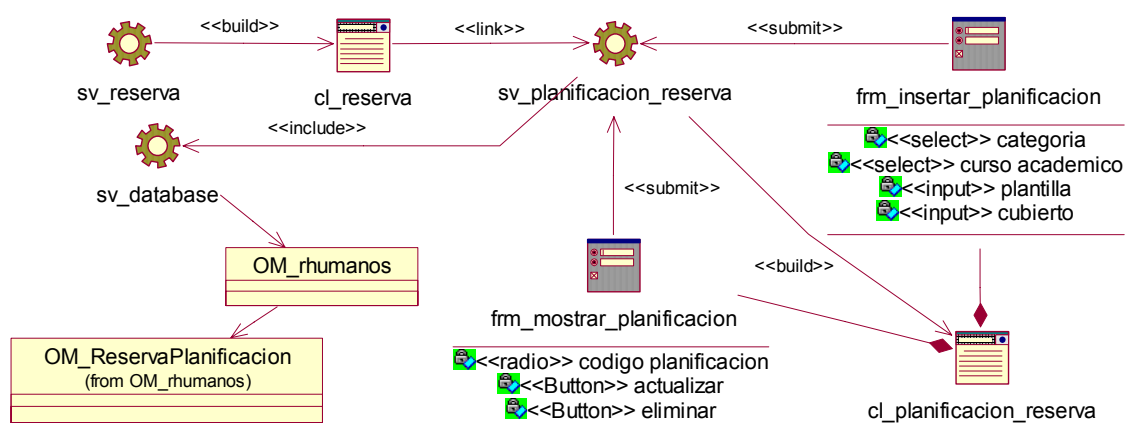
Anexo D.17 Gestionar planificación docente



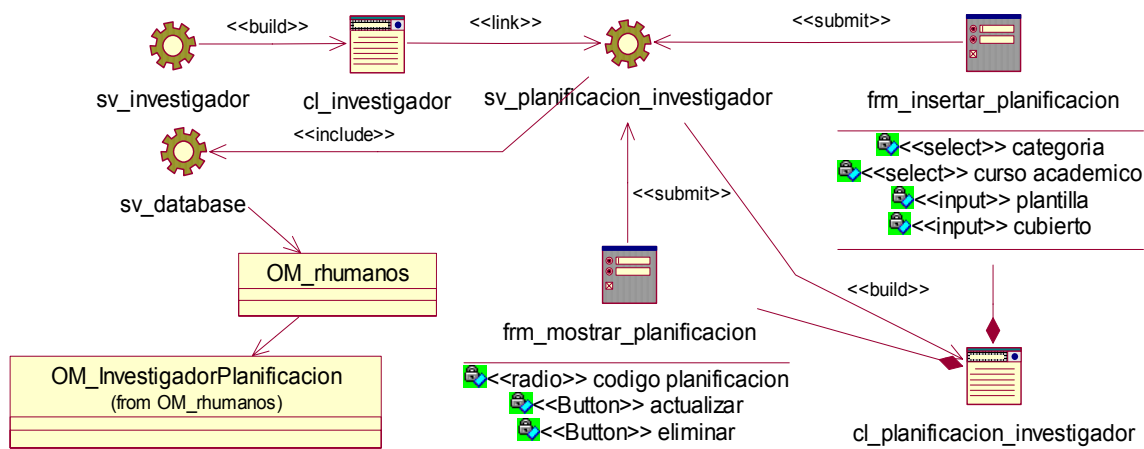
Anexo D.18 Gestionar planificación dirigente



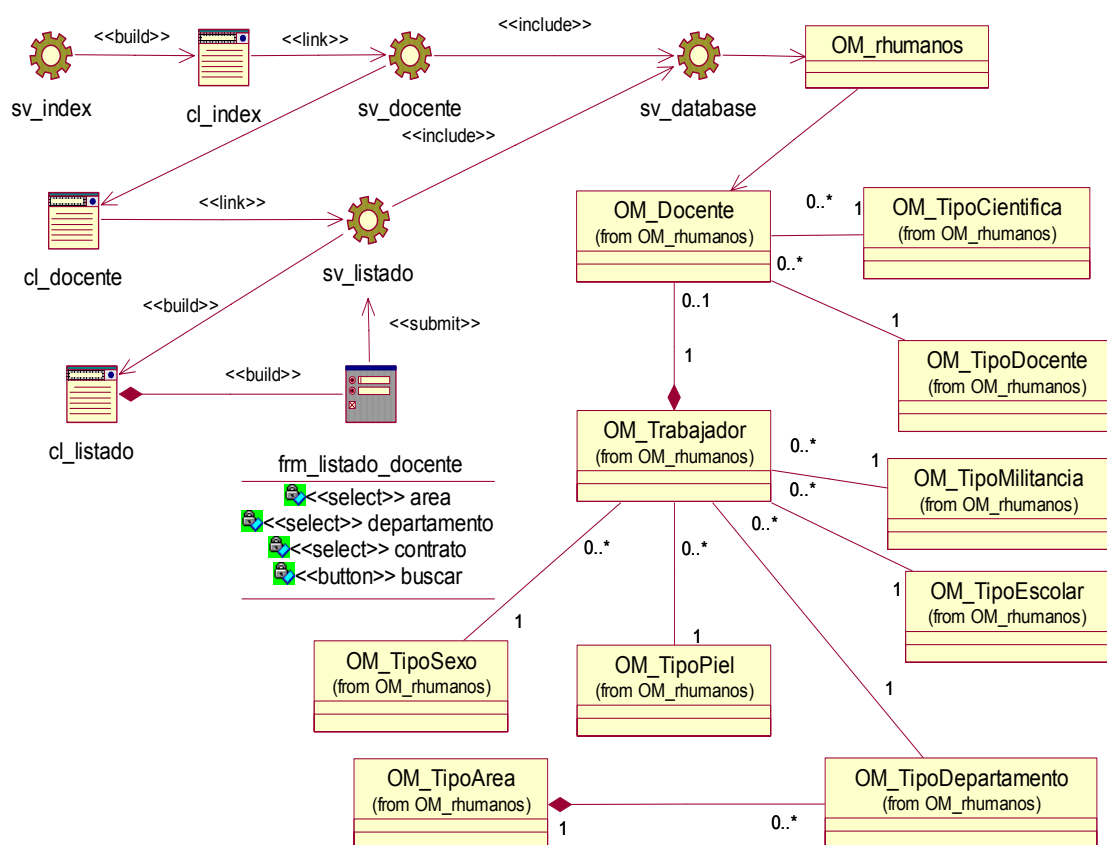
Anexo D.19 Gestionar planificación reserva



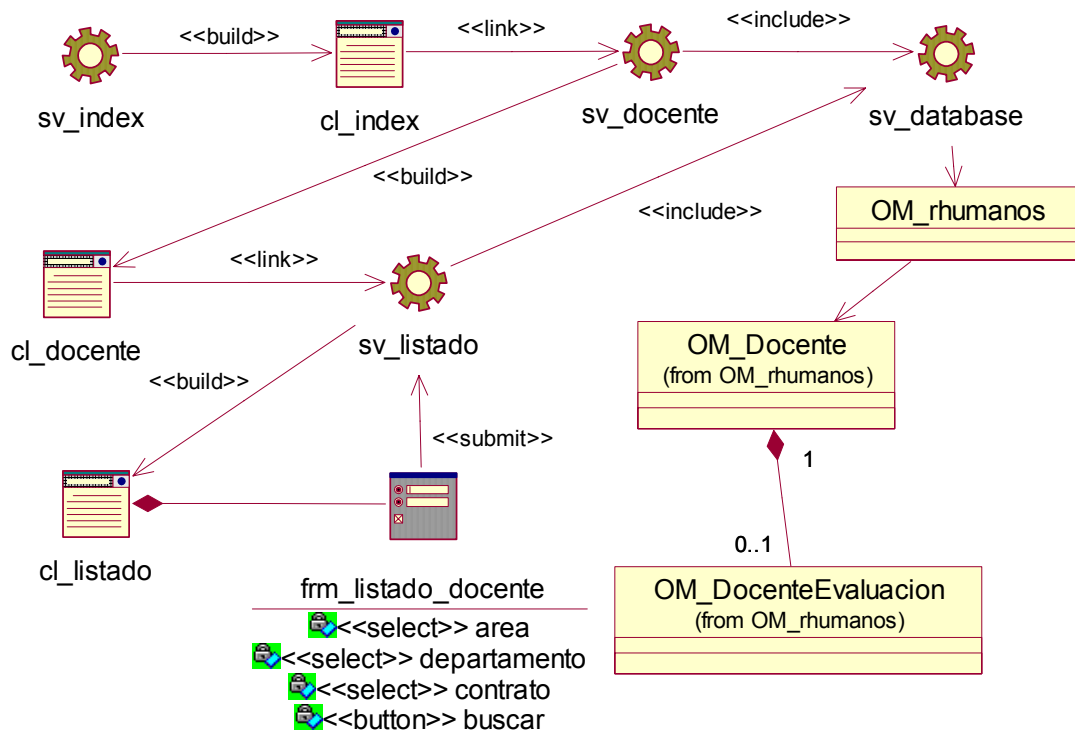
Anexo D.20 Gestionar planificación investigador



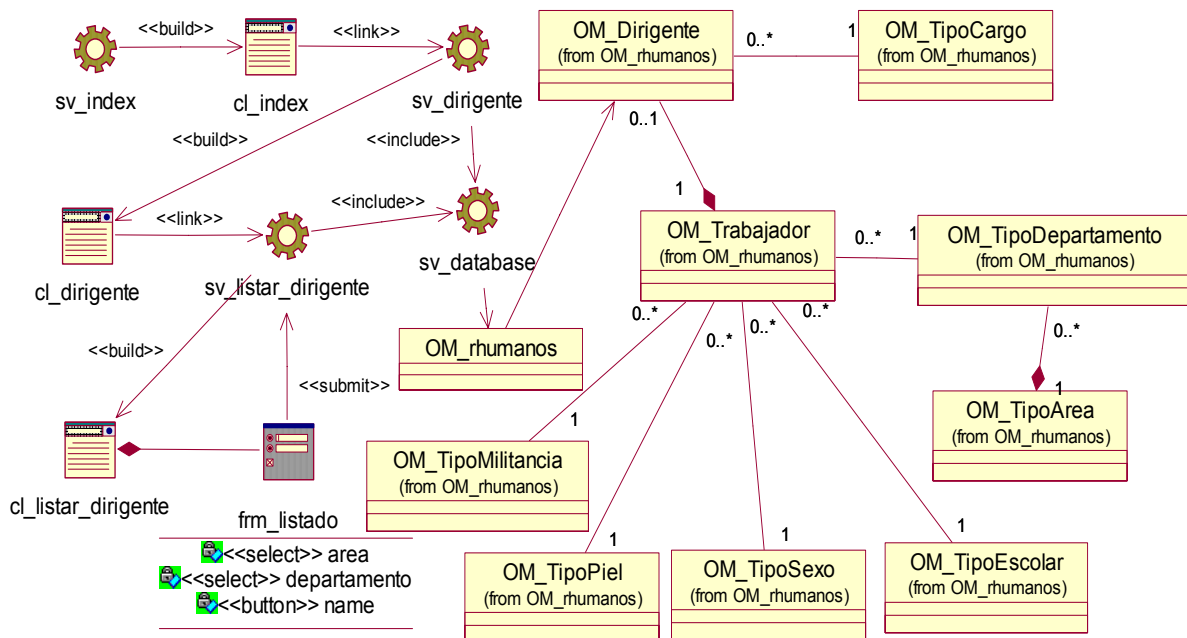
Anexo D.21 Emitir información estadística de los docentes



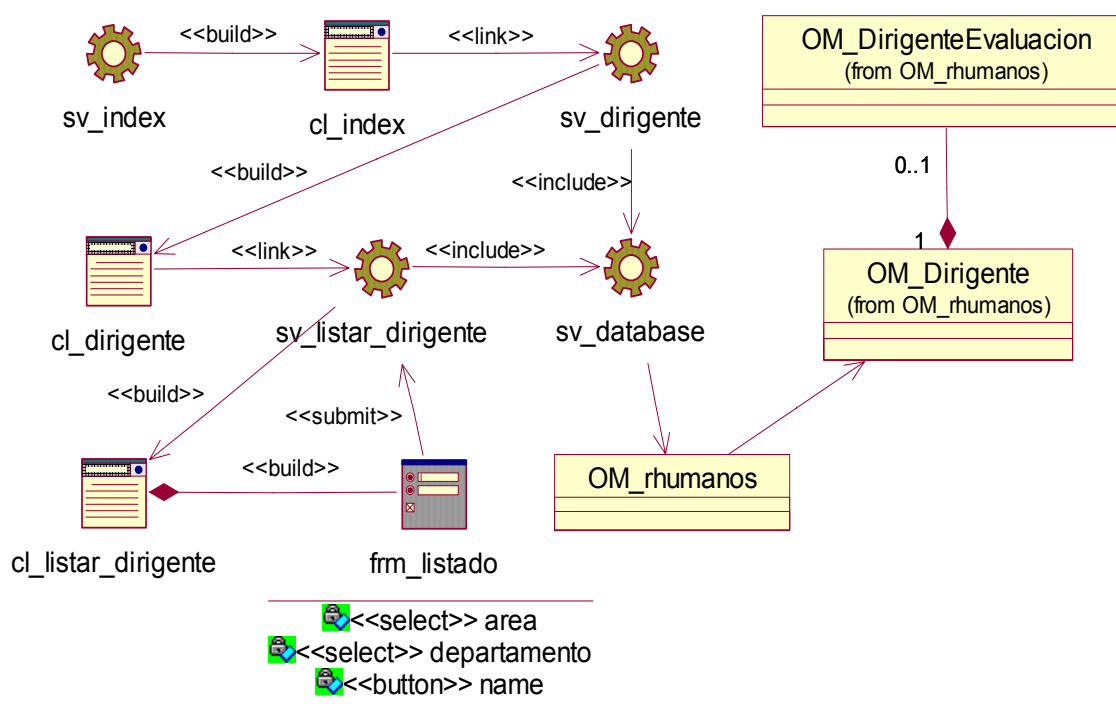
Anexo D.22 Emitir información de las evaluaciones anuales de los docentes



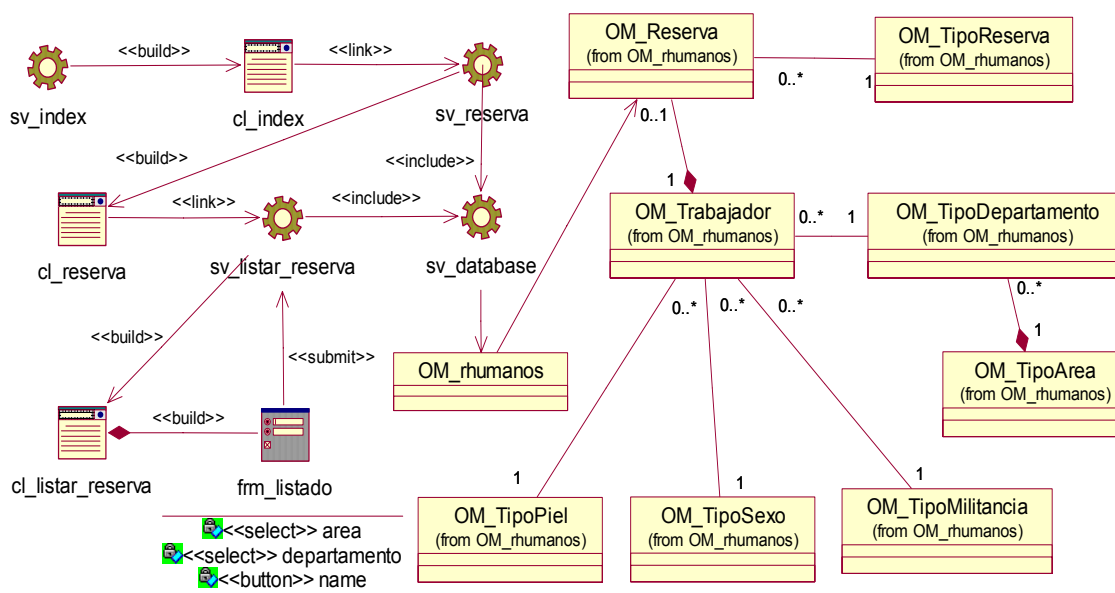
Anexo D.23 Emitir información estadística de los cuadros de dirección



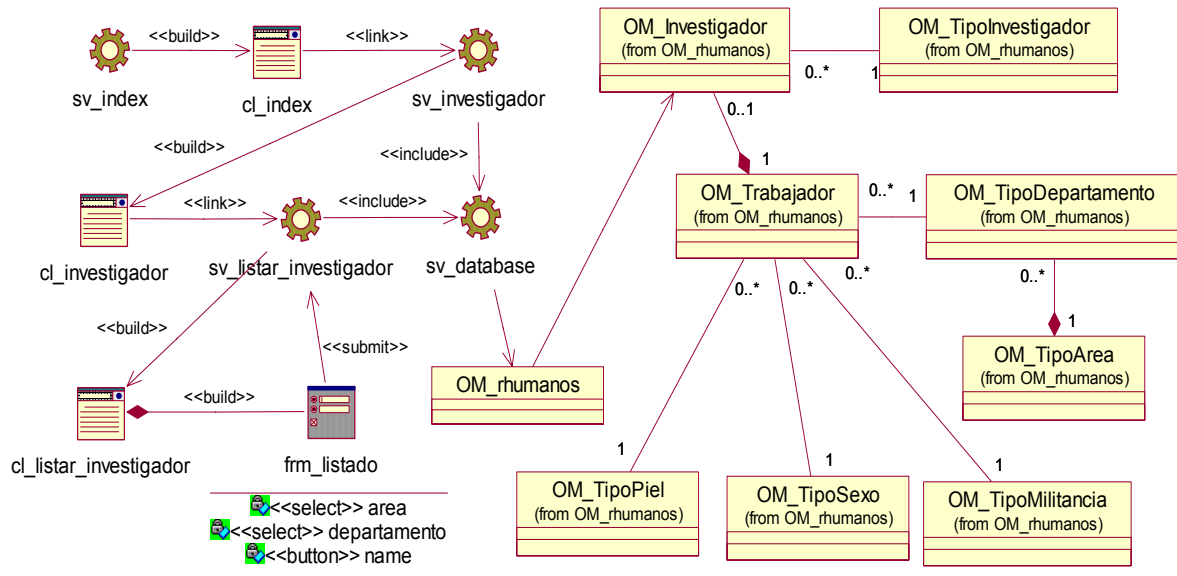
Anexo D.24 Emitir información de las evaluaciones anuales de los cuadros de dirección



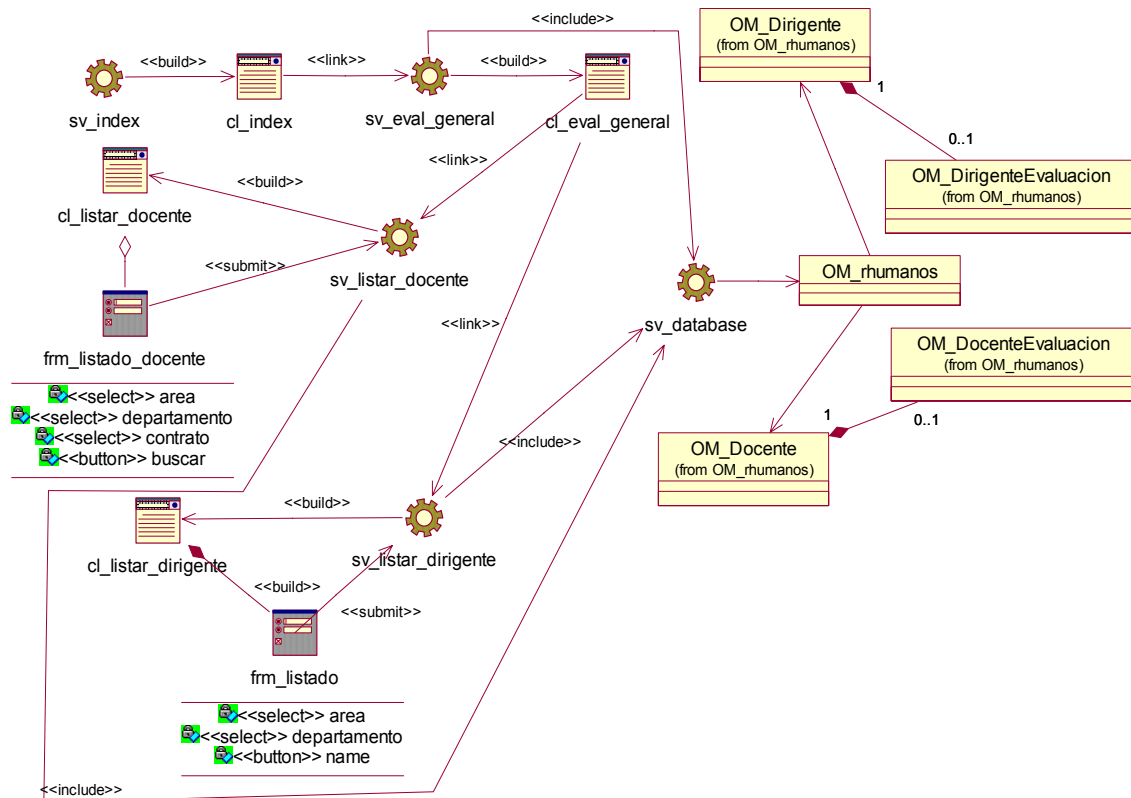
Anexo D.25 Emitir información estadística de las reservas de dirección



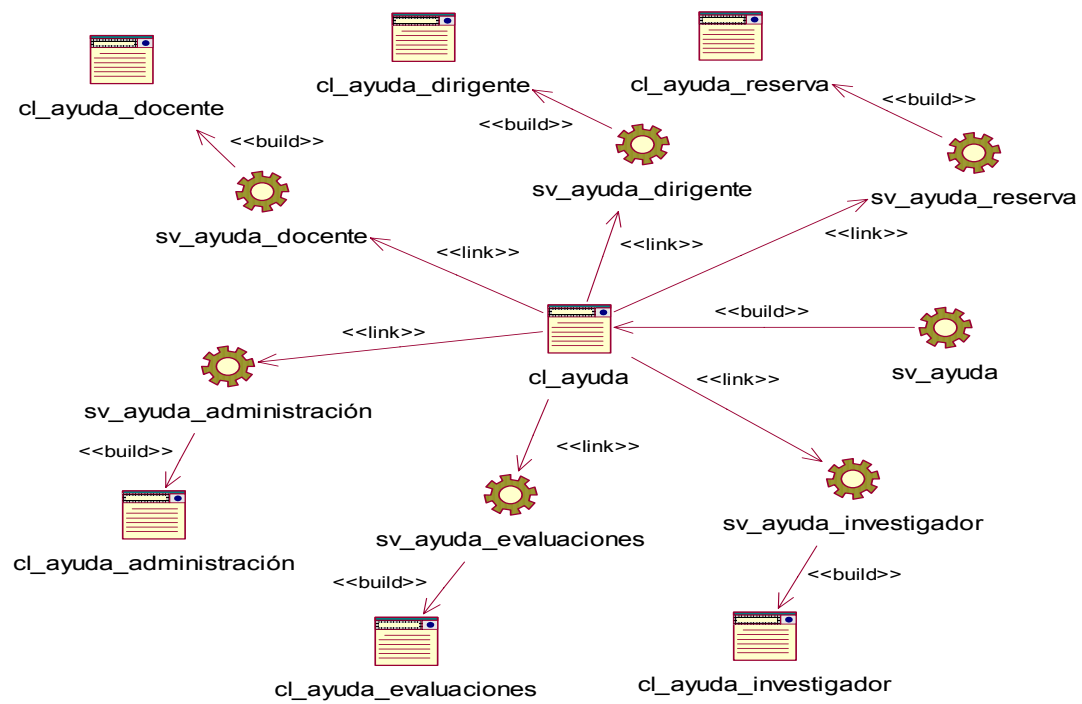
Anexo D.26 Emitir información estadística de los investigadores



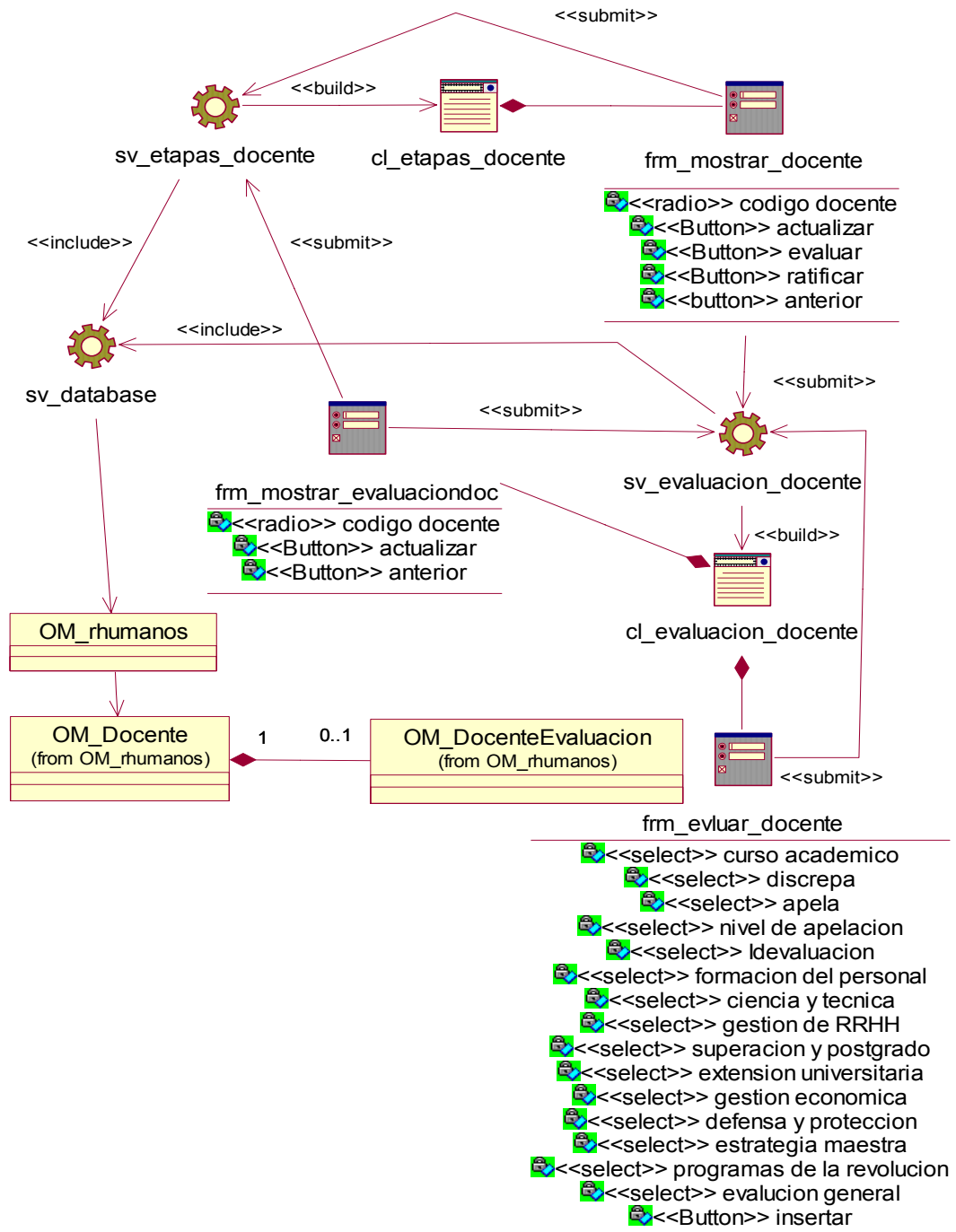
Anexo D.27 Emitir información de las evaluaciones generales



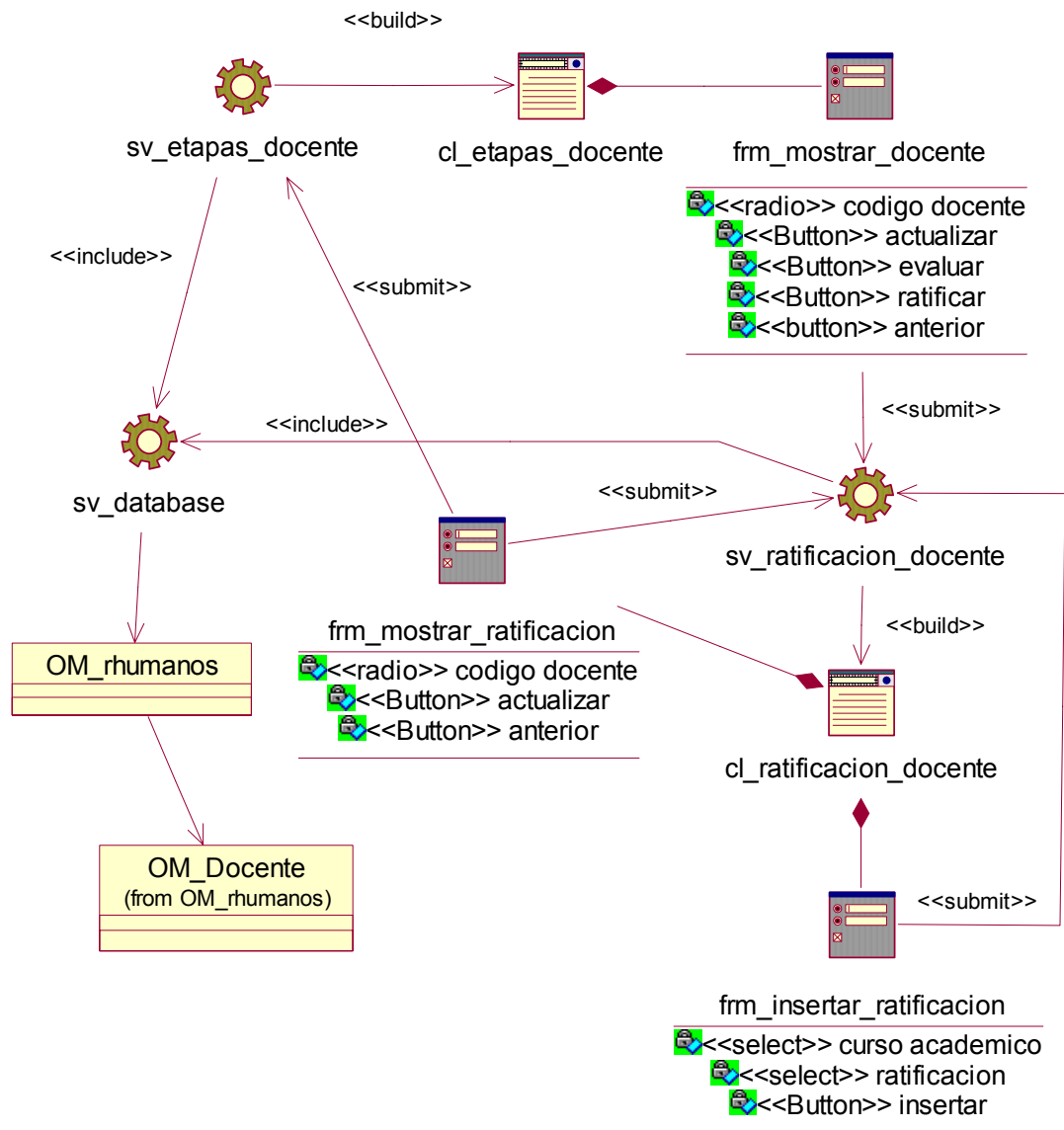
Anexo D.28 Consultar ayuda.



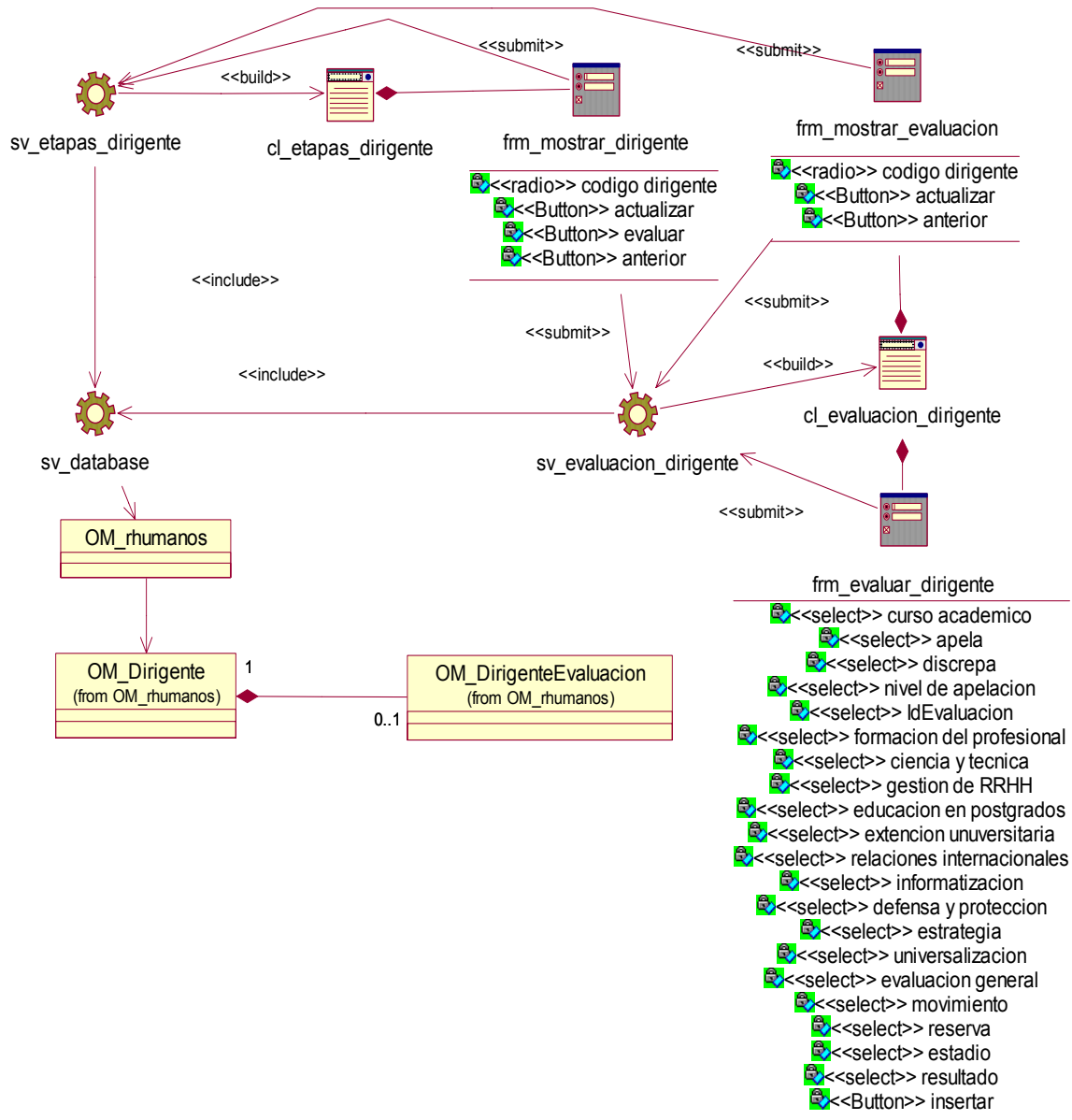
Anexo D.29 Gestionar evaluación docente



Anexo D.30 Gestionar ratificación docente

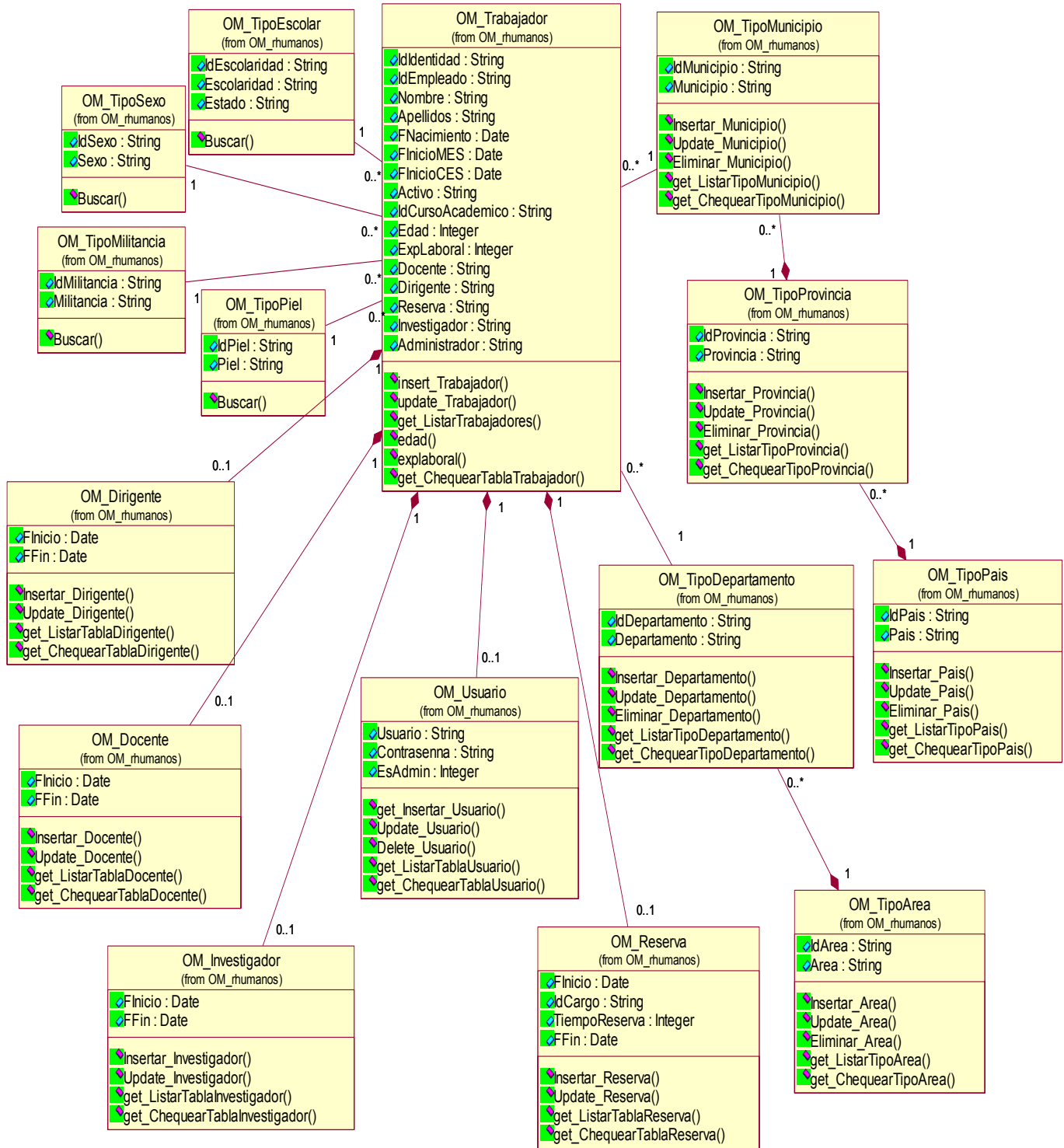


Anexos D.31 Gestionar evaluación dirigente.

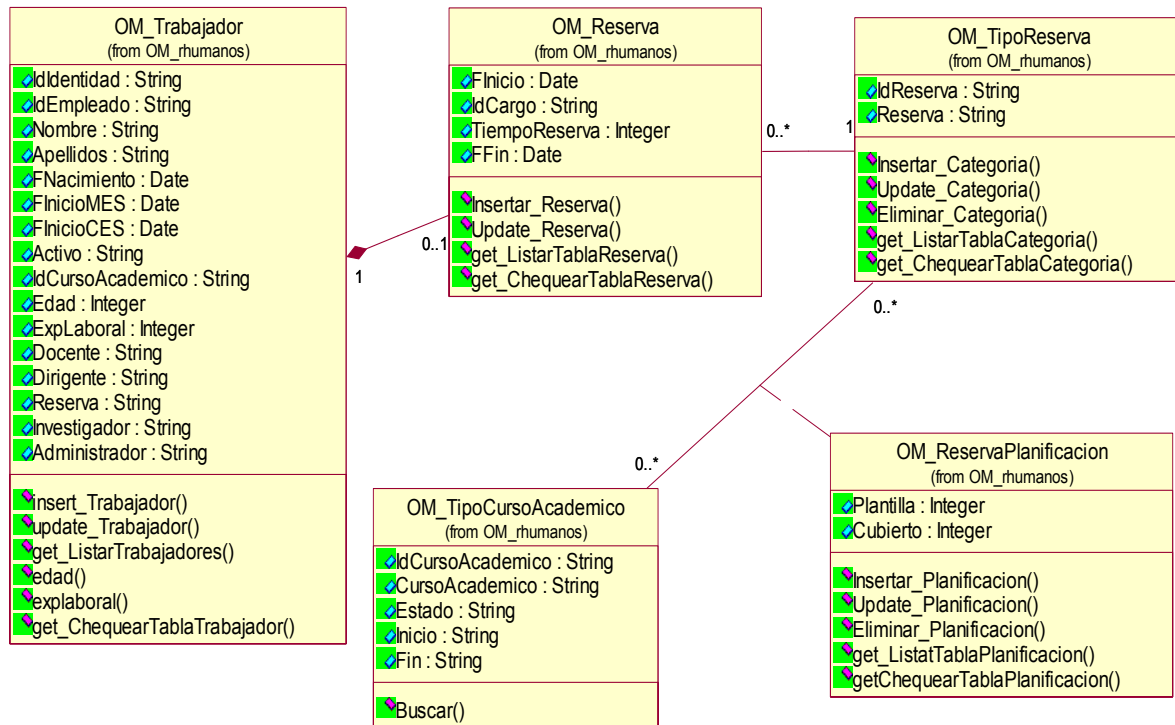


Anexo E Diagrama del modelo lógico de datos.

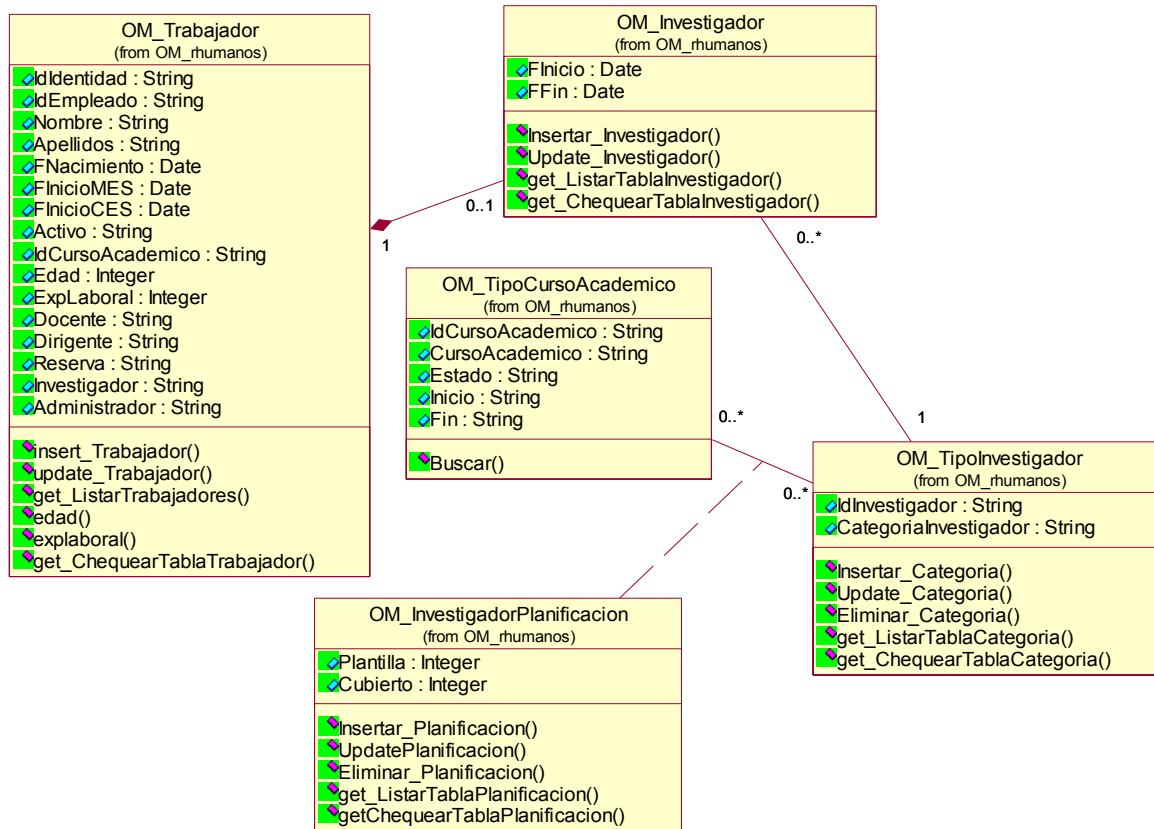
Anexo E.1 Modelo lógico de datos Trabajador



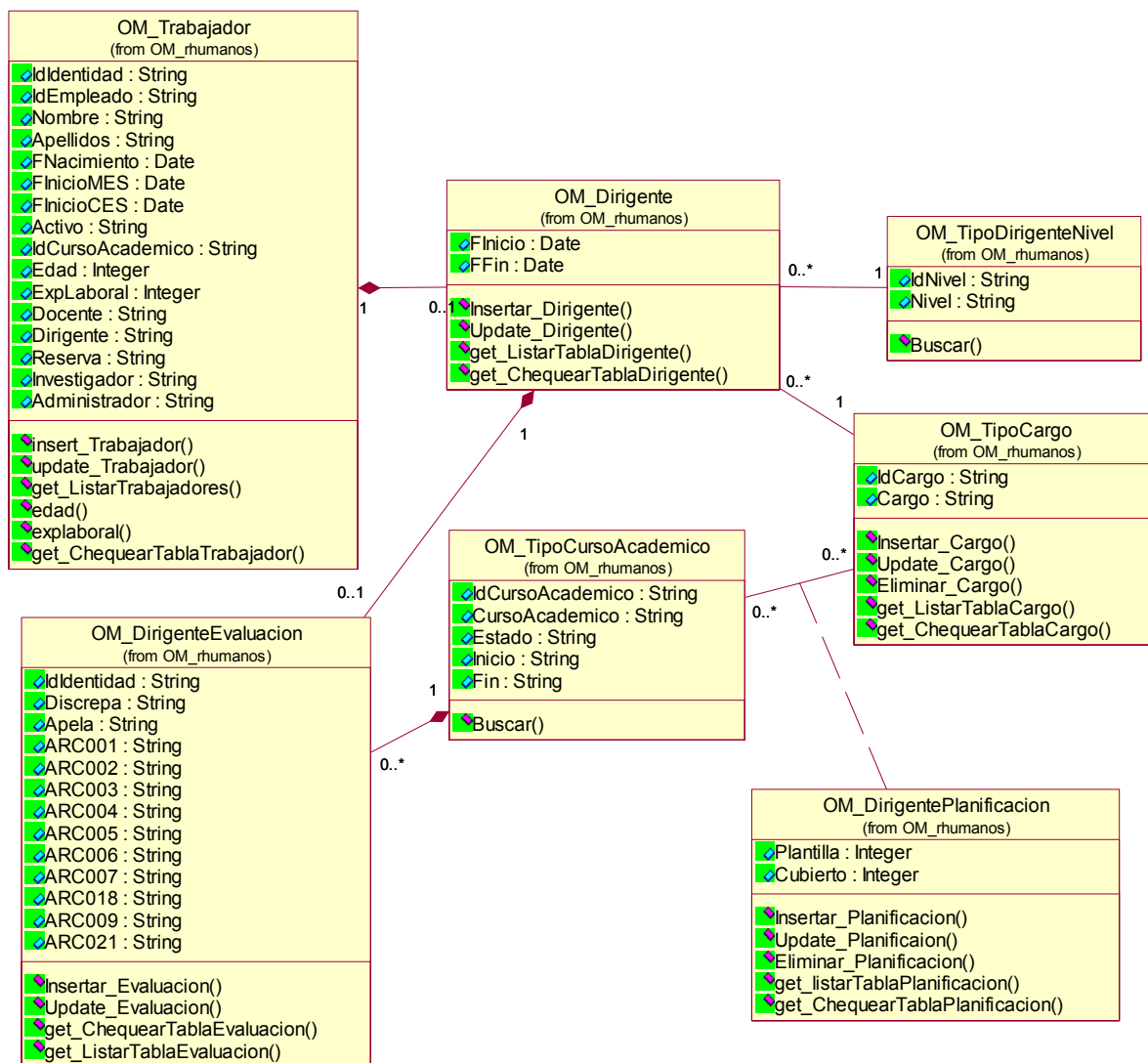
Anexo E.2 Modelo lógico de datos Reserva



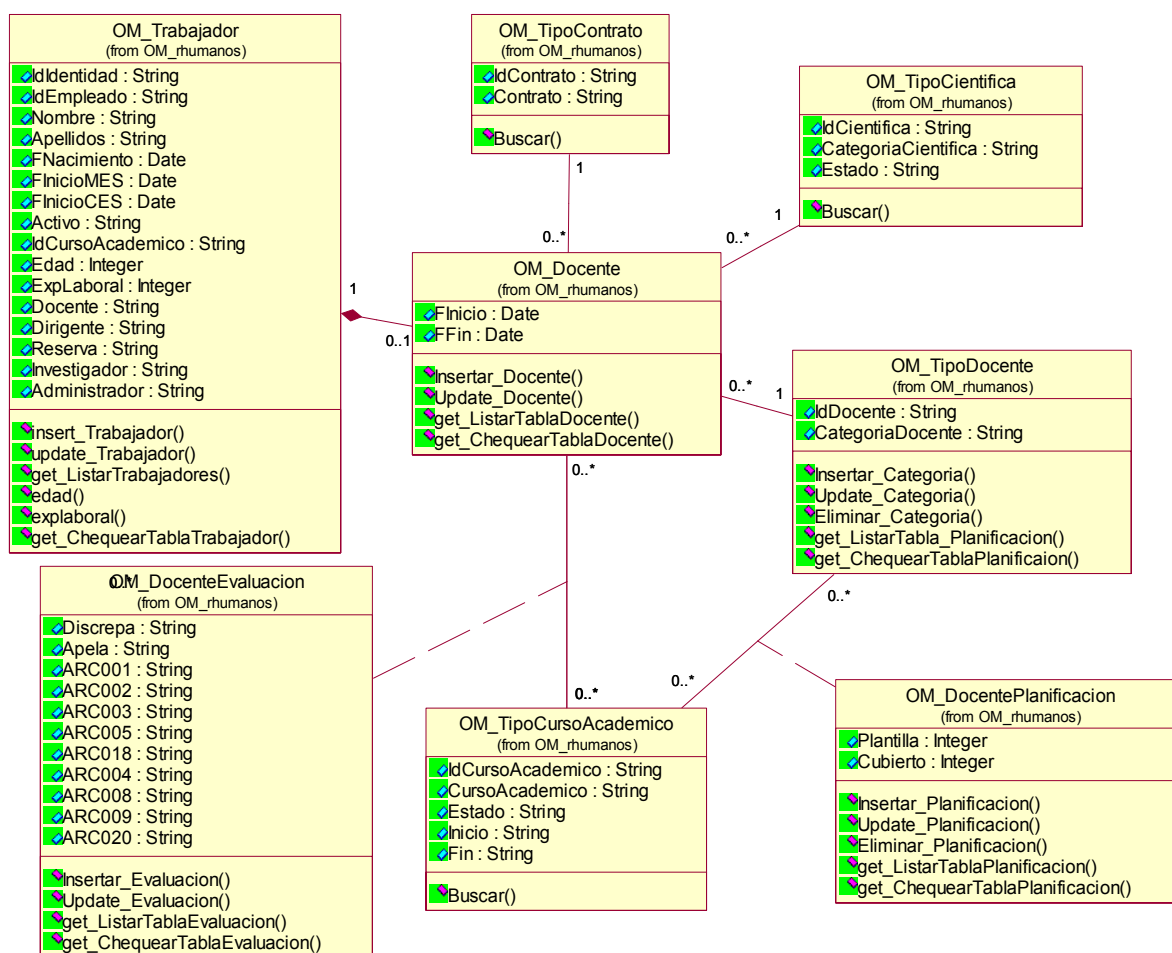
Anexo E.3 Modelo lógico de datos Investigador



Anexo E.4 Modelo lógico de datos dirigente.

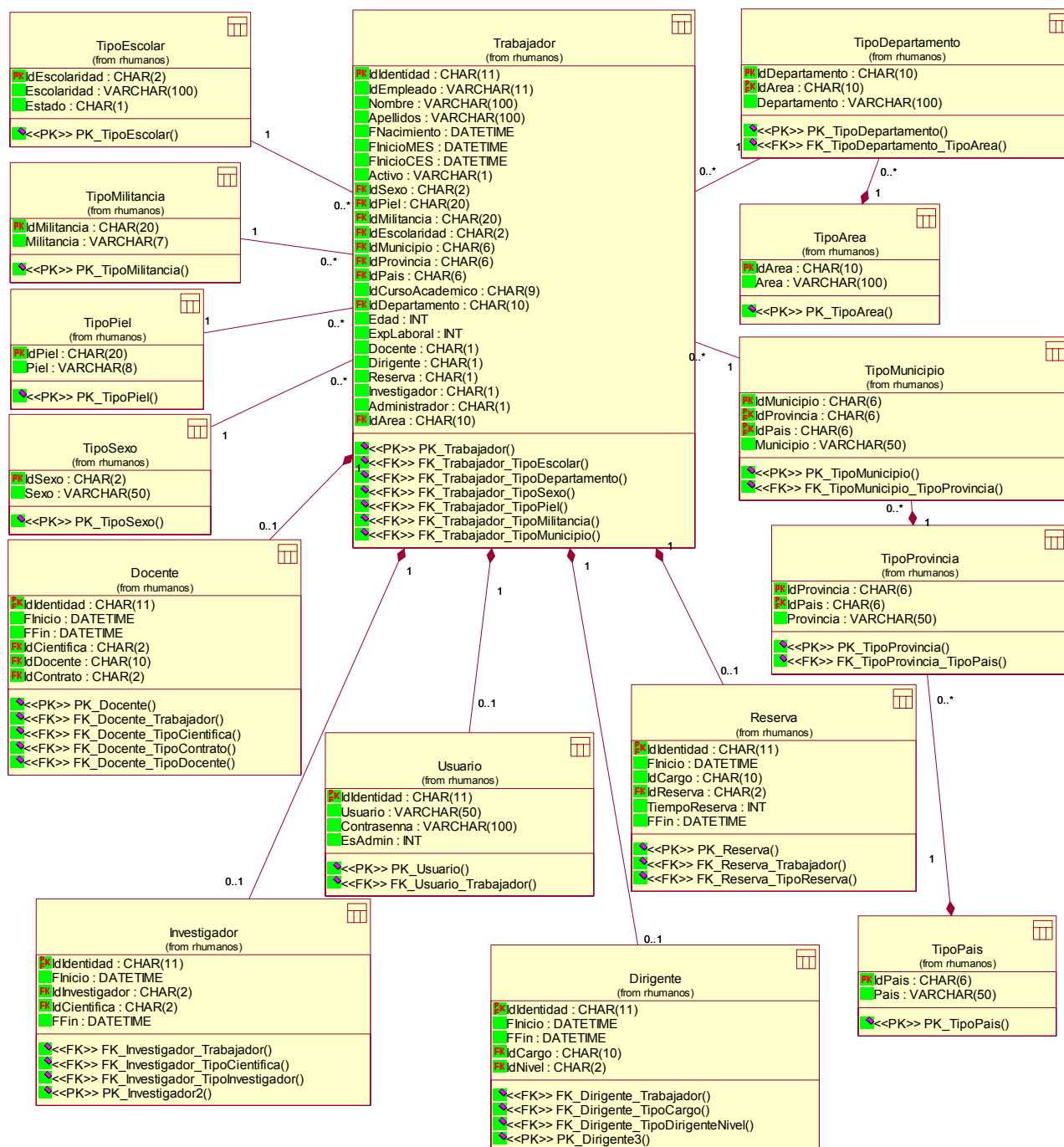


Anexo E.5 Modelo lógico de datos docente.

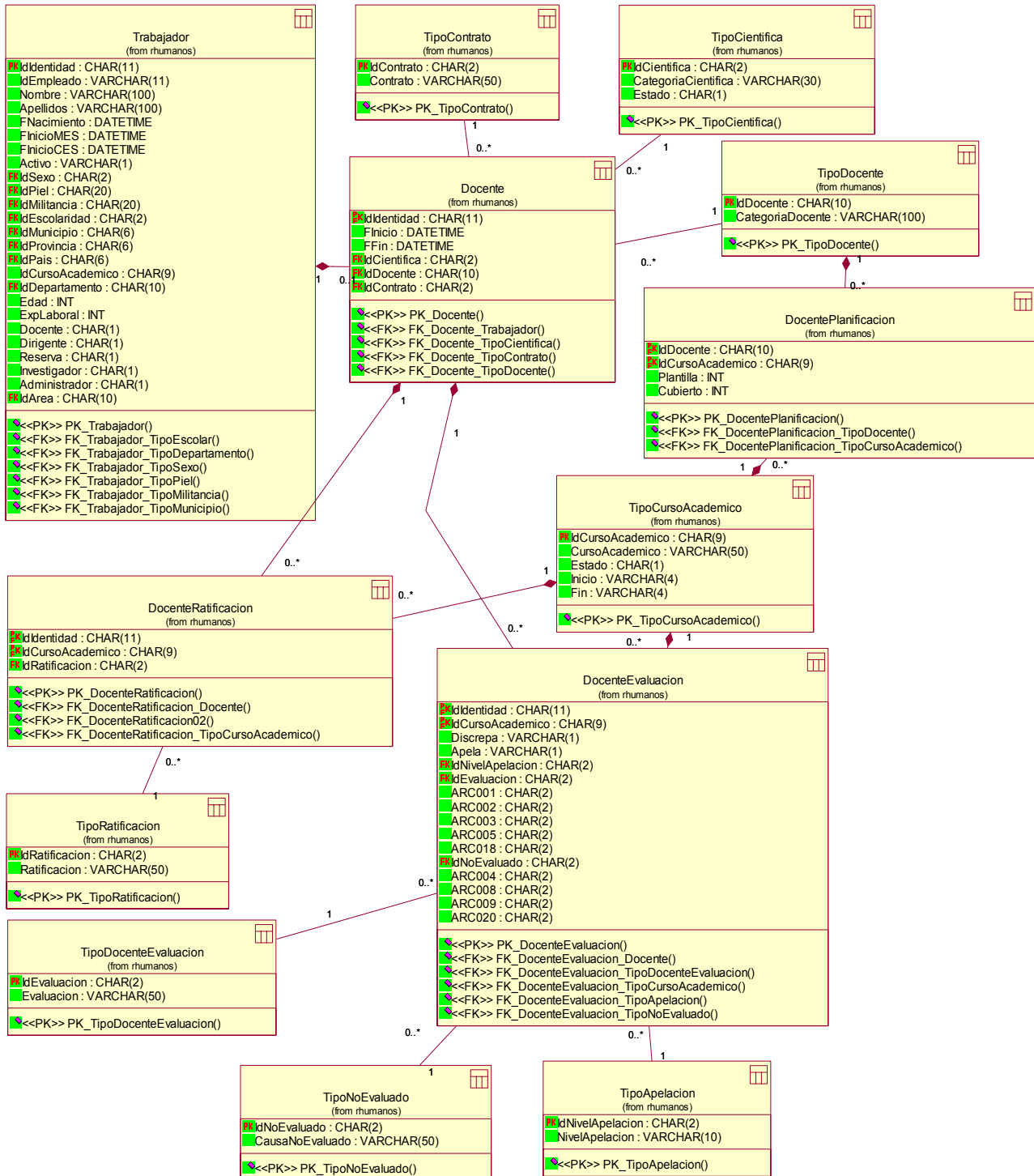


Anexo F Modelo físico de datos

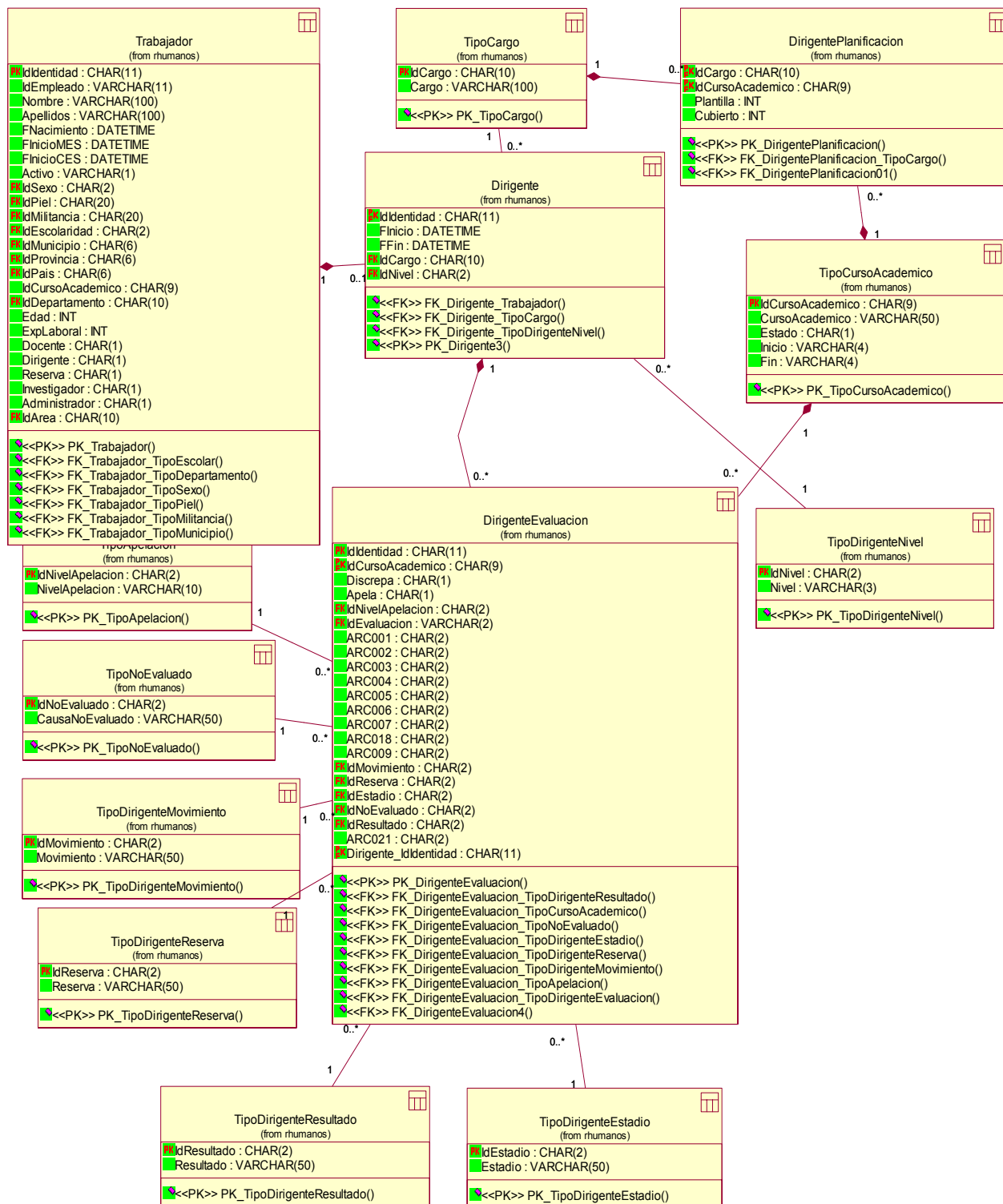
Anexo F.1 Modelo físico de datos trabajador



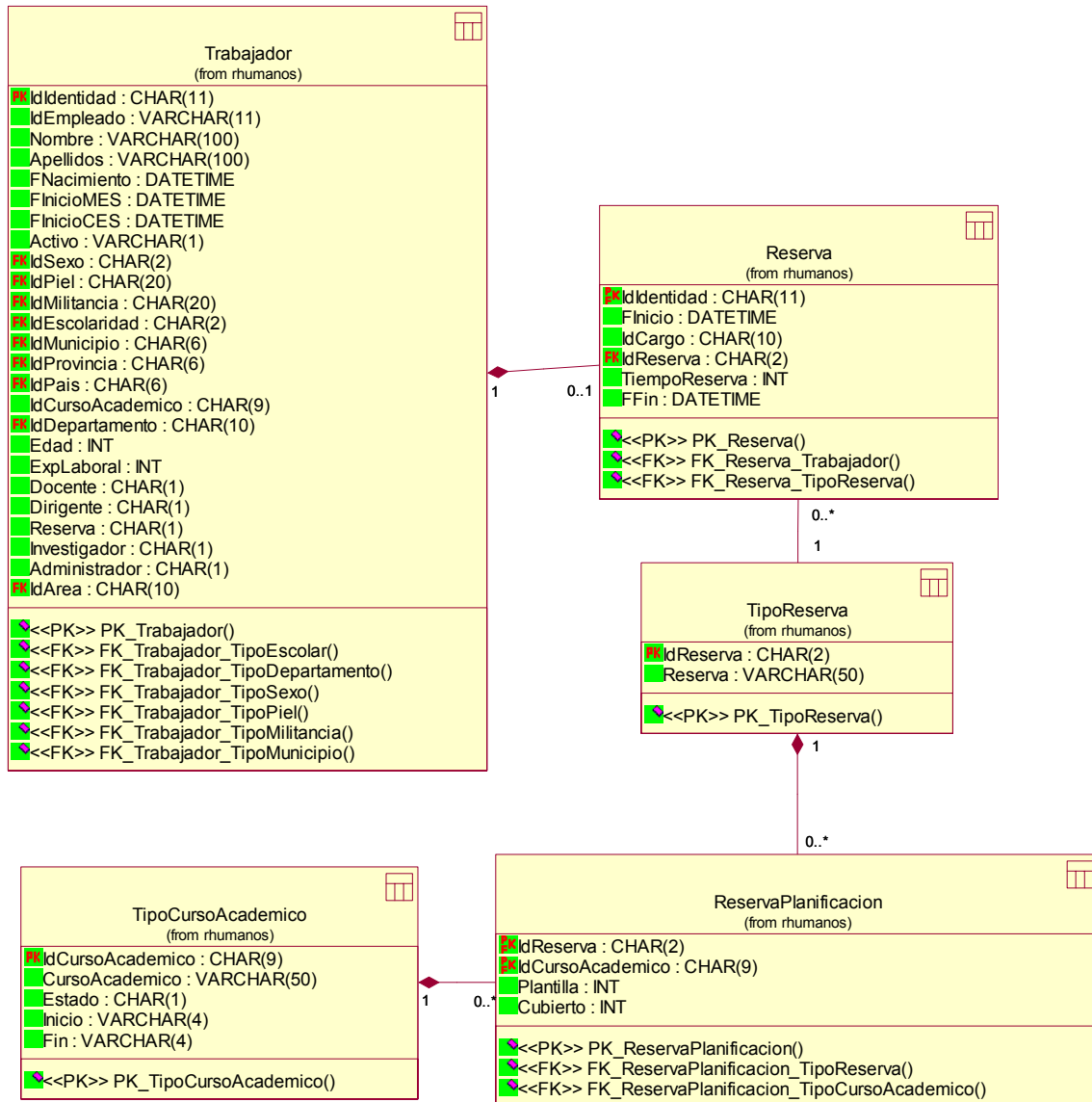
Anexo F.2 Modelo físico de datos docente.



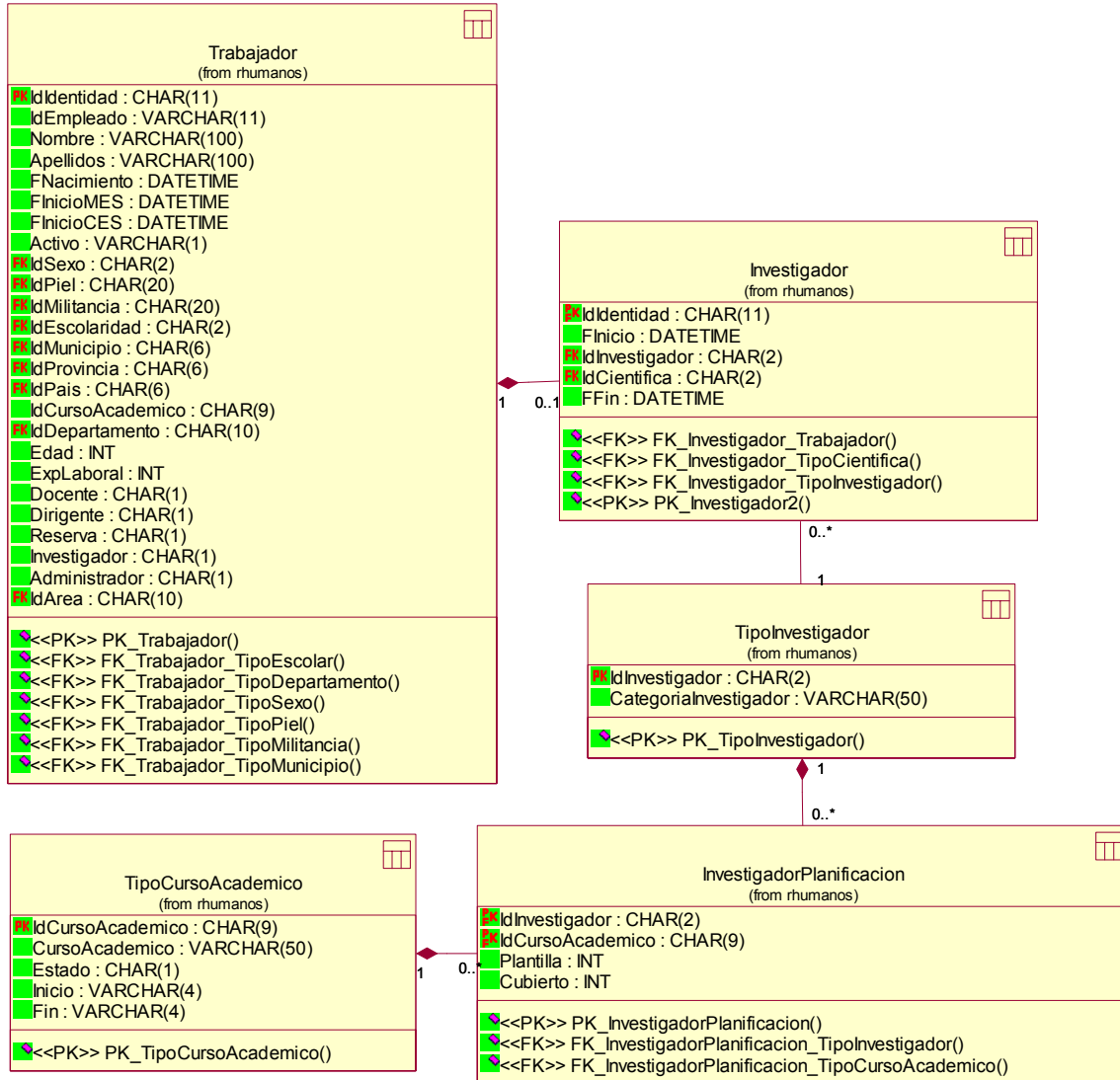
Anexo F.3 Modelo físico de datos dirigente.



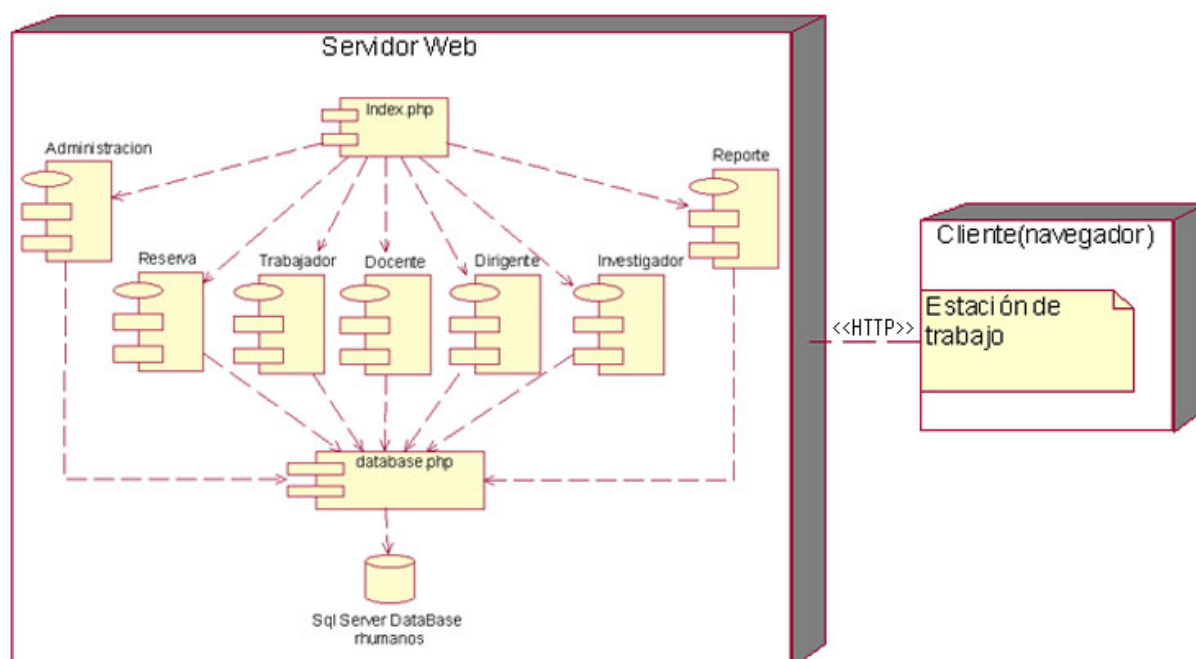
Anexo F.4 Modelo físico de datos reserva.



Anexo F.5 Modelo físico de datos Investigador.



Anexo G Diagrama de implementación.



Anexo H Cálculo de factibilidad.

Estimación por casos de uso.

3.2.1- Estimación de casos de uso sin ajustar

$$UUCP = UAW + UUCW$$

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para obtener el factor de peso de los actores sin ajustar (UAW) se asigna un valor a cada tipo de actor como se muestra en la *tabla 3.1*

Tipo	Descripción	Factor de peso	Actores
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1	0
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una	3	2

	internas grafica.		
--	-------------------	--	--

Tabla 3.1. Factor de peso de los actores del sistema.

$$UAW = \sum (\text{Cantidad de actores} * \text{Factor de peso})$$

$$UAW = 2 * 3$$

$$UAW = 6$$

Para obtener el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se analiza la complejidad de cada caso de uso. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que se efectúan. Donde una transacción es una secuencia de actividades atómicas, es decir que o se efectúa la secuencia completa o no se efectúa. En la *tabla 3.2* se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su nivel de complejidad.

Tipo de caso de uso	Descripción	Peso
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15

Tabla 3.2. Complejidad de los casos de uso del sistema.

Casos de uso	Clasificación
Gestionar planificación dirigente	Simple
Gestionar planificación docente	Simple
Gestionar planificación reserva	Simple
Gestionar planificación investigador	Simple
Gestionar categoría docente	Simple
Gestionar categoría dirigente	Simple
Gestionar categoría reserva	Simple
Gestionar categoría investigador	Simple
Gestionar docente	Medio
Gestionar cuadro de dirección	Medio
Gestionar reserva de cuadro de dirección	Medio
Gestionar investigador	Medio
Gestionar municipio	Simple
Gestionar provincia	Simple
Gestionar país	Simple
Gestionar trabajador	Simple
Gestionar administrador	Simple
Gestionar área	Simple
Gestionar departamento	Simple
Autenticar usuario	Simple
Emitir información estadística de los docentes	Complejo

Emitir información estadística de los cuadros de dirección	Complejo
Emitir información estadística de las reservas de los cuadros de dirección	Complejo
Emitir información estadística de los investigadores	Complejo
Emitir información de la evaluaciones anuales de los docentes	Complejo
Emitir información de la evaluaciones anuales de los cuadros de dirección	Complejo
Emitir información de las evaluaciones generales.	Simple
Consultar ayuda	Simple

Tabla 3.3. Casos de uso del sistema.

$UUCW = \sum (\text{Cantidad de casos de uso} * \text{Factor de peso}).$

$$UUCW = 18 * 5 + 4 * 10 + 6 * 15$$

$$UUCW = 220$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 6 + 220$$

$$UUCP = 226$$

3.2.2. Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

El valor UUCP se debe ajustar mediante:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la tabla 5.4.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	Sistema distribuido	6
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	Rápida velocidad de respuesta respecto a las entradas	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	No existen restricciones de	5

				eficiencia	
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	Pocos cálculos con complejidad.	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	Amplia reutilización de código	4
T6	Facilidad de intalación	0,5	3	Necesita preparación pero la instalación es fácil	1,5
T7	Facilidad de uso	0,5	4	Normal	2
T8	Portabilidad	2	3	Puede ser instalado en todas la maquinas que contengan los requisitos	6
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Presenta facilidad de cambio y adaptación a las mejoras.	3
T10	Concurrencia	1	3	Buena concurrencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Presenta una seguridad media	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	2	Acceso a sitio necesarios	2
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Con la lectura de la ayuda puede ser manipulado	3
Total					45,5

Tabla 3.4. Factor de complejidad técnica

Factor de complejidad técnica.

$TCF = 0,6 + 0,01 * \sum (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$

$TCF = 0,6 + 0,01 * 45.5$

$TCF = 1,055$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la *tabla 3.5*.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1,5	4	Existe dominio del modelo utilizado	6
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	3	Moderada experiencia	1,5
E3	Experiencia en la orientación a objetivos.	1	4	Hay buen dominio de la orientación a objetos	4
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	3	El poder de análisis es medio.	1,5
E5	Motivación.	1	5	Alta motivación	5
E6	Estabilidad de requerimientos.	2	2	Expenso a nuevos cambios.	4
E7	Personal Part–Time.	-1	0	El personal esta involucrado a tiempo completo.	0
E8	Dificultad del lenguaje de Programación.	-1	2	La curva de aprendizaje del lenguaje es rápida.	-2
Total					20

Tabla 3.5. Factor Ambiente.

$$EF = 1,4 - 0,03 * \sum (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$EF = 1,4 - 0,03 * 20$$

$$EF = 1,4 - 0,6$$

$$EF = 0,8$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 226 * 1,055 * 0,8$$

$$UCP = 190,744$$

3.2.3. Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$E = UCP + CF$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de Uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de Uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

$$CF = 20 \text{ Horas-Hombre / Punto de Casos de Uso.}$$

Esfuerzo:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 190,744 * 20$$

$$E = 3\,814,88$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 3\,814,88 / 0.4$$

$$ET = 9\,537,2$$

Actividad	Porcentaje	Horas-hombre	Meses-
Análisis	10%	953,72	
Diseño	20%	1 097,44	
Programación	40%	3 814,88	
Prueba	15%	1 430,55	

Sobrecarga	15%	1 430,55	
Total	100%	9 537,2	

Tabla 3.6. Esfuerzo estimado del desarrollo de proyecto

Tiempo de desarrollo:

$$TDes = ET / CH$$

TDes: Tiempo de desarrollo.

CH: Cantidad de hombres.

Se cuenta con dos personas para la realización del proyecto.

$$TDes = 9\,537,2 / 2$$

TDes = 4 768,6 horas que se demoran dos desarrolladores en el proyecto.

TDes (días) = 4 768,6 / 14 duración en días considerando el día de trabajo con 14 horas.

$$TDes \text{ (días)} = 340,21 \text{ días}$$

$$TDes \text{ (meses)} = 340,21 / 30$$

$$TDes \text{ (meses)} = 11,34 \approx 12 \text{ meses}$$

Costo del proyecto:

$$CT = TDes * CH * TH$$

CT: Costo Total del proyecto.

TH: Tarifa horaria asumiendo el salario básico mensual de \$ 275.

$$CT = 12 * 2 * 275$$

$$CT = \$ 6\,600$$